



**MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA**

**KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 182 TAHUN 2017
TENTANG**

**PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA
KATEGORI AKTIVITAS PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS GOLONGAN
POKOK AKTIVITAS ARSITEKTUR DAN KEINSINYURAN ANALISIS DAN UJI
TEKNIS BIDANG PERENCANAAN PEMBANGKIT ANEKA ENERGI BARU DAN
ENERGI TERBARUKAN**

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 31 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia, perlu menetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah Dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur Dan Keinsinyuran Analisis Dan Uji Teknis Bidang Perencanaan Pembangkit Aneka Energi Baru Dan Energi Terbarukan;

b. bahwa Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah Dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur Dan Keinsinyuran Analisis Dan Uji Teknis Bidang Perencanaan Pembangkit Aneka Energi Baru Dan Energi Terbarukan telah disepakati melalui Konvensi Nasional pada 20-21 Desember 2016 di Serpong;

c. bahwa sesuai dengan Surat Direktur Aneka Energi Baru dan Energi Terbarukan Nomor 160/21/DEA/2017

tanggal 13 Januari 2017 telah disampaikan permohonan penetapan Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah Dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur Dan Keinsinyuran Analisis Dan Uji Teknis Bidang Perencanaan Pembangkit Aneka Energi Baru Dan Energi Terbarukan;

- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b dan huruf c, perlu ditetapkan dengan Keputusan Menteri;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4279);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2006 tentang Sistem Pelatihan Kerja Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 67, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4637);

3. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 24);

4. Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2015 tentang Kementerian Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 19);

5. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 21 Tahun 2014 tentang Pedoman Penerapan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1792);

6. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 258);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

- KESATU : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah Dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur Dan Keinsinyuran Analisis Dan Uji Teknis Bidang Perencanaan Pembangkit Aneka Energi Baru Dan Energi Terbarukan, sebagaimana tercantum dalam Lampiran dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.
- KEDUA : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU secara nasional menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan profesi, uji kompetensi dan sertifikasi profesi.
- KETIGA : Pemberlakuan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dan penyusunan jenjang kualifikasi nasional sebagaimana dimaksud Diktum KEDUA ditetapkan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dan/atau kementerian/lembaga teknis terkait sesuai dengan tugas dan fungsinya.
- KEEMPAT : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dikaji ulang setiap 5 (lima) tahun atau sesuai dengan kebutuhan.

KELIMA : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 19 Juni 2017

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



— M. HANIF DHAKIRI —

LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 182 TAHUN 2017

TENTANG

PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA
NASIONAL INDONESIA KATEGORI AKTIVITAS
PROFESIONAL, ILMIAH DAN TEKNIS
GOLONGAN POKOK AKTIVITAS ARSITEKTUR
DAN KEINSINYURAN ANALISIS DAN UJI
TEKNIS BIDANG PERENCANAAN
PEMBANGKIT ANEKA ENERGI BARU DAN
ENERGI TERBARUKAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lahirnya Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi dan dengan terbentuknya Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi (DJEBTKE) melalui Peraturan Presiden Nomor 24 Tahun 2010, maka pemanfaatan energi baru dan energi terbarukan melalui diversifikasi energi menjadi arah kebijakan utama di sektor energi. Untuk meningkatkan peran pemanfaatan energi baru dan energi terbarukan dalam bauran energi nasional, perlu disiapkan pula pengembangan sumber daya manusianya. Karena tersedianya sumber daya manusia yang kompeten merupakan salah satu faktor penting di dalam mendukung keberhasilan pembangunan nasional, khususnya di bidang energi baru dan energi terbarukan.

Untuk itu, dalam rangka pengembangan kompetensi dan profesionalisme sumber daya manusia (SDM) penyelenggara pemanfaatan energi baru terbarukan, khususnya energi surya, energi angin, energi gasifikasi batubara, dan energi hidro, diperlukan adanya

Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia di Bidang Perencanaan Pembangkit Energi Baru dan Energi Terbarukan (SKKNI-EBT). Standar Kompetensi Kerja (SKK) merupakan pondasi Sistem Manajemen dan Pengembangan SDM Berbasis Kompetensi. Pada dasarnya, standar kompetensi kerja adalah rumusan atau deskripsi mengenai tiga hal pokok yang berkaitan dengan kemampuan kerja sebagai berikut:

1. Apa yang seharusnya dikerjakan oleh seseorang di tempat kerja sesuai dengan tugas pekerjaan serta kondisi dan lingkungan kerjanya;
2. Sejauh mana kinerja yang diharapkan dapat ditampilkan sesuai dengan tugas pekerjaan serta kondisi dan lingkungan kerja sebagaimana butir 1;
3. Bagaimana caranya mengetahui/mengukur bahwa dalam melaksanakan pekerjaan sebagaimana dimaksud pada butir 1, seseorang telah atau belum mampu menampilkan kinerja yang diharapkan sebagaimana dimaksud pada butir 2.

SKKNI Bidang Perencanaan Pembangkit Energi Baru dan Energi Terbarukan diidentifikasi dan dirumuskan melalui analisis fungsi-fungsi produktif dalam bidang perencanaan energi baru dan energi terbarukan, mulai dari survei lokasi, perencanaan sipil, perencanaan mekanikal, perencanaan elektrik, sampai dengan pembuatan studi kelayakan pembangunan pembangkit EBT. Dalam kaitannya dengan Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI) yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), bidang perencanaan EBT ini belum terakomodasi secara eksplisit kategorinya. Proksi kategori yang paling dekat adalah Kategori M (Aktivitas Profesional, Ilmiah dan Teknis) dengan kode Golongan 71 (Aktivitas Arsitektur dan Keinsinyuran Analisis dan Uji Teknis).

B. Pengertian

1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *on grid* adalah pembangkit listrik yang mengubah energi surya fotovoltaik menjadi energi listrik yang terhubung dengan jaringan tenaga listrik.
2. Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *off grid* adalah pembangkit listrik yang mengubah energi surya fotovoltaik menjadi energi listrik yang tidak terhubung dengan jaringan tenaga listrik.
3. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) adalah pembangkit listrik skala kecil yang menggunakan tenaga air sebagai tenaga penggerakannya seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (head) dan jumlah debit air.
4. Pembangkit Listrik Tenaga Gasifikasi Batubara (PLTGB) adalah pembangkit listrik yang menggunakan teknologi gasifikasi batubara yang menghasilkan gas sintetis untuk digunakan sebagai bahan bakar gas *engine* (Coal Gasifier Gas Engine).
5. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) adalah suatu pembangkit listrik yang menggunakan angin sebagai sumber energi untuk menghasilkan energi listrik. Pembangkit ini dapat mengkonversikan energi angin menjadi energi listrik dengan menggunakan turbin angin atau kincir angin.
6. Kompetensi kerja Energi Baru dan Energi Terbarukan adalah kemampuan kerja setiap individu di bidang EBT yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.
7. Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Bidang Energi Baru dan Energi Terbarukan Sub Bidang Perencanaan, yang selanjutnya disingkat SKKNI-EBT Sub Bidang Perencanaan, adalah kemampuan kerja di bidang EBT yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang diperlukan untuk dapat melaksanakan perencanaan pemanfaatan EBT sesuai dengan standar yang ditetapkan.

C. Penggunaan SKKNI

Standar Kompetensi dibutuhkan oleh beberapa lembaga/institusi yang berkaitan dengan pengembangan sumber daya manusia, sesuai dengan kebutuhan masing-masing:

1. Untuk institusi pendidikan dan pelatihan
 - a. Memberikan informasi untuk pengembangan program dan kurikulum.
 - b. Sebagai acuan dalam penyelenggaraan pelatihan, penilaian, dan sertifikasi.
2. Untuk dunia usaha/industri dan penggunaan tenaga kerja
 - a. Membantu dalam rekrutmen.
 - b. Membantu penilaian unjuk kerja.
 - c. Membantu dalam menyusun uraian jabatan.
 - d. Membantu dalam mengembangkan program pelatihan yang spesifik berdasar kebutuhan dunia usaha/industri.
3. Untuk institusi penyelenggara pengujian dan sertifikasi
 - a. Sebagai acuan dalam merumuskan paket-paket program sertifikasi sesuai dengan kualifikasi dan levelnya.
 - b. Sebagai acuan dalam penyelenggaraan pelatihan penilaian dan sertifikasi.

D. Komite Standar Kompetensi

Susunan komite standar kompetensi pada Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (RSKKNI) Bidang Perencanaan Pembangkit Energi Baru dan Energi Terbarukan melalui Surat Keputusan Direktur Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Nomor 651K/73/DJE/2015 tanggal 30 September 2015 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabell. Susunan komite standar kompetensi RSKKNI Bidang Bidang
Perencanaan Pembangkit Energi Baru dan Energi Terbarukan

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Rida Mulyana	Direktur Jenderal Energi Baru Terbarukan, dan Konservasi Energi	Pengarah
2.	Maritje Hutapea	Direktur Aneka Energi Baru Terbarukan	Ketua
3.	Bambang Purwatmo	Kepala Subdit Keteknikan dan Lingkungan Aneka EBT	WakilKetua
4.	Widya Adi Nugroho	Kepala Seksi Keteknikan Aneka EBT	Sekretaris
5.	Robert A. John	Ditjen EBTKE	Anggota
6.	Cuncun Hikam Siswanto	Ditjen EBTKE	Anggota
7.	Linda Agustina	Ditjen EBTKE	Anggota
8.	Yenny Sofaeti	Puslitbang Tekmira	Anggota
9.	Gandhi Kurnia Hudaya	Puslitbang Tekmira	Anggota
10.	R. Waluyo	Pusdiklat KEBTKE	Anggota
11.	Hari Soekarno	Puslitbang KEBTKE	Anggota
12.	Zulkarnain	Puslitbang KEBTKE	Anggota
13.	Adjat Sudradjat	BPPT	Anggota
14.	Oo Abdul Rosyid	BPPT	Anggota
15.	Bambang Suwondho	BPPT	Anggota
16.	Adhi Darma Permana	BPPT	Anggota
17.	Slamet Raharjo	BPPT	Anggota
18.	Sri Rahayu	Pakar	Anggota
19.	Budi Sukmana	Pakar	Anggota
20.	Budi Prasetyo	Asosiasi Pabrikan Modul Surya Indonesia	Anggota
21.	Pahlawan Sagala	Asosiasi Pabrikan Modul Surya Indonesia	Anggota
22.	Faisal Rahardian	Jejaring Mikrohidro Indonesia	Anggota
23.	Sentanu Hindrakusuma	Asosiasi Hidro Bandung	Anggota
24.	Eddy Permadi	Cihanjuang Inti Teknik	Anggota

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
25.	Soeripno Martosaputro	Masyarakat Energi Angin Indonesia	Anggota
26.	Sahat Pakpahan	Pakar	Anggota
27.	J.M. Sihombing	HAKIT	Anggota
28.	M. Sjachdirin	Pakar	Anggota
29.	Heri Budi Utomo	Pakar	Anggota
30.	Tony Susandy	Kepala Seksi Perlindungan Lingkungan Aneka EBT	Ketua Sekretariat
31.	Andri Suhindra	Ditjen EBTKE	Anggota Sekretariat
32.	Deasy Kurniawati	Ditjen EBTKE	Anggota Sekretariat
33.	Ratna Ayu Kusumaningtyas	Ditjen EBTKE	Anggota Sekretariat
34.	Fitri Wijayarani	Ditjen EBTKE	Anggota Sekretariat
35.	Irwanto	Ditjen EBTKE	Anggota Sekretariat
36.	Yusak Victory Sitorus	Ditjen EBTKE	Anggota Sekretariat
37.	Syed Jarrar Pirzada	Ditjen EBTKE	Anggota Sekretariat
38.	Muhammad Rizal Fauzy	Ditjen EBTKE	Anggota Sekretariat
39.	Shelty Juliavionni	Ditjen EBTKE	Anggota Sekretariat
40.	Maya Syefrino	Ditjen EBTKE	Anggota Sekretariat

Tabel 2. Susunan tim perumus RSKKNI Bidang Perencanaan Pembangkit Energi Baru dan Energi Terbarukan

NO.	N A M A	INSTANSI	JABATAN DALAM TIM
TIM PENYUSUNAN STANDAR KOMPETENSI BIDANG PERENCANAAN PEMBANGKIT ENERGI BARU DAN ENERGI TERBARUKAN (PLT SURYA)			
1.	Pahlawan Sagala	APAMSI	Ketua

NO.	N A M A	INSTANSI	JABATAN DALAM TIM
2.	Slamet Rahardjo	B2TE - BPPT	Anggota
3.	Budi Prasetyo	APAMSI	Anggota
4.	R. Waluyo	Pusdiklat KEBTKE	Anggota
5.	Adjat Sudrajat	BPPT	Anggota
6.	Todo H.T.S	Pusdiklat KEBTKE	Anggota
7.	Fajar Mifathul Fallah	PT Surya Energi Indotama	Anggota
TIM PENYUSUNAN STANDAR KOMPETENSI BIDANG PERENCANAAN PEMBANGKIT ENERGI BARU DAN ENERGI TERBARUKAN (PLT MIKRO HIDRO)			
1.	Sentanu Hindrakusuma	Asosiasi Hidro Bandung	Ketua
2.	Eddy Permadi	Cihanjuang Inti Teknik	Anggota
3.	Hari Soekarno	Puslitbang KEBTKE	Anggota
4.	Budi Sukmana	Pakar	Anggota
5.	Faisal Rahardian	Jejaring Mikrohidro Indonesia	Anggota
6.	Patar Simanjuntak	Pusdiklat KEBTKE	Anggota
TIM PENYUSUNAN STANDAR KOMPETENSI BIDANG PERENCANAAN PEMBANGKIT ENERGI BARU DAN ENERGI TERBARUKAN (PLT MIKRO ANGIN)			
1.	Soeripno Martosaputro	MEAI	Ketua
2.	Sri Rahayu	LAPAN	Anggota
3.	M. Budi Setianto	Pakar	Anggota
4.	Zulkarnain	Puslitbang KEBTKE	Anggota
5.	M. Sjachdirin	Pakar	Anggota
6.	Sahat Pakpahan	Pakar	Anggota
7.	Muhammad Nashar	MEAI	Anggota
TIM PENYUSUNAN STANDAR BIDANG PERENCANAAN PEMBANGKIT ENERGI BARU DAN ENERGI TERBARUKAN (PLT BATUBARA TERGASKAN)			
1.	Bambang Suwondo	BPPT	Ketua
2.	Yenny Sofaeti	Pusdiklat Tekmira	Anggota
3.	Gandhi Kurnia Hudaya	Pusdiklat Tekmira	Anggota

Tabel 3. Susunan Tim verifikasi RSKKNI Bidang Perencanaan Pembangkit Energi Baru dan Energi Terbarukan

NO	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Bambang Purwatmo	DJEBTKE	Ketua
2.	Widya Adi Nugroho	DJEBTKE	Anggota
3.	Tony Susandi	DJEBTKE	Anggota
4.	Oo Abdul Rosyid	BPPT	Anggota
5.	J. M. Sihombing	HAKIT	Anggota
6.	Heri Budi Utomo	Politeknik Bandung	Anggota
7.	Adhi Darma Permana	BPPT	Anggota
8.	Andri Suhindra	DJEBTKE	Anggota
9.	Irwanto	DJEBTKE	Anggota
10.	Maya Syefrino	DJEBTKE	Anggota
11.	Fitri Wijayarani	DJEBTKE	Anggota
12.	Ratna Ayu Kusumaningtyas	DJEBTKE	Anggota
13.	Shelty Juliavionni	DJEBTKE	Anggota
14.	Syed Jarrar Pirzada	DJEBTKE	Anggota
15.	Yusak Victory Sitorus	DJEBTKE	Anggota
16.	Muhammad Rizal Fauzy	DJEBTKE	Anggota
17.	Deasy Kurniawati	DJEBTKE	Anggota

BAB II

STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA

A. Pemetaan Kompetensi

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
Merencanakan pemanfaatan pembangkit EBT yang efektif dan efisien	Melakukan perancangan sistem PLTS <i>off grid</i>	Melaksanakan Survei Lokasi PLTS <i>off grid</i>	Mendeskrripsikan lokasi pekerjaan PLTS
			Menentukan besaran radiasi surya dan temperatur lingkungan pada PLTS
			Menentukan kebutuhan daya dan energi harian beban pada PLTS
		Merancang Sistem Elektrikal PLTS <i>off grid</i>	Menetapkan konfigurasi sistem pembangkit pada PLTS <i>off grid</i>
			Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe baterai pada PLTS <i>off grid</i>
			Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe modul surya pada PLTS <i>off grid</i>
			Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe inverter pada PLTS <i>off grid</i>
			Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe SCC pada PLTS <i>off grid</i>
			Menetapkan jenis kabel dan asesorisnya pada

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
			PLTS
			Merancang sistem proteksi pada PLTS
			Membuat Rencana Tata Letak dan Pemasangan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik Saluran Udara Tegangan Rendah
			Merancang Instalasi Listrik Bangunan Sederhana (Rumah Tinggal, Sekolah dan Rumah Ibadah)
			Merancang sistem <i>monitoring</i> pada PLTS
		Merancang Pekerjaan Sipil PLTS <i>off grid</i>	Menetapkan Spesifikasi Rumah Pembangkit untuk PLTS
			Menetapkan Spesifikasi Pagar Lingkungan untuk PLTS
			Menetapkan Spesifikasi Penyangga Modul Surya untuk PLTS
			Menentukan kebutuhan luas lahan sistem pembangkit pada PLTS
			Menentukan alokasi SDM dan jadwal pekerjaan pada PLTS
		Mengevaluasi Rancangan PLTS <i>off grid</i>	Melakukan verifikasi rancangan pada PLTS <i>off grid</i>

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
			Melakukan modifikasi rancangan pada PLTS <i>off grid</i>
			Menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada PLTS
	Melakukan perancangan sistem PLTS <i>on grid</i>	Melaksanakan Survei Lokasi PLTS <i>on grid</i>	Mendeskrripsikan profil beban jaringan pada PLTS <i>on grid</i>
			Mendeskrripsikan kelayakan penyambungan PLTS <i>on grid</i> ke jaringan listrik
		Merancang Sistem Elektrikal PLTS <i>on grid</i>	Menetapkan konfigurasi sistem pembangkit pada PLTS <i>on grid</i>
			Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe modul surya pada PLTS <i>on grid</i>
			Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe inverter pada PLTS <i>on grid</i>
			Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe transformator pada PLTS <i>on grid</i>
			Merancang sistem koneksi ke jaringan pada PLTS <i>on grid</i>
		Evaluasi Rancangan PLTS <i>on grid</i>	Melakukan verifikasi rancangan pada PLTS <i>on grid</i>
			Melakukan modifikasi rancangan pada

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
	Merancang sistem PLTB skala kecil	Melakukan Studi Kelayakan Pemanfaatan PLTB skala kecil	PLTS <i>on grid</i>
			Melakukan identifikasi lokasi untuk PLTB skala kecil
		Merancang PLTB skala kecil	Melakukan analisis kebutuhan energi untuk menetapkan lokasi PLTB skala kecil
			Merancang komponen mekanik PLTB skala kecil
			Merancang sistem kelistrikan PLTB skala kecil
			Merancang sistem kontrol PLTB skala kecil
	Merancang Sistem PLTB Skala Menengah dan Besar	Melakukan Studi Lokasi PLTB skala menengah dan besar	Merancang menara dan pondasi PLTB skala kecil
			Melakukan identifikasi lokasi untuk PLTB skala menengah dan besar (pengukuran, <i>monitoring</i> potensi angin)
			Melaksanakan evaluasi data hasil pengukuran PLTB skala menengah dan besar (termasuk pengolahan data dan penentuan potensi)
			Mengidentifikasi data infrastruktur dan lingkungan lokasi PLTB skala

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
			menengah dan besar
			Menetapkan lokasi pemasangan PLTB skala menengah dan besar
			Menganalisis kelayakan ekonomi, sosial dan finansial (<i>bankability</i>) sistem PLTB skala menengah dan besar
		Merancang Sistem Mekanikal PLTB skala menengah dan besar	Menentukan konfigurasi rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar
			Merancang pemilihan rotor PLTB skala menengah dan besar
			Merancang pemilihan <i>drivetrain</i> PLTB skala menengah dan besar
			Merancang kontrol mekanik dan sistem geleng (<i>yawing</i>) PLTB skala menengah dan besar
		Merancang Sistem Elektrikal PLTB skala menengah dan besar	Merancang sistem kelistrikan PLTB skala menengah dan besar
			Merancang pemilihan generator PLTB skala menengah dan besar
			Merancang pemilihan kontrol listrik PLTB skala menengah dan besar
			Merancang

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
			pemilihan penangkal petir PLTB skala menengah dan besar
		Merancang Pekerjaan Sipil PLTB skala menengah dan besar	Melakukan penyelidikan tanah PLTB skala menengah dan besar
			Merancang pondasi PLTB skala menengah dan besar
			Merancang menara turbin angin PLTB skala menengah dan besar
			Merancang rumah kontrol/ <i>power house</i> (termasuk fasilitas penunjang) PLTB skala menengah dan besar
	Menyusun FS PLTGB	Melakukan Investigasi Lokasi Proyek	Menganalisis potensi batubara sebagai umpan PLTGB
			Melakukan studi lokasi proyek PLTGB
			Melakukan kajian lokasi proyek PLTGB
		Melakukan kajian fasilitas pembangkit listrik	Menentukan spesifikasi peralatan pembangkit listrik
			Menentukan kapasitas pembangkitan listrik PLTGB
			Membuat rencana tata letak dan pemasangan jaringan distribusi tenaga listrik saluran udara tegangan rendah
		Membuat	Menghitung

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
		<i>Conceptual Design</i> PLTGB	kesetimbangan massa panas dalam proses gasifikasi
			Membuat <i>conceptual design</i> PLTGB
			Membuat Analisis Finansial PLTGB
			Melakukan evaluasi hasil studi kelayakan PLTGB
	Menyusun <i>Basic Design</i> PLTGB	Melakukan Perencanaan Konstruksi Plant PLTGB	Membuat konfigurasi PLTGB
			Membuat gambar desain peralatan PLTGB
			Membuat perencanaan tata letak peralatan PLTGB
			Merancang sistem perpipaan <i>plant</i> PLTGB
		Merencanakan desain peralatan preparasi bahan baku	Membuat <i>basic design</i> sistem penanganan batubara
			Merancang <i>stockpile</i> dan silo batubara
			Merancang pencucian dan pengering batubara
			Merancang <i>crusher</i> batubara
		Merencanakan desain sistem gasifikasi	Membuat <i>basic design</i> gasifier batubara
			Membuat <i>basic design</i> sistem pendinginan gas
			Membuat <i>basic design</i> sistem

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
			pemurnian gas
			Membuat <i>basic design</i> sistem distribusi gas
			Membuat <i>basic design</i> sistem flare gas (gas suar)
			Membuat <i>basic design</i> sistem penyediaan dan penyaluran air
			Merancang Instalasi Pompa, Kompresor dan Fan
			Merancang peralatan penukar panas
			Merancang separator <i>gas solid</i> dan <i>gas liquid</i>
			Merancang refraktori dan insulasi peralatan PLTGB
		Merencanakan desain sistem keselamatan kerja	Merancang sistem proses kontrol dan SIS (<i>Safety Instrumented Sistem</i>)
			Merancang sistem <i>Supervisory Control Data Acquisition</i> (SCADA)
		Merencanakan Sistem Pengelolaan Limbah	Membuat <i>basic design</i> sistem pengelolaan limbah Plant PLTGB
			Menentukan sistem pengelolaan keseimbangan lingkungan Plant PLTGB

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
	Merencanakan PLTMH <i>off grid</i> dibawah 100 kW	Melakukan Studi Lokasi PLTMH di bawah 100 kW	Menentukan kapasitas pembangkit listrik gas <i>engine</i> PLTGB
			Melaksanakan survei lapangan PLTMH
			Melaksanakan survei beban PLTMH
			Melaksanakan survei debit air
			Melaksanakan survei topografi
			Melaksanakan survei ketersediaan material
			Melaksanakan survei akses lokasi dan transportasi
			Melaksanakan survei harga satuan local
		Melakukan Perencanaan Bangunan Sipil PLTMH di bawah 100 kW	Merencanakan bendung dan <i>intake</i>
			Melakukan perencanaan saluran pembawa
			Melakukan perencanaan bak pengendap dan penenang
			Merancang pipa pesat
			Merancang <i>anchor block</i> dan <i>saddle support</i>
			Merancang <i>power house</i> pltmh (pondasi turbin, rumah pembangkit, kolam olah, <i>tail</i>

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
			<i>race</i> , <i>earthing</i> , penangkal petir)
			Merancang pintu air dan <i>trash rack</i>
		Melakukan Perencanaan Mekanikal PLTMH di bawah 100kW	Melakukan pemilihan turbin (jenis, dimensi, daya, rpm, <i>main inlet valve</i> , <i>base frame</i>)
			Melakukan pemilihan turbin <i>cross flow</i>
			Melakukan pemilihan turbin propeller
			Melakukan pemilihan turbin Pelton
			Melakukan perancangan PAT
			Melakukan perancangan transmisi mekanik (<i>Pulley</i> , <i>kopling</i> , dan <i>belt Guard fence</i>)
		Melakukan Perencanaan Elektrikal PLTMH di bawah 100 kW	Melakukan pemilihan generator
			Melakukan pemilihan sistem <i>control</i>
			Memasang sistem pembumian
			Memilih <i>ballast load air heater</i>
			Merancang panel proteksi, meter-meter, gardu hubung, panel hubung bagi
			Merancang jaringan

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR/UNIT KOMPETENSI
			distribusi tegangan rendah dan sambungan pemanfaat
			Merancang pengkabelan pembangkit dan jaringan tegangan menengah (trafo, gardu portal)
			Merancang instalasi pemanfaatan (instalasi rumah)

Terdapat 11 Unit Kompetensi pada fungsi kunci Melakukan Perancangan Sistem PLTS *off grid* yang juga berlaku pada Fungsi Kunci Melakukan Perancangan Sistem PLTS *on grid*:

- Mendeskripsikan lokasi pekerjaan pada PLTS
- Mendeskripsikan lokasi pekerjaan pada PLTS
- Menentukan besaran radiasi surya dan temperatur lingkungan pada PLTS
- Menetapkan jenis kabel dan asesorisnya pada PLTS
- Merancang sistem proteksi pada PLTS
- Merancang sistem *monitoring* pada PLTS
- Menetapkan Spesifikasi Rumah Pembangkit untuk PLTS
- Menetapkan Spesifikasi Pagar Lingkungan untuk PLTS
- Menetapkan Spesifikasi Penyangga Modul Surya untuk PLTS
- Menentukan kebutuhan luas lahan sistem pembangkit pada PLTS
- Menentukan alokasi SDM dan jadwal pekerjaan pada PLTS

B. Daftar Unit Kompetensi

No.	Kode Unit	Judul Unit Kompetensi
1	M.71EBT01.001.1	Mendesripsikan Lokasi Pekerjaan pada PLTS
2	M.71EBT01.002.1	Menentukan Besaran Radiasi Surya dan Temperatur Lingkungan pada PLTS
3	M.71EBT01.003.1	Menentukan Kebutuhan Daya dan Energi Harian Beban pada PLTS <i>off grid</i>
4	M.71EBT01.004.1	Menetapkan Konfigurasi Sistem Pembangkit pada PLTS <i>off grid</i>
5	M.71EBT01.005.1	Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Baterai pada PLTS <i>off grid</i>
6	M.71EBT01.006.1	Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Modul Surya pada PLTS <i>off grid</i>
7	M.71EBT01.007.1	Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Inverter pada PLTS <i>off grid</i>
8	M.71EBT01.008.1	Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe SCC pada PLTS <i>off grid</i>
9	M.71EBT01.009.1	Menetapkan Jenis Kabel dan Asesorisnya pada PLTS
10	M.71EBT01.010.1	Merancang Sistem Proteksi pada PLTS
11	KTL.DR23.307.01	Membuat Rencana Tata Letak dan Pemasangan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik Saluran Udara Tegangan Rendah
12	KTL.IR02.301.01	Merancang Instalasi Listrik Bangunan Sederhana (Rumah Tinggal, Sekolah dan Rumah Ibadah)
13	M.71EBT01.011.1	Merancang Sistem <i>Monitoring</i> pada Sistem PLTS
14	M.71EBT01.012.1	Menetapkan Spesifikasi Rumah Pembangkit untuk PLTS
15	M.71EBT01.013.1	Menetapkan Spesifikasi Pagar Lingkungan untuk PLTS
16	M.71EBT01.014.1	Menetapkan Spesifikasi Penyangga Modul Surya untuk PLTS
17	M.71EBT01.015.1	Menentukan Kebutuhan Luas Lahan Sistem Pembangkit pada PLTS
18	M.71EBT01.016.1	Menentukan Alokasi SDM dan Jadwal Pekerjaan pada PLTS
19	M.71EBT01.017.1	Melakukan Verifikasi Rancangan pada PLTS <i>off grid</i>

No.	Kode Unit	Judul Unit Kompetensi
20	M.71EBT01.018.1	Melakukan Modifikasi Rancangan pada PLTS <i>off grid</i>
21	M.71EBT01.019.1	Menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada PLTS
22	M.71EBT01.020.1	Mendesripsikan Profil Beban Jaringan pada PLTS <i>on grid</i>
23	M.71EBT01.021.1	Mendesripsikan Kelayakan Penyambungan PLTS <i>on grid</i> ke Jaringan Listrik
24	M.71EBT01.022.1	Menetapkan Konfigurasi Sistem Pembangkit pada PLTS <i>on grid</i>
25	M.71EBT01.023.1	Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Modul Surya pada PLTS <i>on grid</i>
26	M.71EBT01.024.1	Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Inverter pada PLTS <i>on grid</i>
27	M.71EBT01.025.1	Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Transformator pada PLTS <i>on grid</i>
28	M.71EBT01.026.1	Merancang Sistem Koneksi ke Jaringan pada PLTS <i>on grid</i>
29	M.71EBT01.027.1	Melakukan Verifikasi Rancangan pada PLTS <i>on grid</i>
30	M.71EBT01.028.1	Melakukan Modifikasi Rancangan pada PLTS <i>on grid</i>
31	M.71EBT02.029.1	Melakukan Identifikasi Lokasi untuk PLTB Skala Kecil
32	M.71EBT02.030.1	Melakukan Analisis Kebutuhan Energi untuk Menetapkan Lokasi PLTB Skala Kecil
33	M.71EBT02.031.1	Merancang Komponen Mekanik PLTB Skala Kecil
34	M.71EBT02.032.1	Merancang Sistem Kelistrikan PLTB Skala Kecil
35	M.71EBT02.033.1	Merancang Sistem Kontrol PLTB Skala Kecil
36	M.71EBT02.034.1	Merancang Menara dan Pondasi PLTB Skala Kecil
37	M.71EBT02.035.1	Melakukan Identifikasi Lokasi untuk PLTB Skala Menengah dan Besar
38	M.71EBT02.036.1	Melaksanakan Evaluasi Data Hasil Pengukuran PLTB Skala Menengah dan Besar
39	M.71EBT02.037.1	Mengidentifikasi Data Infrastruktur dan Lingkungan Lokasi PLTB Skala Menengah dan Besar

No.	Kode Unit	Judul Unit Kompetensi
40	M.71EBT02.038.1	Menetapkan Lokasi Pemasangan PLTB Skala Menengah dan Besar
41	M.71EBT02.039.1	Menganalisis Kelayakan Ekonomi, Sosial dan Finansial (<i>Bankability</i>) Sistem PLTB Skala Menengah dan Besar
42	M.71EBT02.040.1	Menentukan Konfigurasi Rancangan Sistem PLTB Skala Menengah dan Besar
43	M.71EBT02.041.1	Merancang Pemilihan Rotor PLTB Skala Menengah dan Besar
44	M.71EBT02.042.1	Merancang Pemilihan Drive Train PLTB Skala Menengah dan Besar
45	M.71EBT02.043.1	Merancang Kontrol Mekanik dan Sistem Geleng (<i>Yawing</i>) PLTB Skala Menengah dan Besar
46	M.71EBT02.044.1	Merancang Sistem Kelistrikan PLTB Skala Menengah dan Besar
47	M.71EBT02.045.1	Merancang Pemilihan Generator PLTB Skala Menengah dan Besar
48	M.71.EBT02.046.1	Merancang Pemilihan Sistem Kontrol Elektrikal PLTB Skala Menengah dan Besar
49	M.71EBT02.047.1	Merancang Pemlihan Penangkal Petir PLTB Skala Menengah dan Besar
50	M.71EBT02.048.1	Merancang Pondasi PLTB Skala Menengah dan Besar
51	M.71EBT02.049.1	Merancang Menara PLTB Skala Menengah dan Besar
52	M.71EBT02.050.1	Merancang Rumah Kontrol PLTB Skala Menengah dan Besar
53	M.71EBT03.051.1	Menganalisis Potensi Batubara sebagai Umpan PLTGB
54	M.71EBT03.052.1	Melakukan Studi lokasi Proyek PLTGB
55	M.71EBT03.053.1	Melakukan Kajian Lokasi Proyek PLTGB
56	M.71EBT03.054.1	Menentukan Spesifikasi Peralatan Pembangkit Listrik Tenaga Gasifikasi Batubara
57	M.71EBT03.055.1	Menentukan Kapasitas Pembangkitan Listrik PLTGB
58	KTL.DR23.307.01	Membuat Rencana Tata Letak dan Pemasangan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik Saluran Udara Tegangan Rendah

No.	Kode Unit	Judul Unit Kompetensi
59	M.71EBT03.056.1	Menghitung Kesetimbangan Massa Panas dalam proses gasifikasi
60	M.71EBT03.057.1	Membuat <i>Conceptual Design</i> PLTGB
61	M.71EBT03.058.1	Membuat Analisis Finansial PLTGB
62	M.71EBT03.059.1	Membuat Evaluasi Hasil Studi Kelayakan PLTGB
63	M.71EBT03.060.1	Membuat Konfigurasi PLTGB
64	M.71EBT03.061.1	Membuat Gambar Desain Peralatan PLTGB
65	M.71EBT03.062.1	Membuat Perencanaan Tata Letak Peralatan PLTGB
66	M.71EBT03.063.1	Merancang Sistem Perpipa-an PLTGB
67	M.71EBT03.064.1	Membuat <i>Basic Design</i> Sistem Penanganan Batubara dan <i>Bulk Material</i>
68	M.71EBT03.065.1	Merancang <i>Stockpile</i> dan Silo Batubara
69	M.71EBT03.066.1	Merancang Pencucian Dan Pengering Batubara
70	M.71EBT03.067.1	Merancang <i>Crusher</i> Batubara
71	M.71EBT03.068.1	Membuat <i>Basic Design</i> Gasifier Batubara
72	M.71EBT03.069.1	Membuat <i>Basic Design</i> Sistem Pendinginan Gas
73	M.71EBT03.070.1	Membuat <i>Basic Design</i> Sistem Pemurnian Gas
74	M.71EBT03.071.1	Membuat <i>Basic Design</i> Sistem Distribusi Gas
75	M.71EBT03.072.1	Membuat <i>Basic Design</i> Sistem Flare Gas (Gas Suar)
76	M.71EBT03.073.1	Membuat Basic Design Sistem Penyediaan dan Penyaluran Air
77	KTL.PC.20.101.02	Merancang Instalasi Pompa, Kompresor dan Fan
78	M.71EBT03.074.1	Merancang Peralatan Penukar Panas
79	M.71EBT03.075.1	Merancang Separator Gas–Solid dan Gas– <i>Liquid</i>
80	M.71EBT03.076.1	Merancang Refraktori dan Insulasi Peralatan PLTGB
81	M.71EBT03.077.1	Merancang Sistem Proses Kontrol dan SIS (<i>Safety Instrumented Sistem</i>)
82	M.71EBT03.078.1	Merancang Sistem <i>Supervisory Control – Data Acquisition (SCADA)</i>

No.	Kode Unit	Judul Unit Kompetensi
83	M.71EBT03.079.1	Membuat <i>Basic Design</i> Sistem Pengelolaan Limbah PLTGB
84	M.71EBT03.080.1	Menentukan Sistem Pengelolaan Keseimbangan Lingkungan PLTGB
85	M.71EBT03.081.1	Menentukan Kapasitas Pembangkit Listrik Gas Engine PLTGB
86	M.71EBT04.082.1	Melaksanakan Survei Beban PLTMH
87	M.71EBT04.083.1	Melaksanakan Survei Debit Air
88	M.71EBT04.084.1	Melaksanakan Survei Topografi
89	M.71EBT04.085.1	Melaksanakan Survei Ketersediaan Material
90	M.71EBT04.086.1	Melaksanakan Survei Akses Lokasi dan Transportasi
91	M.71EBT04.087.1	Melaksanakan Survei Harga Satuan Lokal
92	M.71EBT04.088.1	Merencanakan Bendung dan Intake
93	M.71EBT04.089.1	Melakukan Perencanaan Saluran Pembawa
94	M.71EBT04.090.1	Melakukan Perencanaan Bak Pengendap dan Penenang
95	M.71EBT04.091.1	Melakukan Perencanaan Pipa Pesat
96	M.71EBT04.092.1	Merancang Anchor Block dan Saddle Support
97	M.71EBT04.093.1	Merancang Power House PLTMH (Pondasi Turbin, Rumah Pembangkit, Kolam Olak, Tail Race, Earthing, Penangkal Petir)
98	M.71EBT04.094.1	Merancang Pintu Air dan Trash Rack
99	M.71EBT04.095.1	Melakukan Pemilihan Turbin (Jenis, Dimensi, Daya, Rpm, Main Inlet Valve, Base Frame)
100	M.71EBT04.096.1	Melakukan Pemilihan turbin Crossflow
101	M.71EBT04.097.1	Melakukan Pemilihan turbin Propeler
102	M.71EBT04.098.1	Melakukan Pemilihan turbin Pelton
103	M.71EBT04.099.1	Melakukan Perancangan PAT
104	M.71EBT04.100.1	Melakukan Perancangan Transmisi Mekanik (Pulley, Kopling, dan Belt Guard Fence)
105	M.71EBT04.101.1	Melakukan Pemilihan Generator

No.	Kode Unit	Judul Unit Kompetensi
106	M.71EBT04.102.1	Melakukan Pemilihan Sistem Kontrol
107	KTL.IK02.108.01	Memasang Sistem Penumaian
108	M.71EBT04.103.1	Memilih Ballast Load Air Heater
109	M.71EBT04.104.1	Merancang Panel Proteksi, Meter-Meter, Gardu Hubung, Panel Hubung Bagi
110	KTL.DR23.307.01	Membuat Rencana Jaringan Distribusi Tenaga Listrik Saluran Udara Tegangan Rendah
111	KTL.DR23.301.01	Membuat Rancangan Tata Letak dan Pemasangan Konstruksi Instalasi Gardu Distribusi Tenaga Listrik Pasangan Luar atau Pasangan Dalam
112	KTL.IR02.301.01	Merancang Instalasi Listrik Bangunan Sederhana (Rumah Tinggal, Sekolah dan Rumah Ibadah)

C. Uraian Unit Kompetensi

KODE UNIT : M.71.EBT01.001.1

JUDUL UNIT : Mendeskripsikan Lokasi Pekerjaan pada PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat penyajian teks data dan gambar mengenai aksesibilitas untuk orang dan barang untuk mencapai lokasi pekerjaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan survei lapangan.	1.1 Langkah rencana pekerjaan disiapkan sesuai dengan tujuan survei. 1.2 Kelengkapan alat survei disiapkan sesuai dengan kebutuhan survei. 1.3 Kelengkapan alat K3 disiapkan sesuai dengan peraturan.
2. Melaksanakan survei lapangan	2.1 Aksesibilitas menuju lokasi didokumentasikan sesuai dengan kebutuhan. 2.2 Data demografi dan kebutuhan beban dikumpulkan sesuai dengan survei. 2.3 Data lingkungan lokasi pembangkit didokumentasikan sesuai kebutuhan.
3. Menyajikan data dan gambar dalam bentuk deskripsi	3.1 Data dan gambar lokasi dideskripsikan sesuai dengan kebutuhan. 3.2 Deskripsi data dan gambar disusun dalam bentuk narasi.
4. Menyusun laporan	4.1 Data dan format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 4.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

- 1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berlaku untuk penyajian data dan gambar hasil survei mengenai aksesibilitas orang dan barang dalam bentuk deskripsi dan tabulasi untuk mencapai lokasi pekerjaan pada sistem PLTS *off grid* dan PLTS *on grid*.

- 1.2 Aksesibilitas mencakup titik koordinat sarana transportasi, frekuensi, kapasitas dan biaya transportasi.
 - 1.3 Data lingkungan mencakup hal-hal yang berhubungan dengan topografi, jenis tanah, dan vegetasi.
 - 1.4 Data dan gambar berupa rute perjalanan mencakup kondisi infrastruktur yang ada sarana angkut dan angkat tersedia frekuensi ketersediaan sarana angkut jarak dan waktu tempuh tarif biaya potensi hambatan dsb).
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.1.2 Alat perekam gambar digital
 - 2.1.3 GPS
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data tabular
 - 2.2.2 Perangkat lunak pengolah data teks
 - 2.2.3 Perangkat lunak pengolah gambar digital
 - 2.2.4 Perlengkapan K3
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
 - 3.2 Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 Tahun 1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan

penyajian data alfanumerik hasil survei aksesibilitas orang dan barang untuk mencapai tujuan lokasi pekerjaan.

- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, di lokakarya dan/atau tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan

- 3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Geografi

- 3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Terampil memakai peralatan GPS dan Alat Perekam Gambar Digital

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti memakai peralatan ukur GPS

- 4.2 Cermat membaca besaran dan parameter pada GPS

- 4.3 Bertanggung jawab pada kualitas deskripsi lokasi PLTS

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketelitian dalam menyiapkan langkah/tahapan rencana pekerjaan sesuai dengan tujuan survei

- 5.2 Kecermatan dalam mendeskripsikan data dan gambar lokasi sesuai kebutuhan

KODE UNIT : M.71EBT01.002.1

JUDUL UNIT : Menentukan Besaran Radiasi Surya dan Temperatur Lingkungan pada PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan besarnya radiasi surya dan temperatur lingkungan pada lokasi pekerjaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data titik koordinat dan temperatur	1.1 Titik koordinat lokasi pekerjaan disiapkan sesuai survei. 1.2 Data radiasi yang berupa peta atau tabel dikumpulkan sesuai kebutuhan. 1.3 Data temperatur lingkungan yang berupa peta atau tabel dikumpulkan sesuai kebutuhan.
2. Menentukan besarnya radiasi surya	2.1 Koordinat titik lokasi ditetapkan sesuai dengan koordinat pada peta radiasi atau pada tabel radiasi. 2.2 Besaran radiasi surya sebagai fungsi waktu didapatkan dengan akurat.
3. Memperkirakan suhu lingkungan atau suhu <i>ambient</i>	3.1 Koordinat titik lokasi ditetapkan pada peta atau tabel temperatur. 3.2 Besaran temperatur lingkungan sebagai fungsi waktu didapatkan dengan akurat.
4. Menyusun laporan	4.1 Data dan format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 4.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk penyajian data dan gambar radiasi surya dan temperatur lingkungan pada lokasi pekerjaan dari peta atau tabel sebagai fungsi waktu pada sistem PLTS *off grid* dan PLTS *on grid*.
 - 1.2 Radiasi surya adalah besaran radiasi matahari yang jatuh dipermukaan bumi dengan satuan Watt/m2.

- 1.3 Temperatur lingkungan biasa disebut juga sebagai temperatur ambien adalah besaran temperatur udara dengan satuan derajat Celcius (oC).
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengukur radiasi surya
 - 2.1.2 Peralatan pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data tabular
 - 2.2.2 Perangkat lunak pengolah data teks
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, dan simulasi di lokakarya dan/atau tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71.EBT01.001.1 Mendeskripsikan lokasi pekerjaan pada PLTS
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar tentang radiasi surya dan temperatur lingkungan

- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Menggunakan perangkat lunak pemetaan
 - 3.2.3 Menulis laporan hasil penentuan radiasi surya dan temperatur lingkungan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti membaca peta atau tabel radiasi surya dan temperatur lingkungan
 - 4.2 Cermat membaca nilai besaran radiasi surya dan temperatur lingkungan dari peta atau tabel
 - 4.3 Bertanggung jawab pada kualitas penentuan radiasi surya dan temperatur lingkungan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menetapkan koordinat titik lokasi sesuai dengan koordinat pada peta radiasi atau pada tabel radiasi

KODE UNIT : M.71EBT01.003.1

JUDUL UNIT : Menentukan Kebutuhan Daya dan Energi Harian Beban pada PLTS *off grid*

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan kebutuhan daya dan energi harian beban pada saat perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan kebutuhan daya harian beban	1.1 Data kebutuhan beban disiapkan sesuai dengan hasil survei. 1.2 Daya listrik yang dikonsumsi oleh setiap beban diidentifikasi dan dicatat dalam format baris dan kolom. 1.3 Cadangan daya yang dibutuhkan untuk masa yang akan datang ditentukan sesuai kebutuhan. 1.4 Total daya yang dibutuhkan oleh seluruh beban, dihitung sesuai data hasil survei.
2. Menentukan kebutuhan energi harian beban	2.1 Jam operasi harian dari setiap jenis beban ditentukan sesuai dengan kebutuhan. 2.2 Kebutuhan energi setiap jenis beban dihitung sesuai dengan metodologi perhitungan yang baku. 2.3 Prediksi energi pada masa yang akan datang ditentukan sesuai dengan kebutuhan. 2.4 Total kebutuhan energi untuk seluruh beban dihitung sesuai dengan metodologi perhitungan yang baku.
3. Menyusun laporan	3.1 Data dan format laporan disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk menentukan kebutuhan daya dan energi harian beban yang akan digunakan ketika merancang pembangunan suatu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid* dalam lingkup perencanaan.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data tabular
 - 2.2.2 Perangkat lunak pengolah data teks
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan cara pengolahan dan analisis data.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT01.001.1 Mendeskripsikan lokasi pekerjaan pada PLTS *off grid*
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar daya dan energi listrik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular
 - 3.2.3 Membuat laporan tertulis
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam menginventarisir tipe beban dan ratingnya
 - 4.2 Cermat dalam melakukan proses perhitungan
 - 4.3 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian dalam mengidentifikasi dan mencatat daya listrik yang dikonsumsi oleh setiap beban
 - 5.2 Kecermatan dalam menentukan jam operasi harian dari setiap jenis beban

KODE UNIT : M.71EBT01.004.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Konfigurasi Sistem Pembangkit pada PLTS off grid

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menetapkan konfigurasi sistem pembangkit pada saat perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menetapkan pemilihan antara konfigurasi AC <i>Coupling</i> atau DC <i>Coupling</i>	1.1 Grafik profil beban harian rata-rata harus ditentukan sesuai dengan keadaan aktual di lapangan. 1.2 Perbandingan efisiensi antara penggunaan konfigurasi AC <i>Coupling</i> dengan DC <i>Coupling</i> dihitung dengan metodologi yang baku. 1.3 Konfigurasi dipilih sesuai kebutuhan.
2. Menetapkan konfigurasi penyusunan modul surya	2.1 Spesifikasi teknis <i>Solar Charge Controller</i> (SCC) (untuk rangkaian DC <i>Coupling</i>) maupun PV Inverter (untuk rangkaian AC <i>Coupling</i>) diidentifikasi sesuai kebutuhan. 2.2 Konfigurasi <i>array</i> modul surya ditetapkan sesuai dengan persyaratan dari SCCatau PV inverter.
3. Menetapkan tegangan listrik keluaran dan internal sistem pembangkit	3.1 Tegangan listrik keluaran (bus AC) dari sistem pembangkit ditetapkan sesuai dengan kebutuhan. 3.2 Tegangan listrik internal sistem pembangkit (bus DC) ditetapkan sesuai kebutuhan.
4. Menyusun laporan	4.1 Data dan format laporan disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 4.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk menentukan konfigurasi sistem pembangkit yang akan digunakan ketika merancang pembangunan suatu

sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid* dalam lingkup perencanaan.

- 1.2 AC *Coupling* adalah bentuk konfigurasi sistem PLTS dimana titik pertemuan arus listrik dari Modul Surya dan Baterai di Bus AC.
- 1.3 DC *Coupling* adalah bentuk konfigurasi sistem PLTS dimana titik pertemuan arus listrik dari Modul Surya dan Baterai di Bus DC.
- 1.4 SCC (Solar *Charge Controller*) adalah alat yang berfungsi untuk mengatur arus pengisian listrik ke Baterai agar Baterai memiliki umur pakai yang lama (tidak mudah rusak).
- 1.5 PV Inverter atau disebut juga dengan *Grid* Inverter adalah alat pengubah tegangan DC dari modul surya menjadi tegangan keluaran AC.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Data daya dan energi harian beban lokasi PLTS *off grid* terkait

2.2.2 Data *sheet*/spesifikasi teknis SCC PV Inverter dan modul surya terkait

2.2.3 Perangkat lunak pengolah data tabular

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan cara pengolahan dan analisis data.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.71.EBT01.001.1 Mendeskripsikan lokasi pekerjaan pada PLTS *off grid*
- 2.2 M.71.EBT01.003.1 Menentukan kebutuhan daya dan energi harian beban pada PLTS *off grid*

3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan

- 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Prinsip kerja sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti dalam membaca data sheet peralatan yang akan digunakan
- 4.2 Cermat dalam melakukan proses perhitungan
- 4.3 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data

5. Aspek kritis

- 5.1 Keakuratan dalam membuat perbandingan efisiensi antara penggunaan konfigurasi AC *Coupling* dengan DC *Coupling*
- 5.2 Kecermatan dalam mengidentifikasi spesifikasi teknis SCC (untuk rangkaian DC *Coupling*) maupun PV Inverter (untuk rangkaian AC *Coupling*)

KODE UNIT : M.71EBT01.005.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Kapasitas dan Jenis/tipe Baterai pada PLTS off grid

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe Baterai yang akan digunakan pada saat perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe off grid.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan kapasitas baterai	1.1 Kebutuhan total energi beban harian disiapkan sesuai perhitungan sebelumnya. 1.2 Jumlah hari tanpa matahari (<i>automous day</i>) ditentukan sesuai kebutuhan. 1.3 <i>Depth of Discharge</i> (DOD) baterai ditentukan sesuai kebutuhan. 1.4 Kapasitas total baterai dihitung sesuai kebutuhan. 1.5 Susunan konfigurasi baterai disesuaikan dengan kebutuhan.
2. Menetapkan jenis/tipe baterai	2.1 Beberapa pilihan jenis/tipe dan harga baterai diidentifikasi sesuai kebutuhan. 2.2 Aspek teknis baterai yang akan digunakan ditentukan berdasarkan spesifikasi teknis pabrikan baterai sesuai kebutuhan. 2.3 Jenis/tipe baterai yang menghasilkan kombinasi aspek teknis dan aspek ekonomis (harga) terbaik dipilih sesuai kebutuhan.
3. Menyusun laporan	3.1 Data dan format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe baterai yang akan digunakan ketika merancang pembangunan suatu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid* dalam lingkup perencanaan.
 - 1.2 *Depth of Discharge* (DOD) baterai adalah tingkat kedalaman pengosongan baterai.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Data daya dan energi harian beban lokasi PLTS *Off grid* terkait
 - 2.2.2 Data *sheet*/spesifikasi teknis masing-masing baterai terkait
 - 2.2.3 Perangkat lunak pengolah data tabular
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan cara pengolahan dan analisis data.

- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT01.001.1 Mendeskripsikan lokasi pekerjaan pada PLTS *off grid*
 - 2.2 M.71EBT01.002.1 Menentukan besaran radiasi surya dan temperatur lingkungan pada PLTS *off grid*
 - 2.3 M.71EBT01.003.1 Menentukan kebutuhan daya dan energi harian beban pada PLTS *off grid*
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar dan prinsip kerja baterai
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca *data sheet* peralatan yang akan digunakan
 - 4.2 Cermat dalam melakukan proses perhitungan
 - 4.3 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian dalam menghitung kapasitas total baterai yang dibutuhkan sesuai prosedur
 - 5.2 Kecermatan dalam menentukan aspek teknis baterai yang akan digunakan berdasarkan spesifikasi teknis pabrikan baterai

KODE UNIT : M.71EBT01.006.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Modul Surya pada PLTS off grid

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe Modul Surya yang akan digunakan pada saat perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan <i>Peak Sun Hours</i>	1.1 Koordinat lokasi pekerjaan diperoleh berdasarkan hasil survei. 1.2 <i>Peak Sun Hours</i> (PSH) rata-rata harian dalam setahun pada koordinat lokasi pekerjaan ditentukan.
2. Menentukan kapasitas modul surya	2.1 Kebutuhan total energi beban harian disiapkan. 2.2 Seluruh nilai rugi-rugi yang mungkin terjadi didalam sistem pembangkit ditentukan sesuai prosedur. 2.3 Kapasitas total modul surya dihitung sesuai dengan metodologi perhitungan yang baku.
3. Memilih jenis/tipe modul surya	3.1 Beberapa jenis/tipe modul surya diidentifikasi sesuai spesifikasi teknis pabrikan. 3.2 Kebutuhan total lahan dihitung berdasarkan spesifikasi teknis jenis/tipe modul surya. 3.3 Jenis/tipe modul surya yang menghasilkan aspek teknis terbaik dipilih sesuai kebutuhan.
4. Menyusun laporan	4.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 4.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit ini berlaku untuk menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe Modul Surya yang akan digunakan ketika merancang pembangunan suatu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid* dalam lingkup perencanaan.
- 1.2 *Peak Sun Hours* (PSH) adalah jumlah jam dalam sehari dimana besaran radiasi surya setara dengan 1000 Watt/m².
- 1.3 Rugi-rugi adalah *inefisensi* atau nilai kehilangan daya yang terjadi pada suatu alat atau komponen.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat pengolah data

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Data daya dan energi harian beban lokasi PLTS *off grid* terkait
- 2.2.2 Data besaran radiasi surya dan temperatur lingkungan lokasi PLTS *off grid* terkait
- 2.2.3 Datasheet/spesifikasi teknis modul surya terkait
- 2.2.4 Data rugi-rugi seluruh peralatan dan/atau komponen terkait
- 2.2.5 Perangkat lunak pengolah data tabular

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan cara pengolahan dan analisis data.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.71EBT01.003.1 Menentukan kebutuhan daya dan energi harian beban pada PLTS *off grid*
- 2.2 M.71EBT01.004.1 Menetapkan konfigurasi sistem pembangkit pada PLTS *off grid*

3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan

- 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Prinsip kerja Modul Surya
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat hitung elektronik
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak tabular

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti dalam membaca *data sheet* peralatan yang akan digunakan
- 4.2 Teliti dalam membaca data harian beban lokasi PLTS *off grid*
- 4.3 Teliti dalam mengidentifikasi dan membaca nilai rugi-rugi alat dan komponen
- 4.4 Cermat dalam melakukan proses perhitungan
- 4.5 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolahan data dan perangkat lunak pengolah energi keluaran PLTS

5. Aspek kritis

- 5.1 Kecermatan dalam menentukan *Peak Sun Hour* (PSH) rata-rata harian dalam setahun pada koordinat lokasi pekerjaan

- 5.2 Ketelitian dalam menghitung kapasitas total modul surya yang dibutuhkan sesuai dengan metodologi perhitungan yang baku
- 5.3 Keakuratan dalam menghitung kebutuhan total lahan berdasarkan spesifikasi teknis jenis/tipe modul surya

KODE UNIT : M.71EBT01.007.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Inverter pada PLTS off grid

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe Inverter yang akan digunakan pada saat perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan pemilihan kapasitas inverter	1.1 Daya beban puncak harian tertinggi disiapkan. 1.2 Nilai efisiensi inverter dipilih berdasarkan spesifikasi teknis pabrikan sesuai kebutuhan. 1.3 Pemilihan kapasitas kemampuan menampung lonjakan daya sesaat dan keluaran daya kontinyu dari inverter ditentukan.
2. Memilih jenis/tipe inverter	2.1 Beberapa pilihan jenis/tipe dan harga inverter diidentifikasi sesuai kebutuhan. 2.2 Aspek teknis inverter yang akan digunakan ditentukan berdasarkan spesifikasi teknis pabrikan inverter sesuai kebutuhan. 2.3 Jenis/tipe inverter yang menghasilkan kombinasi aspek teknis dan aspek ekonomis (harga) terbaik dipilih sesuai kebutuhan.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit ini berlaku untuk menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe inverter yang akan digunakan ketika merancang

pembangunan suatu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid* dalam lingkup perencanaan.

1.2 Inverter adalah alat pengubah tegangan listrik DC menjadi tegangan listrik AC.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Data daya puncak beban lokasi PLTS *off grid* terkait

2.2.2 Data *sheet*/spesifikasi teknis inverter terkait

2.2.3 Perangkat lunak pengolah data tabular

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan cara pengolahan dan analisis data.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.71EBT01.003.1 Menentukan kebutuhan daya dan energi harian beban pada PLTS *off grid*

2.2 M.71EBT01.006.1 Menentukan Kapasitas dan Menetapkan
Jenis/Tipe Modul Surya pada PLTS *off grid*

3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip kerja inverter

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data

3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam membaca data-sheet peralatan yang akan digunakan

4.2 Cermat dalam melakukan proses perhitungan

4.3 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan kebutuhan akan kapasitas
tampung terhadap lonjakan daya sesaat dan keluaran daya
kontinyu dari inverter yang akan dipilih

5.2 Kecermatan dalam menentukan aspek teknis inverter yang akan
digunakan sesuai kebutuhan

- KODE UNIT : M.71EBT01.008.1**
- JUDUL UNIT : Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe SCC pada PLTS off grid**
- DESKRIPSI UNIT :** Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilih dan menentukan jenis SCC (*Solar Charge Controller*) untuk perancangan sistem PLTS off grid.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi SCC untuk sistem PLTS off grid	1.1 Jenis-jenis SCC yang ada dipasar diklasifikasi berdasarkan jenis dan kapasitasnya. 1.2 Spesifikasi setiap jenis SCC diidentifikasi sesuai kebutuhan.
2. Menentukan kapasitas SCC yang akan dipakai pada sistem PLTS off grid	2.1 Kapasitas <i>array</i> modul surya diidentifikasi sesuai dengan sistem yang akan dirancang. 2.2 Kapasitas total SCC ditentukan sesuai dengan kebutuhan.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit ini berlaku untuk penyajian hasil penentuan dan pemilihan SCC untuk sistem PLTS off grid dalam ruang lingkup perencanaan.
 - SCC (*Solar Charge Controller*) yang berfungsi untuk melindungi baterai dari pengisian berlebih.
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan
 - Alat pengolah data
 - Perlengkapan
 - Data sheet*/spesifikasi teknis SCC terkait

2.2.2 Perangkat lunak pengolah data tabular

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma
(Tidak ada.)

4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.71.EBT01004.1 Menetapkan konfigurasi sistem Pembangkit pada PLTS *off grid*

2.2 M.71EBT01.005.1 Menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe baterai pada PLTS *off grid*

2.3 M.71EBT01.006.1 Menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe modul surya pada PLTS *off grid*

3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip kerja SCC

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data

3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam membaca data *sheet* peralatan yang akan digunakan

4.2 Cermat dalam melakukan proses perhitungan

4.3 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data

5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dalam menentukan besarnya I_{SC} , V_{MP} dan V_{OC} PV *array* harus sesuai dengan sistem tegangan yang akan dirancang

5.2 Kecermatan dalam menyesuaikan spesifikasi mode pengisian baterai pada SCC dengan kebutuhan serta penyesuaian sistem input tegangan dan arus pada SCC dengan sistem tegangan dan arus beban

KODE UNIT : M.71EBT01.009.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Jenis Kabel dan Asesorisnya pada PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilih dan menetapkan jenis kabel dan asesoris yang dibutuhkan oleh sistem pembangkit PLTS.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengorganisir informasi	1.1 Informasi <i>lay out</i> lokasi, sistem dan sub-sistem dan diagram rangkaian dari PLTS dianalisis sesuai kebutuhan. 1.2 Informasi standar kabel baik lokal maupun <i>international</i> dan regulasi terkait dikumpulkan dengan lengkap. 1.3 Persyaratan <i>rating</i> kabel dan toleransi tegangan dan arus sesuai kebutuhan sistem disiapkan sesuai dengan standar.
2. Menghitung ukuran kabel, jenis kabel dan asesoris	2.1 Jenis dan diameter kabel <i>string</i> PV hingga ke <i>combiner</i> sesuai persyaratan toleransi tegangan dan arus dihitung sesuai dengan standar rumus yang berlaku. 2.2 Jenis dan diameter kabel <i>array</i> PV (kabel DC utama) dari <i>combiner</i> ke SCC sesuai persyaratan toleransi tegangan dan arus dihitung sesuai dengan standar rumus yang berlaku. 2.3 Jenis dan diameter kabel rangkaian dari SCC ke baterai sesuai persyaratan toleransi tegangan dan arus dihitung sesuai dengan standar rumus yang berlaku. 2.4 Jenis dan diameter kabel dari rangkaian baterai ke inverter sesuai persyaratan toleransi tegangan dan arus dihitung sesuai dengan standar rumus yang berlaku. 2.5 Jenis dan diameter kabel dari inverter ke panel distribusi sesuai persyaratan toleransi tegangan dan arus dihitung sesuai dengan standar rumus yang

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	berlaku. 2.6 Jenis dan ukuran asesoris seperti pipa pembungkus (<i>duct</i>), penjepit (<i>clips, clamp</i>) dan pengencang kabel (<i>fastening</i>) ditetapkan sesuai kebutuhan sistem.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit ini berlaku untuk memilih dan menetapkan kabel dan asesoris yang dibutuhkan oleh sistem PLTS *off grid* dan PLTS *on grid* yang akan dirancang pada lingkup perencanaan.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat pengolah data

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 *Data sheet* dan/atau buku manual (*softcopy/hardcopy*) dari kabel dan asesoris

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

- 4.2.1 SNI 0225:2011 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011
(PUIL 2011)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan pengolahan dan analisis data.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar tentang kabel listrik
 - 3.1.2 Matematik dasar
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Membaca dan menganalisis brosur kabel
 - 3.2.2 Terampil menyiapkan dan mengoperasikan komputer
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca data *sheet*/manual kabel
 - 4.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam mengidentifikasi jenis, ukuran dan *rating* kabel
 - 5.2 Ketepatan dalam menentukan kualitas kabel sesuai lingkungan instalasi

KODE UNIT : M.71EBT01.010.1

JUDUL UNIT : Merancang Sistem Proteksi pada PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam rancangan sitem proteksi yang dibutuhkan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi gangguan-gangguan yang mungkin terjadi pada sistem PLTS	1.1 Gambar teknis rancangan, spesifikasi teknis, dan informasi kondisi lingkungan sistem PLTS dikumpulkan sesuai kebutuhan. 1.2 Potensi gangguan dari dalam (internal) dan luar (eksternal) serta dampak terhadap instalasi sistem PLTS diidentifikasi dengan lengkap.
2. Merancang sistem proteksi gangguan eksternal terhadap instalasi sistem PLTS	2.1 Jenis-jenis peralatan proteksi gangguan eksternal terhadap instalasi sistem PLTS dikumpulkan sesuai kebutuhan. 2.2 Persyaratan dan spesifikasi teknis peralatan proteksi eksternal ditentukan sesuai standar. 2.3 Kapasitas/<i>rating</i> peralatan proteksi gangguan eksternal terhadap instalasi sistem PLTS <i>off grid</i> ditentukan sesuai persyaratan. 2.4 <i>Single line diagram</i> sistem proteksi gangguan eksternal terhadap instalasi sistem PLTS digambar sesuai kebutuhan sistem.
3. Merancang sistem proteksi gangguan internal terhadap lingkungan sistem PLTS	3.1 Jenis-jenis peralatan proteksi gangguan internal terhadap instalasi sistem PLTS dikumpulkan sesuai kebutuhan. 3.2 Persyaratan dan spesifikasi teknis peralatan proteksi internal ditentukan sesuai standar. 3.3 Kapasitas/<i>rating</i> peralatan proteksi gangguan internal terhadap instalasi sistem PLTS ditentukan sesuai persyaratan. 3.4 <i>Single line diagram</i> sistem proteksi gangguan internal terhadap instalasi sistem PLTS digambar sesuai kebutuhan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	sistem.
4. Menyusun laporan hasil rancangan	4.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 4.2 Laporan dibuat sesuai format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk rancangan sistem proteksi yang dibutuhkan oleh sistem PLTS *off grid* dan PLTS *on grid* yang akan dirancang pada lingkup perencanaan.
 - 1.2 Peralatan proteksi berfungsi untuk mengamankan peralatan dari kerusakan dan gangguan.
 - 1.3 Gangguan internal merupakan gangguan terhadap sistem PLTS yang berasal dari dalam sistem PLTS, misalnya arus hubung singkat, tegangan berlebih, dll.
 - 1.4 Gangguan eksternal merupakan gangguan pada sistem PLTS yang berasal dari luar sistem PLTS, misalnya gangguan petir.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Data *sheet* komponen sistem proteksi

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar

- 4.2.1. SNI IEC 60364-7-712 2012 Instalasi Listrik untuk bangunan persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus sistem suplai daya fotovoltaiik surya (PV)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan perancangan sistem proteksi.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT01.009.1 Memilih dan menentukan jenis kabel dan asesorisnya
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar sistem proteksi instalasi listrik
 - 3.1.2 Prinsip dasar K3
 - 3.1.3 Sistem proteksi dan standar proteksi pada sistem PLTS
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Membaca spesifikasi komponen sistem proteksi
 - 3.2.2 Membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat dalam menentukan jenis proteksi
 - 4.2 Teliti dalam menentukan rating alat proteksi
 - 4.3 Cermat dalam analisis K3
 - 4.4 Tanggung-jawab dalam melakukan tugas

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam menentukan jenis proteksi sesuai dengan kebutuhan
- 5.2 Kecermatan dalam menentukan kapasitas/*rating* proteksi sesuai dengan kebutuhan

KODE UNIT : M.71.EBT01.011.1

JUDUL UNIT : Merancang Sistem *Monitoring* pada Sistem PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam rancangan sistem *monitoring* yang dibutuhkan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memilih jenis sistem <i>monitoring</i>	1.1 Jenis-jenis teknologi sistem <i>monitoring</i> yang ada di pasaran dikumpulkan sesuai kebutuhan. 1.2 Permintaan jenis sistem <i>monitoring</i> dari <i>user</i> dipertimbangkan sesuai kebutuhan. 1.3 Jenis sistem <i>monitoring</i> dipilih sesuai dengan kebutuhan.
2. Melakukan perancangan sistem <i>monitoring</i>	2.1 Gambar teknis rancangan, spesifikasi teknis, dan informasi kondisi lingkungan sistem PLTS dikumpulkan sesuai kebutuhan. 2.2 Parameter kinerja dan pengukuran sistem PLTS yang diperlukan diidentifikasi sesuai kebutuhan. 2.3 Deskripsi sistem <i>monitoring</i> pada PLTS digambar sesuai kebutuhan sistem. 2.4 Spesifikasi (jenis, kapasitas) dan jumlah komponen sistem <i>monitoring</i> PLTS ditetapkan sesuai kebutuhan sistem.
3. Menyusun laporan hasil rancangan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai format.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit ini berlaku untuk rancangan sistem *monitoring* yang dibutuhkan oleh Sistem PLTS *off grid* dan PLTS *on grid* yang akan dirancang pada lingkup perencanaan.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Data sheet* komponen sistem *monitoring*
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan rancangan sistem *monitoring* yang dibutuhkan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar sistem instrumentasi pada instalasi listrik
 - 3.1.2 Prinsip kerja PLTS
 - 3.1.3 *Data sheet* komponen sistem *monitoring* pada sistem PLTS
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Membaca spesifikasi komponen sistem *monitoring*

3.2.2 Membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Tepat dalam memilih jenis sistem *monitoring*

4.2 Teliti dalam merancangan sistem *monitoring*

4.3 Cermat dalam analisis data

4.4 Tanggungjawab dalam melakukan kerja

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam memilih sistem *monitoring* sesuai dengan kebutuhan

5.2 Kecermatan dalam merancang sistem *monitoring* sesuai dengan kebutuhan

KODE UNIT : M.71EBT01.012.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Spesifikasi Rumah Pembangkit untuk PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilih dan menetapkan spesifikasi rumah pembangkit yang dibutuhkan oleh sistem PLTS.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengorganisir informasi	1.1 Informasi yang berkaitan dengan <i>layout</i>, kontur dari lahan lokasi instalasi modul surya dikumpulkan dengan lengkap. 1.2 Informasi persyaratan lingkungan bagi perangkat atau komponen sistem PLTS yang ditempatkan di rumah pembangkit dikumpulkan dengan lengkap. 1.3 Informasi geoteknikal dari lokasi lahan instalasi dikumpulkan dengan lengkap.
2. Merancang rumah pembangkit	2.1 Kekuatan pondasi, rumah pembangkit, serta bahan bangunan dihitung sesuai kebutuhan. 2.2 Luas dan tinggi ruangan rumah pembangkit ditetapkan sesuai dengan kebutuhan. 2.3 Tata letak penempatan perangkat pada ruang rumah pembangkit dirancang sesuai asas ergonomi dan efisiensi ruangan. 2.4 Sirkulasi udara, pengendalian temperatur dan pencahayaan pada ruang pembangkit sesuai karakteristik perangkat ditetapkan sesuai kebutuhan.
3. Membuat Laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk memilih dan menetapkan spesifikasi rumah pembangkit yang dibutuhkan oleh sistem PLTS *off grid* dan PLTS *on grid*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat ukur dimensi
 - 2.1.2 Alat ukur kerataan tanah
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Katalog dimensi dan berat dari komponen/alat yang akan ditempatkan dirumah pembangkit
 - 2.2.2 *Data sheet* persyaratan lingkungan komponen/alat yang akan ditempatkan dirumah pembangkit
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan rancangan dan spesifikasi rumah pembangkit.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Pengetahuan teknik sipil mengenai struktur bangunan dan pondasi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menghitung kekuatan pondasi dan struktur bangunan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat dan cermat dalam menempatkan tiap komponen dalam rumah pembangkit
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menghitung kekuatan pondasi, rumah pembangkit, serta memilih bahan bangunan sesuai kebutuhan

KODE UNIT : M.71EBT01.013.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Spesifikasi Pagar Lingkungan untuk PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilih dan menetapkan spesifikasi pagar lingkungan yang dibutuhkan oleh sistem PLTS.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Memilih jenis pagar lingkungan	1.1 Jenis-jenis pagar lingkungan sistem PLTS yang tersedia di pasar diidentifikasi sesuai kebutuhan. 1.2 Permintaan jenis pagar dari <i>user</i> dipertimbangkan sesuai kebutuhan. 1.3 Jenis pagar lingkungan dipilih sesuai dengan kebutuhan.
2. Merancang pagar lingkungan	2.1 Volume pagar lingkungan sistem PLTS dihitung sesuai persyaratan. 2.2 Ketinggian pagar lingkungan ditentukan sesuai persyaratan. 2.3 Jumlah pintu gerbang pagar lingkungan ditetapkan sesuai kebutuhan. 2.4 Jenis dan diameter material pagar lingkungan ditetapkan sesuai persyaratan. 2.5 Spesifikasi (luas, tinggi, dan kedalaman) pondasi pagar lingkungan ditentukan sesuai dengan kebutuhan.
3. Membuat Laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai format.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit ini berlaku untuk memilih dan menetapkan spesifikasi pagar lingkungan yang dibutuhkan oleh Sistem PLTS *off grid* dan PLTS *on grid* yang akan dirancang pada lingkup perencanaan.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengukur panjang
 - 2.1.2 Alat penghitung
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Data sheet* material pagar
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan rancangan dan spesifikasi pagar lingkungan sistem PLTS.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Prinsip dasar K3
 - 3.1.2 Pengetahuan teknik sipil mengenai struktur bangunan dan pondasi

- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan alat ukur dan alat penghitung
 - 3.2.2 Membuat dokumentasi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat dan cermat dalam menempatkan tiap komponen dalam rumah pembangkit
 - 4.2 Tepat dalam memilih jenis pagar lingkungan
 - 4.3 Teliti dalam perhitungan
 - 4.4 Cermat dalam analisis fungsi pagar
 - 4.5 Tanggung jawab dalam menjalankan tugas
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam memilih jenis pagar sesuai dengan kebutuhan
 - 5.2 Kecermatan dalam menghitung volume pagar lingkungan sistem PLTS sesuai dengan kebutuhan

KODE UNIT : M.71EBT01.014.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Spesifikasi Penyangga Modul Surya untuk PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilih dan menetapkan spesifikasi pagar lingkungan yang dibutuhkan oleh sistem PLTS.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengorganisir informasi	1.1 Informasi yang berkaitan dengan <i>layout</i> , kontur lahan lokasi instalasi modul surya dikumpulkan sesuai kebutuhan. 1.2 Informasi berat dan dimensi modul surya dikumpulkan sesuai kebutuhan. 1.3 Informasi geoteknikal dari lokasi lahan instalasi dikumpulkan sesuai kebutuhan.
2. Merancang penyangga modul surya	2.1 Bahan pondasi untuk dudukan dan struktur tiang penyangga modul surya ditetapkan sesuai persyaratan agar stabil menopang beban. 2.2 Bahan dan struktur tiang penyangga serta rak dudukan modul surya ditetapkan sesuai persyaratan agar tahan terhadap pengaruh lingkungan. 2.3 Asesoris penunjang untuk sistem penyangga modul surya ditetapkan sesuai kebutuhan sistem.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit ini berlaku untuk menghitung dan menetapkan bahan dan struktur penyangga yang dibutuhkan oleh Sistem PLTS *off grid* dan PLTS *on grid*.

- 1.2 Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap ketahanan penyangga modul surya seperti kondisi angin, garam yang terkandung diudara dsb.
 - 1.3 Asesoris penunjang penyangga modul surya meliputi penjepit, pengencang, jalur kabel dsb.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat ukur dimensi
 - 2.1.2 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Data sheet* bahan dan/atau buku manual (*softcopy/hardcopy*) dari rak penyangga modul
 - 2.2.2 Perangkat lunak pengolah data teks
 - 2.2.3 Perangkat lunak pengolah data tabular
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan struktur dan jenis bahan penyangga modul surya.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Mekanika Struktur Baja
 - 3.1.2 Pengetahuan Teknologi Metal
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menghitung kekuatan rangka baja
 - 3.2.2 Menggunakan peralatan pengolah data
 - 3.2.3 Menggunakan perangkat lunak pengolah data tabular
 - 3.2.4 Menggunakan perangkat lunak pengolah data teks
 - 3.2.5 Membuat laporan tertulis
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Terampil dan cermat dalam menghitung kekuatan dudukan penyangga
 - 4.2 Dapat bekerjasama dengan personil dari unit kerja yang lain
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan kekuatan pondasi dudukan struktur rangka
 - 5.2 Kecermatan dalam menghitung struktur rangka dan menetapkan kualitas bahan penyangga

KODE UNIT : M.71.EBT01.015.1

JUDUL UNIT : Menentukan Kebutuhan Luas Lahan Sistem Pembangkit pada PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini dibutuhkan dalam menentukan kebutuhan luas lahan sistem pembangkit pada PLTS.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi kondisi lahan yang tersedia	1.1 Titik koordinat lokasi lahan pekerjaan yang tersedia diidentifikasi sesuai kebutuhan. 1.2 Kontur, jenis tanah, tanaman dan objek tinggi lain disekitar lahan diidentifikasi sesuai kebutuhan. 1.3 Potensi bayangan pada area sekitar lahan diidentifikasi.
2. Mendeskripsikan jenis dan jumlah komponen	2.1 Jenis dan jumlah komponen PLTS dikumpulkan sesuai kebutuhan. 2.2 Dimensi dan tata letak setiap komponen diidentifikasi sesuai prosedur sesuai kebutuhan. 2.3 Total kebutuhan lahan lokasi pemasangan PLTS ditentukan sesuai kebutuhan.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk menentukan kebutuhan luas lahanyang dibutuhkan oleh sistem PLTS *Off grid* dan PLTS *On grid*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data teks

2.2.2 Perangkat lunak pengolah data tabular

2.2.3 Perangkat lunak desain grafis

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan ketersediaan dan legalitas lahan, kontur jenis tanah dan tanaman, aksesibilitas menuju ke lokasi serta lintasan jaringan, jumlah dan jenis beban. Tidak ada kondisi khusus dalam pelaksanaan penilaian.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.71EBT01.001.1 Mendeskripsikan lokasi sistem PLTS

3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Perencanaan/survei lokasi pembangkit listrik

3.1.2 Matematika dasar

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan alat ukur dan ketelitiannya

3.2.2 Menyusun dan membuat laporan

3.2.3 Mengoperasikan alat pengolah gambar teks dan tabular

3.2.4 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data teks dan tabular

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam menentukan titik koordinat lokasi batas-batas lahan pekerjaan dan aspek legalitasnya

4.2 Tepat dalam menentukan tata letak setiap komponen berdasarkan kebutuhan

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menentukan tata letak setiap komponen

5.2 Ketepatan menghitung dimensi setiap komponen dan keseluruhan sistem

KODE UNIT : M.71EBT01.016.1

JUDUL UNIT : Menentukan Alokasi SDM dan Jadwal Pekerjaan pada PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini dibutuhkan dalam menyusun alokasi SDM dan menentukan jadwal pekerjaan pada PLTS.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi jenis pekerjaan dan material	1.1 Diagram alir seluruh kegiatan pembangunan PLTS dari awal sampai dengan akhir dibuat sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Setiap aktivitas yang terlibat pada masing-masing diagram didetailkan sesuai kebutuhan. 1.3 Seluruh aktivitas dikelompokkan sesuai kebutuhan. 1.4 Spesifikasi dan dimensi alat yang akan terpasang diidentifikasi sesuai kebutuhan sistem. 1.5 Kuantitas atas jasa pekerjaan dan alat yang akan terpasang diidentifikasi sesuai kebutuhan.
2. Menentukan jadwal pekerjaan dan alokasi SDM	2.1 Jangka waktu pelaksanaan dari setiap aktivitas ditentukan sesuai kebutuhan. 2.2 Jumlah personil yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap aktivitas pada jangka waktu yang telah ditentukan sebelumnya, ditentukan sesuai kebutuhan. 2.3 Total kebutuhan SDM dihitung sesuai dengan kebutuhan.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan hasil perhitungan dibuat sesuai format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini dibutuhkan untuk menyusun alokasi SDM dan menentukan jadwal pekerjaan pada PLTS *off grid* dan PLTS *on grid*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data teks
 - 2.2.2 Perangkat lunak pengolah data tabular
 - 2.2.3 Perangkat lunak pengelola jadwal pekerjaan
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan cara pengolahan dan analisis data. Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK) Tidak ada kondisi tertentu yang dipersyaratkan untuk penilaian.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Manajemen pelaksanaan pekerjaan proyek
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak data teks
 - 3.2.3 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular
 - 3.2.4 Mengoperasikan perangkat lunak pengelola jadwal pekerjaan
 - 3.2.5 Membuat laporan tertulis
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat dalam mengidentifikasi dan mengelompokkan jenis/sifat pekerjaan
 - 4.2 Cermat dalam melakukan proses penentuan alokasi SDM dan jadwal
 - 4.3 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian membuat Diagram Alir (*Flow Chart*) seluruh kegiatan pembangunan PLTS dari awal sampai dengan akhir sesuai dengan kebutuhan
 - 5.2 Ketepatan dalam mendetailkan kebutuhan setiap aktivitas/jenis pekerjaan yang terlibat dan akan dilaksanakan pada masing-masing diagram sampai unit pekerjaan terkecil, agar tidak ada aktivitas/jenis pekerjaan yang terlewat sesuai kebutuhan

KODE UNIT : M.71EBT01.017.1

JUDUL UNIT : Melakukan Verifikasi Rancangan Sistem PLTS *off grid*

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam verifikasi rancangan yang dibutuhkan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan verifikasi hasil survei lokasi sistem PLTS <i>off grid</i>	1.1 Deskripsi lokasi rancangan sistem PLTS <i>off grid</i> diverifikasi sesuai kebutuhan. 1.2 Besarnya potensi energi surya dan kondisi lingkungan PLTS <i>off grid</i> diverifikasi sesuai kebutuhan. 1.3 Kebutuhan energi beban sistem PLTS <i>off grid</i> diverifikasi sesuai kebutuhan.
2. Melakukan verifikasi rancangan sistem elektrik	2.1 Konfigurasi sistem PLTS <i>off grid</i> diverifikasi sesuai kebutuhan sistem. 2.2 Kapasitas dan jenis baterai dan modul surya yang dipilih diverifikasi sesuai kebutuhan sistem. 2.3 Kapasitas dan jenis <i>Solar Charge Controller</i> (SCC) dan inverter yang dipilih diverifikasi sesuai kebutuhan sistem. 2.4 Kapasitas dan jenis kabel dan aksesoris yang dipilih diverifikasi sesuai standar. 2.5 Rancangan sistem proteksi, jaringan distribusi listrik, dan sistem <i>monitoring</i> diverifikasi sesuai standar.
3. Melakukan verifikasi rancangan pekerjaan sipil	3.1 Spesifikasi rumah pembangkit, pagar lingkungan, dan penyangga modul diverifikasi sesuai persyaratan. 3.2 Perkiraan luas lahan untuk sistem pembangkit diverifikasi sesuai dengan persyaratan. 3.3 Perkiraan alokasi SDM dan jadwal pekerjaan diverifikasi sesuai kebutuhan.
4. Menyusun laporan	4.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 4.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk verifikasi hasil rancangan yang digunakan dalam perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid* pada lingkup perencanaan.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data teks
 - 2.2.2 Perangkat lunak pengolah data tabular
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI IEC 60364-7-712 2012, instalasi listrik untuk bangunan: persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus system suplai daya fotovoltaik surya (PV)
 - 4.2.2 SNI 0225:2011 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan verifikasi rancangan yang dibutuhkan pada perencanaan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) tipe *off grid*.

- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara tertulis, lisan atau wawancara di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

- | | | |
|------|-----------------|---|
| 2.1 | M.71EBT01.001.1 | Mendesripsikan lokasi pekerjaan PLTS |
| 2.2 | M.71EBT01.002.1 | Menentukan besaran radiasi surya dan temperatur lingkungan pada PLTS |
| 2.3 | M.71EBT01.003.1 | Menentukan kebutuhan daya dan energi harian beban pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.4 | M.71EBT01.004.1 | Menetapkan konfigurasi sistem pembangkit pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.5 | M.71EBT01.005.1 | Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe baterai pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.6 | M.71EBT01.006.1 | Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe modul surya pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.7 | M.71EBT01.007.1 | Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe inverter pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.8 | M.71EBT01.008.1 | Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe SCC pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.9 | M.71EBT01.009.1 | Menetapkan jenis kabel dan asesorisnya pada PLTS |
| 2.10 | M.71EBT01.010.1 | Merancang sistem proteksi pada PLTS |
| 2.11 | M.71EBT01.011.1 | Merancang sistem <i>monitoring</i> pada PLTS |
| 2.12 | M.71EBT01.012.1 | Menetapkan spesifikasi rumah pembangkit untuk PLTS |
| 2.13 | M.71EBT01.013.1 | Menetapkan spesifikasi pagar lingkungan untuk PLTS |
| 2.14 | M.71EBT01.014.1 | Menetapkan spesifikasi penyangga modul surya untuk PLTS |
| 2.15 | M.71EBT01.015.1 | Menentukan kebutuhan luas lahan sistem pembangkit pada PLTS |
| 2.16 | M.71EBT01.016.1 | Menentukan alokasi SDM dan jadwal pekerjaan pada PLTS |

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Prinsip kerja PLTS terpusat *off grid*
 - 3.1.2 Metoda perancangan sistem PLTS *off grid*
 - 3.1.3 Data *sheet* komponen elektrik, mekanikal, dan sipil sistem PLTS *off grid*
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan peralatan pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data teks
 - 3.2.3 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular
 - 3.2.4 Membuat laporan tertulis
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat dalam menentukan pilihan
 - 4.2 Teliti dalam melakukan perhitungan
 - 4.3 Cermat dalam analisis kinerja sistem
 - 4.4 Tanggungjawab dalam melakukan pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam verifikasi kebutuhan beban listrik
 - 5.2 Kecermatan dalam verifikasi kapasitas dan jenis modul surya, dan baterai

KODE UNIT : **M.71.EBT01.018.1**

JUDUL UNIT : **Melakukan Modifikasi Rancangan Sistem PLTS *off grid***

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam modifikasi rancangan yang dibutuhkan pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan modifikasi hasil survei lokasi sistem PLTS <i>off grid</i>	1.1 Deskripsi lokasi rancangan sistem PLTS <i>off grid</i> dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 1.2 Besarnya potensi energi surya dan kondisi lingkungan PLTS <i>off grid</i> dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 1.3 Energi beban sistem PLTS <i>off grid</i> dimodifikasi sesuai hasil verifikasi.
2. Melakukan modifikasi rancangan sistem elektrik	2.1 Konfigurasi sistem PLTS <i>off grid</i> dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 2.2 Kapasitas dan jenis untuk baterai dan modul surya yang dipilih dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 2.3 Kapasitas dan jenis untuk <i>solar charge controller</i> dan inverter yang dipilih dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 2.4 Kapasitas dan jenis untuk kabel dan aksesoris yang dipilih dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 2.5 Rancangan sistem proteksi, jaringan distribusi listrik, dan sistem <i>monitoring</i> dimodifikasi sesuai hasil verifikasi.
3. Melakukan modifikasi rancangan pekerjaan sipil	3.1 Spesifikasi rumah pembangkit, pagar lingkungan, dan penyangga modul dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 3.2 Perkiraan luas lahan untuk sistem pembangkit sesuai dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 3.3 Perkiraan alokasi SDM dan jadwal pekerjaan dimodifikasi sesuai hasil verifikasi.
4. Menyusun laporan	4.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan.

	4.2 Laporan dibuat sesuai format.
--	-----------------------------------

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk modifikasi hasil rancangan yang digunakan dalam perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid* pada lingkup perencanaan.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.3 Perangkat lunak pengolah data teks
 - 2.2.4 Perangkat lunak pengolah data tabular
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI IEC 60364-7-712: 2012 instalasi listrik untuk bangunan persyaratan untuk instalasi atau lokasi khusus sistem suplai daya fotovoltaiik surya (PV)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan modifikasi rancangan yang dibutuhkan pada perencanaan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid*.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara tertulis, lisan atau wawancara di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

- | | | |
|------|-----------------|---|
| 2.1 | M.71EBT01.001.1 | Mendesripsikan lokasi pekerjaan PLTS |
| 2.2 | M.71EBT01.002.1 | Menentukan besaran radiasi surya dan temperatur lingkungan pada PLTS |
| 2.3 | M.71EBT01.003.1 | Menentukan kebutuhan daya dan energi harian beban pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.4 | M.71EBT01.004.1 | Menetapkan konfigurasi sistem pembangkit pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.5 | M.71EBT01.005.1 | Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe baterai pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.6 | M.71EBT01.006.1 | Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe modul surya pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.7 | M.71EBT01.007.1 | Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe inverter pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.8 | M.71EBT01.008.1 | Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe SCC pada PLTS <i>off grid</i> |
| 2.9 | M.71EBT01.009.1 | Menetapkan jenis kabel dan asesorisnya pada PLTS |
| 2.10 | M.71EBT01.010.1 | Merancang sistem proteksi pada PLTS |
| 2.11 | M.71EBT01.011.1 | Merancang sistem <i>monitoring</i> pada PLTS |
| 2.12 | M.71EBT01.012.1 | Menetapkan spesifikasi rumah pembangkit untuk PLTS |
| 2.13 | M.71EBT01.013.1 | Menetapkan spesifikasi pagar lingkungan untuk PLTS |
| 2.14 | M.71EBT01.014.1 | Menetapkan spesifikasi penyangga modul Surya untuk PLTS |
| 2.15 | M.71EBT01.015.1 | Menentukan kebutuhan luas lahan sistem pembangkit pada PLTS |
| 2.16 | M.71EBT01.016.1 | Menentukan alokasi SDM dan jadwal pekerjaan pada PLTS |

2.17 M.71EBT01.017.1 Melakukan verifikasi rancangan pada PLTS
off grid

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip kerja PLTS terpusat *off grid*

3.1.2 Metoda perancangan sistem PLTS *off grid*

3.1.3 Data sheet komponen elektrik, mekanikal, dan sipil sistem
PLTS *off grid*

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan peralatan pengolah data

3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data teks

3.2.3 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular

3.2.4 Membuat laporan tertulis

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Tepat dalam menentukan pilihan

4.2 Teliti dalam melakukan perhitungan

4.3 Cermat dalam analisis kinerja sistem

4.4 Tanggung jawab dalam melakukan pekerjaan

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam verifikasi kebutuhan beban listrik

5.2 Kecermatan dalam verifikasi kapasitas dan jenis modul surya, dan
baterai

KODE UNIT : M.71.EBT01.019.1

JUDUL UNIT : Menyusun Rencana Anggaran Belanja (RAB) pada PLTS

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyusun Rencana Anggaran Belanja (RAB) pada saat perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi pengelompokan pekerjaan dan material	1.1 Seluruh kegiatan pembangunan PLTS dibuatkan blok diagram sesuai kebutuhan. 1.2 Setiap aktivitas/jenis pekerjaan yang terlibat didetailkan sampai unit pekerjaan terkecil sesuai dengan kebutuhan. 1.3 Untuk jenis-jenis pekerjaan yang melibatkan alat/perangkat/material yang sifatnya dirakit diurai lagi sampai unit material yang terkecil sesuai dengan kebutuhan. 1.4 Seluruh aktivitas/jenis pekerjaan dikelompokkan berdasarkan proses pekerjaannya sesuai dengan kebutuhan. 1.5 <i>Volume</i> dan satuan dari setiap jenis pekerjaan dan/atau material yang terlibat, ditentukan sesuai kebutuhan. 1.6 Tabel RAB dibuat sesuai format yang dibutuhkan.
2. Membuat Rencana Anggaran Belanja	2.1 Selain pekerjaan mekanikal, elektrik dan sipil dikelompokkan sebagai biaya umum. 2.2 Pekerjaan dan peralatan mekanikal-elektrik dikelompokkan sebagai biaya pekerjaan mekanikal dan elektrik. 2.3 Pekerjaan dan peralatan sipil dikelompokkan sebagai biaya pekerjaan sipil. 2.4 Harga satuan dari masing-masing jenis pekerjaan/alat/perangkat/material diidentifikasi sesuai kebutuhan. 2.5 Alokasi biaya untuk masing-masing

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	jenis pekerjaan/alat/perangkat/material dihitung sesuai prosedur. 2.6 Total anggaran biaya dihitung.
3. Menyusun laporan	3.1 Data dan format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Unit ini berlaku untuk menyusun Rencana Anggaran Belanja (RAB) yang akan digunakan ketika merancang pembangunan suatu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *off grid* dan PLTS tipe *on grid* dalam lingkup perencanaan.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Data harga satuan seluruh alat/komponen terkait

2.2.2 Data harga satuan seluruh pekerjaan terkait

2.2.3 Data harga satuan ekspedisi komponen hingga lokasi

2.2.4 Data harga satuan upah kerja dilokasi.

2.2.5 Data harga satuan komponen pendukung (air, listrik) dilokasi

2.2.6 Perangkat lunak pengolah data tabular

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan cara pengolahan dan analisis data.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Manajemen pelaksanaan pekerjaan proyek
- 3.1.2 Harga dasar komponen PLTS
- 3.1.3 Harga dasar material pendukung
- 3.1.4 Harga dasar upah kerja
- 3.1.5 Harga dasar ongkos angkut barang

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
- 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular
- 3.2.3 Membuat laporan tertulis

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Tepat dalam mengidentifikasi dan mengelompokkan jenis/sifat pekerjaan
- 4.2 Teliti mengumpulkan dan membaca harga satuan barang/pekerjaan
- 4.3 Cermat dalam melakukan proses perhitungan
- 4.4 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data

5. Aspek kritis

- 5.2 Ketepatan dalam membuat diagram alir (*flow-chart*) seluruh kegiatan pembangunan PLTS dari awal sampai dengan akhir dibuatkan sesuai kebutuhan
- 5.3 Ketelitian dalam mendetailkan setiap aktivitas/jenis pekerjaan yang terlibat dan akan dilaksanakan pada masing-masing diagram alir sampai unit pekerjaan terkecil, agar tidak ada aktivitas/jenis pekerjaan yang terlewat sesuai kebutuhan

KODE UNIT : M.71.EBT01.020.1

JUDUL UNIT : Mendeskripsikan Profil Beban Jaringan pada PLTS on grid

DESKRIPSI UNIT : Unit ini dibutuhkan dalam mendeskripsikan profil jaringan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *on grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melaksanakan persiapan pendeskripsian profil jaringan PLTS <i>on grid</i>	1.1 Daftar pemeriksaan (<i>check list</i>), dan dokumen yang terkait disiapkan sesuai kebutuhan. 1.2 Data profil beban, kondisi spesifik lokasi, jaringan dan pembangkit yang sudah ada dikumpulkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan pendeskripsian profil jaringan PLTS <i>on grid</i>	2.1 Besaran konsumsi daya harian jaringan listrik ditentukan berdasarkan data profil beban. 2.2 Parameter-parameter kelistrikan yang terkait dengan jaringan dianalisis sesuai kebutuhan.
3. Menyusun laporan	3.1 Data dan format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Profil jaringan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *on grid* merupakan data-data yang berisi informasi besaran listrik yang berada pada jaringan penyulang listrik (*feeder*) disuatu lokasi (kota, desa, pulau).
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan
 - Alat pengolah data teks dan tabular
 - Alat hitung
 - Perlengkapan

- 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data teks
- 2.2.2 Perangkat lunak pengolah data tabular

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma
(Tidak ada.)

4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan ketersediaan dan legalitas lahan, kontur jenis tanah dan tanaman, aksesibilitas menuju ke lokasi serta lintasan jaringan, jumlah dan jenis beban. Tidak ada kondisi khusus dalam penilaian.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, portofolio, observasi dan simulasi di lokakarya dan/atau tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Prinsip dasar aliran daya listrik
- 3.1.2 Prinsip dasar sistem distribusi listrik

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data teks dan tabular
- 3.2.2 Menyusun dan membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam memperoleh data kelistrikan jaringan dan pembangkit listrik suatu daerah/wilayah pada rentang waktu jam-jaman
 - 4.2 Tepat dalam menyampaikan data profil jaringan yang akan dikoneksikan dengan PLTS *on grid*
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan pola konsumsi daya jaringan listrik

KODE UNIT : M.71.EBT01.021.1

JUDUL UNIT : Mendeskripsikan Kelayakan Penyambungan PLTS *on grid* ke Jaringan Listrik

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan mendeskripsikan kelayakan penyambungan PLTS *on grid* ke jaringan listrik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan data sekunder PLTS <i>on grid</i> dan jaringan listrik	1.1 Data rancangan PLTS <i>on grid</i> diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Data kelistrikan jaringan dan pembangkit listrik suatu daerah/wilayah pada siang hari diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan. 1.3 Data kelistrikan di titik interkoneksi PLTS <i>on grid</i> diidentifikasi sesuai kebutuhan. 1.4 Panjang jaringan dari titik interkoneksi hingga ke PLTS <i>on grid</i> diidentifikasi sesuai kebutuhan.
2. Menentukan kelayakan penyambungan PLTS <i>on grid</i>	2.1 Data data kelistrikan dan kapasitas daya PLTS <i>on grid</i> dianalisis berdasarkan pedoman yang berlaku. 2.2 Kelayakan penyambungan, dampak system distribusi dan kebutuhan fasilitas penyambungan ditentukan berdasarkan data dan pedoman yang berlaku.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variable
 - 1.1 Data kelistrikan merupakan data-data yang berisi minimal kapasitas setiap unit pembangkit listrik, kapasitas total keseluruhan pembangkit dan cadangan daya yang dimiliki oleh masing-masing pembangkit.
 - 1.2 Titik interkoneksi adalah titik sambung *output* PLTS *on grid* ke jaringan listrik yang telah ada

5. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1. Alat pengolah data teks dan tabular

2.2 Perlengkapan

2.2.1. Perangkat lunak pengolah data teks

2.2.2. Perangkat lunak pengolah data tabular

2.2.3. Perangkat lunak pengolah data system kelistrikan

6. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

7. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Keputusan Direksi PT PLN (Persero) No. 0357.K/DIR/2014 tentang Pedoman Penyambungan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan ke Sistem Distribusi PLN

4.2.2 SNI 0225:2011 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan dasar penentuan kelayakan penyambungan PLTS *on grid* Tidak ada kondisi khusus dalam penilaian.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, portofolio, observasi dan simulasi di lokakarya dan/atau tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.71EBT01.020.1 Mendeskripsikan profil beban jaringan pada PLTS *on grid*

2.2 M.71EBT01.022.1 Menetapkan Konfigurasi Sistem Pembangkit
pada PLTS *on grid*

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip dasar aliran daya listrik

3.1.2 Sistem distribusi listrik

3.1.3 Sistem proteksi listrik

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data teks dan tabular

3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data sistem
kelistrikan

3.2.3 Menyusun dan membuat laporan.

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam memperoleh data kelistrikan jaringan dan pembangkit
listrik suatu daerah/wilayah pada siang hari

4.2 Teliti dalam memperoleh data tegangan, arus, frekuensi di titik
interkoneksi PLTS *on grid*

4.3 Tepat dalam melakukan analisis kelayakan penyambungan, dampak
sistem distribusi dan fasilitas penyambungan yang diperlukan

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam memperoleh data kelistrikan jaringan, beban dan
pembangkit listrik suatu daerah/wilayah pada siang hari

KODE UNIT : M.71.EBT01.022.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Konfigurasi Sistem Pembangkit pada PLTS on grid

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menetapkan konfigurasi sistem pembangkit pada saat perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *on grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menetapkan konfigurasi sistem pembangkit	1.1 Perbandingan efisiensi antara penggunaan <i>string inverter</i> dengan <i>central inverter</i> dibuat sesuai kebutuhan. 1.2 Konfigurasi yang memberikan nilai efisiensi yang tertinggi dipilih sesuai kebutuhan. 1.3 Estimasi besaran output sistem dihitung sesuai kebutuhan.
2. Menetapkan konfigurasi penyusunan modul surya	2.1 Spesifikasi teknis <i>string</i> dan/atau <i>central inverter</i> diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan. 2.2 Konfigurasi susunan array modul surya ditetapkan sesuai dengan persyaratan dari PV inverter.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk menentukan konfigurasi sistem pembangkit yang akan digunakan ketika merancang pembangunan suatu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *on grid* dalam lingkup perencanaan.
 - 1.2 *String Inverter* adalah PV Inverter adalah alat pengubah tegangan DC dari modul surya menjadi tegangan keluaran AC berkapasitas kecil.

- 1.3 *Central Inverter* adalah PV Inverter adalah alat pengubah tegangan DC dari Modul Surya menjadi tegangan keluaran AC berkapasitas besar.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Data sheet*/spesifikasi teknis *String/Central Inverter* terkait
 - 2.2.2 Perangkat lunak pengolah data tabular
 - 2.2.3 Perangkat lunak pengolah data PLTS
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Keputusan Direksi PT PLN (Persero) No. 0357.K/DIR/2014 tentang PedomanPenyambungan Pembangkit Listrik Energi Terbaru ke Sistem Distribusi PLN
 - 4.2.2 SNI 0225:2011 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan cara pengolahan dan analisis data.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT01.002.1 Menentukan besaran radiasi surya dan temperatur lingkungan pada PLTS
 - 2.2 M.71EBT01.020.1 Mendeskripsikan profil beban jaringan pada PLTS *on grid*
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar listrik mengenai arus, tegangan, dan daya
 - 3.1.2 Prinsip kerja Inverter
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular
 - 3.2.3 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data PLTS
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca *data sheet* peralatan yang akan digunakan
 - 4.2 Cermat dalam melakukan proses perhitungan
 - 4.3 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan konfigurasi yang memberikan nilai efisiensi yang tertinggi

KODE UNIT : M.71.EBT01.023.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Modul Surya pada PLTS on grid

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe Modul Surya yang akan digunakan pada saat perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *on grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan <i>Peak Sun Hours</i>	1.1 Koordinat lokasi pekerjaan diidentifikasi sesuai kebutuhan. 1.2 <i>Peak Sun Hours</i> (PSH) rata-rata harian dalam setahun pada koordinat lokasi pekerjaan ditentukan sesuai kebutuhan.
2. Menentukan kapasitas modul surya	2.1 Profil beban harian dari jaringan yang akan dikoneksi diidentifikasi sesuai ketentuan. 2.2 Kapasitas total daya modul surya yang akan dipasang ditentukan sesuai dengan kebutuhan.
3. Menetapkan jenis/tipe modul surya	3.1 Beberapa jenis/tipe modul surya diidentifikasi sesuai kebutuhan. 3.2 Kebutuhan total lahan dihitung sesuai kapasitas pembangkit yang ditentukan. 3.3 Jenis/tipe modul surya yang menghasilkan aspek teknis terbaik dipilih sesuai kebutuhan.
4. Menyusun laporan	4.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 4.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit ini berlaku untuk menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe modul surya yang akan digunakan ketika merancang

pembangunan suatu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *on grid* dalam lingkup perencanaan.

1.2 *Peak Sun Hours* (PSH) adalah jumlah jam dalam sehari dimana besaran radiasi matahari setara dengan 1000 Watt/m².

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Data profil beban harian jaringan listrik lokasi PLTS *on grid* terkait

2.2.2 Data besaran radiasi surya dan suhu lingkungan lokasi PLTS *on grid* terkait

2.2.3 *Data sheet*/spesifikasi teknis modul surya terkait

2.2.4 Data rugi-rugi seluruh peralatan dan/atau komponen terkait

2.2.5 Perangkat lunak pengolah data tabular

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan cara pengolahan dan analisis data.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT01.022.1 Menetapkan Konfigurasi Sistem Pembangkit pada PLTS *on grid*
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1. Pengetahuan
 - 3.1.1 Prinsip kerja modul surya
 - 3.2. Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca *data sheet* peralatan yang akan digunakan
 - 4.2 Teliti dalam membaca besaran radiasi surya dan suhu lingkungan lokasi PLTS *on grid*
 - 4.3 Cermat dalam melakukan proses perhitungan
 - 4.4 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data dan pengolah energi keluaran PLTS *on grid*
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menghitung kapasitas total modul surya yang dibutuhkan

KODE UNIT : M.71.EBT01.024.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Inverter pada PLTS on grid

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe *Inverter* yang akan digunakan pada saat perancangan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *on grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan kapasitas Inverter	1.1 Daya listrik harian tertinggi yang bisa dihasiikan oleh seluruh modul surya ditentukan sesuai kebutuhan. 1.2 Kapasitas total <i>inverter</i> ditentukan sesuai dengan kapasitas modul surya terpasang.
2. Menetapkan jenis/tipe Inverter	2.1 Beberapa pilihan jenis/tipe Inverter yang akan digunakan diidentifikasi sesuai kebutuhan. 2.2 Konfigurasi PLTS <i>on grid</i> ditentukan sesuai kebutuhan. 2.3 Spesifikasi teknis dari <i>Inverter</i> yang digunakan, ditentukan sesuai kebutuhan.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit ini berlaku untuk menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe *Inverter* yang akan digunakan ketika merancang pembangunan suatu sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) tipe *on grid* dalam lingkup perencanaan.
 - Inverter* adalah alat pengubah tegangan listrik DC menjadi tegangan listrik AC.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Data daya puncak yang dihasilkan pada lokasi PLTS *on grid* terkait

2.2.2 *Data sheet*/spesifikasi teknis *Inverter* terkait

2.2.3 Perangkat lunak pengolah data tabular

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan cara pengolahan dan analisis data.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

2.1 M.71EBT01.023.1 Menentukan Kapasitas dan Menetapkan Jenis/Tipe Modul Surya pada PLTS *on grid*

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Prinsip kerja *Inverter*
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca *data sheet* peralatan yang akan digunakan
 - 4.2 Cermat dalam melakukan proses perhitungan.
 - 4.3 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam memperkirakan daya listrik harian tertinggi yang bisa dihasilkan oleh seluruh modul
 - 5.2 Kecermatan dalam menentukan aspek teknis *inverter* yang akan digunakan

KODE UNIT : M.71EBT01.025.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Kapasitas dan Jenis/Tipe Transformator pada PLTS on grid

DESKRIPSI UNIT : Unit ini dibutuhkan dalam menentukan kapasitas dan menetapkan jenis/tipe transformator pada PLTS on grid.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan kapasitas transformator pada PLTS on grid	1.1 Data kelistrikan output PLTS on grid diidentifikasi sesuai kebutuhan. 1.2 Kapasitas total transformator ditentukan sesuai dengan kebutuhan.
2. Menentukan jenis transformator pada PLTS on grid	2.1 Data kelistrikan jaringan listrik diidentifikasi sesuai kebutuhan. 2.2 Jenis dan jumlah transformator ditentukan berdasarkan kebutuhan. 2.3 Jenis transformator indoor atau transformator outdoor dan tata letak setiap transformator ditentukan sesuai kebutuhan. 2.4 Komponen pengaman transformator dan spesifikasi panel hubung transformator beserta kelengkapannya ditentukan berdasarkan standar yang berlaku.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Transformator indoor merupakan transformator yang dipasang di dalam ruangan.
 - Transformator outdoor merupakan transformator yang dipasang di luar ruangan.
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan

- 2.1.1 Alat pengolah data dan tabular
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data teks
 - 2.2.2 Perangkat lunak pengolah data tabular
- 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 0225:2011 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011
(PUIL 2011)
 - 4.2.2 Buku 4 Standar Konstruksi Gardu Distribusi dan Gardu
Hubung, PT. PLN (Persero), 2010

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, portofolio, observasi dan simulasi di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK). Tidak ada kondisi khusus yang dipersyaratkan dalam penilaian.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Prinsip kerja dan spesifikasi transformator tenaga
 - 3.1.2 Pengetahuan listrik dasar
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data dan tabular
 - 3.2.2 Menyusun dan membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam menentukan tegangan, arus, frekuensi listrik dan sistem 1 fasa atau 3 fasa beban
 - 4.2 Tepat dalam menentukan jenis dan jumlah transformator
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan jenis dan jumlah transformator

KODE UNIT : M.71EBT01.026.1

JUDUL UNIT : Merancang Sistem Koneksi ke Jaringan pada *PLTS on grid*

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan menentukan titik koneksi dan menentukan konfigurasi perangkat interkoneksi *PLTS on grid* ke jaringan listrik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan data <i>PLTS on grid</i> dan jaringan listrik	1.1 Data rancangan <i>PLTS on grid</i> diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Data kelistrikan jaringan listrik suatu daerah/wilayah diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan.
2. Menentukan sistem koneksi <i>PLTS on grid</i> ke jaringan listrik	2.1 Data-data kelistrikan dan kapasitas daya <i>PLTS on grid</i> dianalisis berdasarkan kebutuhan. 2.2 Titik interkoneksi <i>PLTS on grid</i> ditentukan berdasarkan ketentuan. 2.3 Jenis perangkat interkoneksi ditentukan sesuai kebutuhan 2.4 Konfigurasi perangkat interkoneksi ditentukan sesuai ketentuan.
3. Menyusun laporan hasil rancangan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai kebutuhan. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk menentukan titik koneksi dan menentukan konfigurasi perangkat interkoneksi yang dibutuhkan oleh Sistem *PLTS on grid* dalam perancangan pada lingkup perencanaan.
 - 1.2 Data kelistrikan merupakan data-data yang berisi minimal kapasitas setiap unit pembangkit listrik, kapasitas total keseluruhan pembangkit dan cadangan daya yang dimiliki oleh masing-masing pembangkit.

- 1.3 Titik interkoneksi adalah titik sambung output PLTS *on grid* ke jaringan listrik yang telah ada.
- 1.4 Perangkat interkoneksi adalah perangkat yang menghubungkan PLTS dengan jaringan listrik yang telah ada.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data teks dan tabular
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data teks
 - 2.2.2 Perangkat lunak pengolah data tabular
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Keputusan Direksi PT PLN (Persero) No. 0357.K/DIR/2014 tentang Pedoman Penyambungan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan ke Sistem Distribusi PLN
 - 4.2.2 PUIL 2011

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan penentuan titik interkoneksi dan peralatan koneksi PLTS *on grid*. Tidak ada kondisi khusus dalam penilaian.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, portofolio, observasi dan simulasi di lokakarya dan/atau tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71.EBT01.022.1 Menetapkan konfigurasi sistem pembangkit pada PLTS *on grid*
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Sistem distribusi listrik
 - 3.1.2 Sistem proteksi listrik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data teks dan tabular
 - 3.2.2 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam memperoleh data kelistrikan jaringan dan pembangkit listrik suatu daerah/wilayah pada siang hari
 - 4.2 Tepat dalam menetapkan konfigurasi perangkat interkoneksi
5. Aspek kritis
 - 5.1 Menetapkan konfigurasi perangkat interkoneksi

KODE UNIT : M.71EBT01.027.1

JUDUL UNIT : Melakukan Verifikasi Rancangan pada PLTS on grid

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam verifikasi rancangan yang dibutuhkan pada sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) tipe *on grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan verifikasi hasil survei lokasi sistem PLTS <i>on grid</i>	1.1 Deskripsi lokasi rancangan sistem PLTS <i>on grid</i> diverifikasi sesuai panduan. 1.2 Besarnya potensi energi surya dan kondisi lingkungan PLTS <i>on grid</i> diverifikasi sesuai kebutuhan. 1.3 Kapasitas jaringan dan gardu listrik terdekat diverifikasi sesuai panduan.
2. Melakukan verifikasi rancangan sistem elektrik	2.1 Konfigurasi sistem PLTS <i>on grid</i> diverifikasi sesuai standar. 2.2 Kapasitas dan jenis modul surya diverifikasi sesuai standar. 2.3 Kapasitas dan jenis <i>inverter</i> diverifikasi sesuai standar. 2.4 Kapasitas dan jenis kabel dan aksesoris diverifikasi sesuai standar. 2.5 Rancangan sistem proteksi, jaringan distribusi listrik dan <i>monitoring</i> diverifikasi sesuai standar.
3. Melakukan verifikasi rancangan pekerjaan sipil	3.1 Spesifikasi penyangga modul surya, rumah pembangkit dan pagar lingkungan diverifikasi sesuai kebutuhan. 3.2 Perkiraan luas lahan untuk sistem pembangkit diverifikasi sesuai kebutuhan. 3.3 Perkiraan alokasi sumber daya manusia dan jadwal pekerjaan diverifikasi sesuai kebutuhan.
4. Menyusun laporan hasil verifikasi	4.1 Data dan format laporan disiapkan sesuai prosedur 4.2 Laporan hasil verifikasi dibuat sesuai dengan format yang telah ditentukan

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
(Tidak Ada.)
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Data dan informasi primer dan/atau sekunder meteorologi
 - 2.2.2 Perangkat lunak perancangan.
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 0225:2011 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL)
 - 4.2.2 Keputusan Direksi PT PLN (Persero) No. 0357.K/DIR/2014 tentang Pedoman Penyambungan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan ke Sistem Distribusi PLN

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini yang harus diujikan secara konsisten pada semua elemen.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara uji lisan atau tertulis, praktek di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK), observasi dan portofolio.

2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.71EBT01.001.1 Mendeskripsikan lokasi pekerjaan PLTS
- 2.2 M.71EBT01.002.1 Menentukan besaran radiasi surya dan temperatur lingkungan pada PLTS
- 2.3 M.71EBT01.022.1 Menetapkan konfigurasi sistem pembangkit pada PLTS *on grid*
- 2.4 M.71EBT01.023.1 Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe modul surya pada PLTS *on grid*
- 2.5 M.71EBT01.024.1 Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe jenis/tipe inverter pada PLTS *on grid*
- 2.6 M.71EBT01.009.1 Menetapkan jenis kabel dan asesorisnya pada PLTS
- 2.7 M.71EBT01.010.1 Merancang sistem proteksi pada PLTS
- 2.8 M.71EBT01.011.1 Merancang sistem *monitoring* pada PLTS
- 2.9 M.71EBT01.012.1 Menetapkan Spesifikasi Rumah Pembangkit untuk PLTS
- 2.10 M.71EBT01.013.1 Menetapkan Spesifikasi Pagar Lingkungan untuk PLTS
- 2.11 M.71EBT01.014.1 Menetapkan Spesifikasi Penyangga Modul Surya untuk PLTS
- 2.12 M.71EBT01.015.1 Menentukan kebutuhan luas lahan sistem pembangkit pada PLTS
- 2.13 M.71EBT01.016.1 Menentukan alokasi SDM dan jadwal pekerjaan pada PLTS

3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Dasar-dasar disain dan simulasi PLTS
- 3.1.2 Teknik analisis data meteorologi

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
- 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak pengolah data tabular dan jadwal
- 3.2.3 Menggunakan perangkat lunak perancangan PLTS *on grid*

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca *data sheet* peralatan yang akan digunakan
 - 4.2 Cermat dalam melakukan proses perhitungan
 - 4.3 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam memverifikasi konfigurasi sistem PLTS *on grid*
 - 5.2 Kecermatan dalam mengolah, evaluasi, dan analisis data

KODE UNIT : M.71EBT01.028.1

JUDUL UNIT : Melakukan Modifikasi Rancangan pada PLTS *on grid*

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam modifikasi rancangan yang dibutuhkan pada sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) tipe *on grid*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan modifikasi hasil survei lokasi sistem PLTS <i>on grid</i>	1.1 Deskripsi lokasi rancangan sistem PLTS <i>on grid</i> dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 1.2 Besarnya potensi energi surya bulanan dan kondisi lingkungan PLTS <i>on grid</i> dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 1.3 Kapasitas jaringan dan gardu listrik terdekat dimodifikasi sesuai hasil verifikasi.
2. Melakukan modifikasi rancangan sistem elektrik	2.1 Konfigurasi sistem PLTS <i>on grid</i> dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 2.2 Kapasitas dan jenis modul surya dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 2.3 Kapasitas dan jenis <i>inverter</i> dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 2.4 Kapasitas dan jenis kabel dan aksesoris dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 2.5 Rancangan sistem proteksi, jaringan distribusi listrik dan <i>monitoring</i> dimodifikasi sesuai hasil verifikasi.
3. Melakukan modifikasi rancangan pekerjaan sipil	3.1 Spesifikasi penyangga modul surya, rumah pembangkit dan pagar lingkungan dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 3.2 Perkiraan luas lahan untuk sistem pembangkit dimodifikasi sesuai hasil verifikasi. 3.3 Perkiraan alokasi sumber daya manusia dan jadwal pekerjaan dimodifikasi sesuai hasil verifikasi.
4. Menyusun laporan hasil modifikasi	4.1 Data dan format laporan disiapkan sesuai kebutuhan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	4.2 Laporan hasil modifikasi dibuat sesuai dengan format.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
(Tidak Ada.)
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Data dan informasi primer dan/atau sekunder meteorologi
 - 2.2.2 Perangkat lunak perancangan.
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 0225:2011 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL)
 - 4.2.2 Keputusan Direksi PT PLN (Persero) No. 0357.K/DIR/2014 tentang Pedoman Penyambungan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan ke Sistem Distribusi PLN

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini yang harus diujikan secara konsisten pada semua elemen.

- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara uji lisan atau tertulis, praktek di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK), observasi dan portofolio.

2. Persyaratan kompetensi

- | | | |
|------|-----------------|---|
| 2.1 | M.71EBT01.001.1 | Mendesripsikan lokasi pekerjaan PLTS |
| 2.2 | M.71EBT01.002.1 | Menentukan besaran radiasi surya dan temperatur lingkungan pada PLTS |
| 2.3 | M.71EBT01.022.1 | Menetapkan konfigurasi sistem pembangkit pada PLTS <i>on grid</i> |
| 2.4 | M.71EBT01.023.1 | Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe modul surya pada PLTS <i>on grid</i> |
| 2.5 | M.71EBT01.024.1 | Menetapkan kapasitas dan jenis/tipe jenis/tipe <i>inverter</i> pada PLTS <i>on grid</i> |
| 2.6 | M.71EBT01.009.1 | Menetapkan jenis kabel dan asesorisnya pada PLTS |
| 2.7 | M.71EBT01.010.1 | Merancang sistem proteksi pada PLTS |
| 2.8 | M.71EBT01.011.1 | Merancang sistem <i>monitoring</i> pada PLTS |
| 2.9 | M.71EBT01.012.1 | Menetapkan Spesifikasi Rumah Pembangkit untuk PLTS |
| 2.10 | M.71EBT01.013.1 | Menetapkan Spesifikasi Pagar Lingkungan untuk PLTS |
| 2.11 | M.71EBT01.014.1 | Menetapkan Spesifikasi Penyangga Modul Surya untuk PLTS |
| 2.12 | M.71EBT01.015.1 | Menentukan kebutuhan luas lahan sistem pembangkit pada PLTS |
| 2.13 | M.71EBT01.016.1 | Menentukan alokasi SDM dan jadwal pekerjaan pada PLTS |

3. Pengetahuan yang dibutuhkan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teknik analisis data meteorologi

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak perancangan PLTS

3.2.2 Membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam membaca *data sheet* peralatan yang akan digunakan

4.2 Cermat dalam melakukan proses perhitungan

4.3 Cekatan dalam mengoperasikan perangkat lunak pengolah data

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam modifikasi *inverter* dan modul surya

5.2 Kecermatan dalam mengolah, mengevaluasi, dan analisis data

KODE UNIT : M.71EBT02.029.1

JUDUL UNIT : Melakukan Identifikasi Lokasi untuk PLTB Skala Kecil

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan penetapan lokasi pemasangan PLTB skala kecil.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan identifikasi lokasi untuk PLTB skala kecil	1.1 Alat pengolah data untuk identifikasi lokasi, referensi data sosial ekonomi yang akan disurvei, peta topografi lokasi disiapkan sesuai pemakaian. 1.2 Kriteria penentuan lokasi PLTB disiapkan sesuai prosedur. 1.3 Formulir survei pemilihan lokasi disiapkan sesuai kebutuhan. 1.4 Metode pengambilan, pengiriman dan penyimpanan data disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.5 Hasil pengukuran, operasional alat ukur dan unduh data potensi angin dari <i>logger</i> disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan identifikasi lokasi untuk PLTB skala kecil	2.1 Potensi energi angin dievaluasi sesuai dengan referensi. 2.2 Lokasi alternatif atau calon lokasi dipilih sesuai kriteria. 2.3 Potensi energi angin di lokasi terpilih diidentifikasi sesuai hasil <i>monitoring</i>, pengolahan, dan evaluasi. 2.4 Lokasi ditetapkan sesuai hasil identifikasi.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan identifikasi lokasi untuk PLTB skala kecil yang akan digunakan untuk analisis kebutuhan energi selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam menetapkan lokasi pemasangan PLTB skala kecil.
 - 1.2 Kriteria lokasi meliputi aspek topografi, demografi, lingkungan, sarana dan prasarana.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat ukur (anemometer, *wind vane*, dan lain-lain)
 - 2.1.2 Alat pengolah data (*data logger*, komputer)
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Petunjuk penggunaan alat ukur potensi angin dan pengolah data
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI IEC 61400-2:2016 Turbin Angin Bagian 2 Persyaratan Rancangan Turbin Angin Skala Kecil
 - 4.2.2 SNI IEC 61400-12-1:2016 Turbin angin Bagian 12-1 Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Konteks penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi dalam mengidentifikasi lokasi untuk

pemanfaatan PLTB skala kecil. Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

- 1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
- 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
- 1.4 Metode pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teknik pemasangan perlengkapan *monitoring* beserta pembacaan data
- 3.1.2 Memahami gambar teknis
- 3.1.3 Menganalisis dan mengevaluasi data potensi angin

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
- 3.2.2 Melakukan *monitoring* data

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti dalam melaksanakan pekerjaan

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam menyiapkan metode pengambilan, pengiriman dan penyimpanan data

KODE UNIT : M.71EBT02.030.1

JUDUL UNIT : Melakukan Analisis Kebutuhan Energi untuk Menetapkan Lokasi PLTB Skala Kecil

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menganalisis kebutuhan energi listrik untuk menetapkan lokasi PLTB skala kecil.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan kebutuhan energi untuk menetapkan lokasi	1.1 Penetapan lokasi disiapkan sesuai dengan pedoman. 1.2 Konsumen/pengguna energi serta jenis penggunaan, peralatan yang dipakaidan lama penggunaan ditetapkan sesuai dengan pedoman. 1.3 Hasil perencanaan kebutuhan energi di lokasi PLTB skala kecil ditetapkan sesuai dengan pedoman.
2. Melaksanakan analisis kebutuhan energi untuk menetapkan lokasi	2.1 Alternatif lokasi berdasarkan hasil perencanaan disiapkan sesuai dengan identifikasi lokasi. 2.2 Analisis konsumen atau kebutuhan energi aktual di lokasi terpilih ditetapkan sesuai dengan pedoman. 2.3 Data pendukung terkait digunakan sesuai dengan kebutuhan. 2.4 Lokasi PLTB skala kecil ditetapkan sesuai dengan identifikasi.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan analisis kebutuhan energi untuk menetapkan lokasi pembangunan PLTB skala kecil.
- 1.2 Data pendukung terkait meliputi data demografi, lingkungan, sarana dan prasarana.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data (*data logger*, komputer)
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Peta lokasi
 - 2.2.2 Perangkat lunak perhitungan permintaan dan pasokan energi
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.1.1 Pedoman Penyusunan Studi Kelayakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Bayu

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
 - 1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun terhadap laporan hasil yang ada.
 - 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
 - 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis, lisan maupun penggunaan komputer.
 - 1.5 Metode pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Pengetahuan kelistrikan dasar
 - 3.1.2 Menganalisis kesesuaian besarnya kebutuhan listrik dan lokasi terpilih
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
 - 3.2.2 Menginterpretasikan gambar perencanaan pemasangan perlengkapan *monitoring*
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin
 - 4.2 Teliti dan cermat dalam menganalisis kebutuhan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dan ketelitian dalam melakukan penetapan konsumen/pengguna energi serta jenis penggunaan, peralatan yang dipakai dan lama penggunaan

KODE UNIT : M.71EBT02.031.1

JUDUL UNIT : Merancang Komponen Mekanik PLTB Skala Kecil

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang komponen mekanik PLTB skala kecil.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan rancangan komponen mekanik PLTB skala kecil	1.1 Langkah rencana pekerjaan disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Hasil pengukuran kecepatan dan arah angin disiapkan sesuai data lapangan. 1.3 Referensi, perangkat keras, dan perangkat lunak disiapkan sesuai kebutuhan.
2. Melaksanakan rancangan komponen mekanik PLTB skala kecil	2.1 Kriteria desain ditetapkan sesuai dengan data hasil pengukuran potensi angin. 2.2 Kecepatan putaran rotor pada kondisi beroperasi ditentukan sesuai dengan kecepatan angin yang memutar rotor. 2.3 Tipe, jenis, geometri, dan jumlah sudu turbin ditentukan sesuai dengan kecepatan putaran rotor. 2.4 Komponen mekanik lainnya dan sistem pengaman komponen mekanik ditentukan sesuai dengan kriteria desain. 2.5 Spesifikasi teknis dan konfigurasi rancangan sistem dari masing-masing komponen mekanik ditentukan sesuai dengan kriteria desain.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan rancangan pemilihan komponen mekanik sistem PLTB skala kecil.
- 1.2 Kriteria desain rancangan komponen mekanik ini mengacu pada karakteristik data hasil pengukuran kecepatan dan arah angin yang tersedia di calon lokasi pemasangan sistem PLTB skala kecil.

- 1.3 Komponen mekanik lainnya terdiri dari *yawing sistem*, rem, dan komponen *drive train*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.1.2 Peralatan gambar
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak CAD (*Computer Aided Design*) dan analisis
 - 2.2.2 Dokumen rancangan PLTB skala kecil
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI IEC 61400-2:2016 Turbin Angin Bagian 2 Persyaratan Rancangan Turbin Angin Skala Kecil

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan kondisi kerja yang sesuai dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
 - 1.2 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis atau lisan di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Prinsip kerja PLTB
 - 3.1.2 Memahami prinsip kerja masing-masing komponen mekanik dan mekanisme pengaman PLTB skala kecil
 - 3.1.3 Standar Gambar Teknik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mampu mengoperasikan komputer dengan program aplikasi yang terkait
 - 3.2.2 Menguasai teknik menggambar komponen mekanik
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1. Cermat dalam menentukan kriteria desain berdasarkan karakteristik data hasil pengukuran kecepatan serta arah angin
 - 4.2. Teliti dalam penentuan komponen mekanik dan dalam melakukan gambar teknis rancangan komponen mekanik
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menetapkan kriteria desain

KODE UNIT : M.71EBT02.032.1

JUDUL UNIT : Merancang Sistem Kelistrikan PLTB Skala Kecil

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang sistem kelistrikan PLTB skala kecil.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan persiapan rancangan sistem kelistrikan PLTB skala kecil	1.1 Langkah rencana pekerjaan sistem elektrik disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Hasil pengukuran kecepatan dan arah angin disiapkan sesuai data lapangan. 1.3 Parameter rotor dihitung berdasarkan analisis data angin. 1.4 Parameter generator dihitung berdasarkan penyesuaian antara parameter rotor dan roda gigi. 1.5 Spesifikasi komponen dan sub sistem kelistrikan lainnya ditetapkan sesuai dengan parameter generator. 1.6 Referensi, perangkat keras, dan perangkat lunak disiapkan sesuai keperluan.
2. Melaksanakan perancangan sistem kelistrikan PLTB skala kecil	2.1 Kriteria rancangan sistem kelistrikan ditetapkan sesuai dengan data hasil pengukuran potensi angin. 2.2 Kecepatan putaran generator pada kondisi beroperasi ditentukan sesuai dengan putaran rotor dan roda gigi rotor. 2.3 Tipe, jenis, geometri, dan spesifikasi generator ditentukan sesuai dengan karakteristik rotor. 2.4 Sub sistem kelistrikan lainnya ditentukan sesuai dengan kriteria rancangan generator. 2.5 Spesifikasi teknis dan konfigurasi rancangan sistem dari masing-masing komponen elektrik ditentukan sesuai dengan kriteria desain.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan rancangan sistem kelistrikan PLTB skala kecil yaitu generator dan kontrol. Komponen elektrikal lain adalah inverter, panel kontrol dan *monitoring*, serta kelengkapannya, antara lain kabel, unit proteksi.
- 1.2 Kriteria rancangan sistem kelistrikan mengacu pada hasil rancangan sistem PLTB skala kecil yang telah ditetapkan.
- 1.3 Komponen rancangan sistem elektrikal merupakan hasil rancangan sistem elektrikal/kelistrikan PLTB skala kecil yang terdiri dari generator dan komponen elektrikal lainnya.
- 1.4 Referensi adalah buku-buku yang terkait dengan sistem PLTB.
- 1.5 Sub sistem kelistrikan lainnya terdiri dari alat kontrol dan sistem pengaman.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data

2.1.2 Peralatan gambar

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Perangkat lunak untuk rancangan sistem kelistrikan/elektrikal

2.2.2 Dokumen rancangan PLTB skala kecil

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1. Norma

(Tidak ada.)

4.2. Standar

4.2.1 SNI IEC 61400-2:2016 Turbin angin Bagian 2 Persyaratan rancangan turbin angin skala kecil

4.2.2 SNI IEC 61400-12-1:2016 Turbin angin Bagian 12-1

Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Konteks penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi terkait dengan rancangan komponen kelistrikan sistem PLTB skala kecil.
- 1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
- 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
- 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis, lisan maupun penggunaan komputer.
- 1.5 Metode Pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.

2. Persyaratan kompetensi (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan Keterampilan

3.1. Pengetahuan

- 3.1.1. Cara kerja PLTB skala kecil
- 3.1.2. Ilmu dasar teknologi pembangkit tenaga listrik khususnya generator pembangkit listrik
- 3.1.3. Ilmu dasar rangkaian listrik dan elektronik

3.2. Keterampilan

- 3.2.1. Mampu mengoperasikan komputer dengan program aplikasi terkait
- 3.2.2. Menginterpretasi gambar teknik, diagram rangkaian listrik dan instalasi kelistrikan

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1. Disiplin
 - 4.2. Teliti dalam melakukan komputasi untuk rancangan
 - 4.3. Cermat
5. Aspek kritis
 - 5.1 Kriteria ketepatan dalam menetapkan kriteria rancangan sistem kelistrikan

KODE UNIT : M.71EBT02.033.1

JUDUL UNIT : Merancang Sistem Kontrol PLTB Skala Kecil

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan sistem kontrol PLTB skala kecil.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan rancangan sistem kontrol PLTB skala kecil	1.1 Langkah rencana pekerjaan disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Alat pengolah data untuk merancang sistem kontrol disiapkan sesuai keperluan. 1.3 Data utama dan sistem kelistrikan disiapkan sesuai dengan hasil perhitungan. 1.4 Penentuan parameter sistem kontrol untuk masing-masing komponen dan sistem dilakukan sesuai dengan kriteria. 1.5 Rancangan sistem kontrol PLTB skala kecil disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan perancangan sistem kontrol PLTB skala kecil	2.1 Keluaran yang dihasilkan oleh PLTB ditetapkan sesuai dengan hasil rancangan. 2.2 Data beban/pengguna energi listrik dihitung sesuai pemakaian. 2.3 Parameter utama sistem kontrol ditetapkan sesuai dengan kriteria. 2.4 Konfigurasi final sistem kontrol ditetapkan sesuai dengan spesifikasi dan kriteria rancangan. 2.5 Dokumen rancangan sistem kontrol dibuat sesuai dengan rancangan.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan racangan dan pemilihan sistem kontrol PLTB skala kecil yang akan digunakan sebagai

acuan dalam menentukan sistem kontrol PLTB yang mencakup kontrol mekanikal dan elektrikal, yakni pengontrolan putaran rotor, kontrol tegangan dan frekuensi generator dan kontrol tegangan lebih.

1.2 Data utama terdiri dari spesifikasi turbin angin, inverter dan baterai penyimpan.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data yang sesuai dengan teknik kontrol

2.1.2 Peralatan gambar elektrikal

2.2 Perlengkapan

2.2.1 *Single line* diagram instalasi sistem listrik dan pembebanan

2.2.2 Data sheet karakteristik sistem kontrol PLTB

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI IEC 61400-2:2016, Turbin Angin Bagian 2 Persyaratan rancangan turbin angin skala kecil

4.2.2 SNI IEC 61400-12-1, Turbin Angin Bagian 12-1 Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

1.1 Konteks penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan sistem kontrol penyimpanan energi PLTB skala kecil.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara tertulis, lisan atau wawancara di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

- 1.3 Metode pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Pengetahuan teknik kelistrikan dasar dan sistem kontrol
 - 3.1.2 Memahami cara/prinsip kerja masing-masing komponen listrik, inverter dan sistem penyimpanan
 - 3.1.3 Kemampuan membaca gambar teknis dan diagram instalasi kelistrikan serta cara menginterpretasikannya
 - 3.1.4 Kemampuan mengoperasikan peralatan listrik, sistem penyimpanan baterai dan inverter
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan peralatan pengolah data dengan program aplikasi yang terkait
 - 3.2.2 Keterampilan memasang dan mengatur peralatan kelistrikan dan kontrol
 - 3.2.3 Melakukan pengukuran dengan teliti
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam menentukan parameter utama sistem kelistrikan, penyimpanan dan *inverter* ditentukan
 - 4.2 Cermat
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menetapkan parameter utama sistem kontrol
 - 5.2 Ketepatan dalam menetapkan konfigurasi final sistem kontrol

KODE UNIT : M.71EBT02.034.1

JUDUL UNIT : Merancang Menara dan Pondasi PLTB Skala Kecil

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang pondasi, dan menara PLTB skala kecil.

ELEMENKOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan rancangan menara dan pondasi PLTB skala kecil	1.1 Rancangan pondasi, menara <i>monitoring</i> data angin, menara turbin angin skala kecil, dan referensi disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Data disiapkan sesuai dengan kondisi lokasi.
2. Melaksanakan rancangan menara dan pondasi PLTB skala kecil	2.1 Daya dukung tanah untuk rancangan pondasi dianalisis berdasarkan kondisi tanah di lokasi. 2.2 Menara PLTB skala kecil dirancang sesuai dengan prosedur. 2.3 Pondasi PLTB skala kecil dirancang sesuai dengan prosedur.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan pelaksanaan rancangan pondasi dan menara PLTB skala kecil. Rancangan pondasi dan rancangan menara PLTB skala kecil beserta infrastrukturnya akan digunakan sebagai acuan acuan dalam perancangan pondasi dan menara PLTB skala kecil.
- 1.2 Referensi yang diperlukan mencakup data hasil penyelidikan tanah, mekanika tanah, teknik pondasi, teknik beton, mekanika teknik, ilmu gempa dan teknik baja.
- 1.3 Data yang diperlukan mencakup data kegempaan, kecepatan angin maksimum, arah angin dominan, dan data teknis menara dan turbin angin.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.3.1 Peta geografi untuk penentuan lokasi penyelidikan tanah untuk PLTB skala kecil

2.3.2 Data kecepatan angin maksimum, arah angin dominan

2.3.3 Data teknis menara dan turbin angin

2.3.4 Perangkat lunak

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI 03-1726-2002, Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung

4.2.2 SNI 03-1729-2002, Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung

4.2.3 SNI 03-2847-2002, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung

4.2.4 SNI 1727-2013, Tata Cara Pembebanan untuk Rumah dan Gedung

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Konteks penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan penyelidikan tanah, rancangan pondasi, dan rancangan menara PLTB skala kecil.

1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang

disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.

- 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK) secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
 - 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis, lisan maupun penggunaan alat pengolah data.
 - 1.5 Metode Pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
-
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
-
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Mekanika Tanah
 - 3.1.2 Mekanika Teknik
 - 3.1.3 Teknik Pondasi
 - 3.1.4 Ilmu Gempa
 - 3.1.5 Teknik Beton
 - 3.1.6 Teknik Baja
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mampu mengoperasikan komputer dengan program aplikasi yang terkait.
-
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam menganalisis data penyelidikan tanah dan merancang menara turbin angin skala kecil
-
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menganalisis daya dukung tanah untuk rancangan pondasi
 - 5.2 Ketepatan dalam merancang menara PLTB skala kecil
 - 5.3 Ketepatan dalam merancang pondasi PLTB skala kecil

KODE UNIT : M.71EBT02.035.1

JUDUL UNIT : Melakukan Identifikasi Lokasi untuk PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan identifikasi lokasi potensi energi angin dalam rangka pemasangan/pemanfaatan PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan identifikasi lokasi untuk PLTB menengah dan besar	1.1 Alat pengolah data untuk identifikasi lokasi, referensi data sosial ekonomi yang akan disurvei, peta topografi lokasi disiapkan sesuai pemakaian. 1.2 Kriteria dalam aspek teknis dan non teknis penentuan lokasi disiapkan sesuai dengan persyaratan. 1.3 Formulir survei pemilihan lokasi disiapkan sesuai kebutuhan. 1.4 Metoda pengambilan, penyimpanan mengirim dan <i>monitoring</i> data potensi energi angin disiapkan sesuai dengan persyaratan. 1.5 Hasil pengukuran, operasional alat ukur dan unduh data potensi angin dari <i>logger</i> disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.6 <i>Layout</i>/gambar lokasi dan lingkungan disiapkan sesuai dengan situasi lokasi.
2. Menentukan alternatif lokasi untuk pemasangan PLTB menengah dan besar	2.1 Potensi energi angin lokasi terpilih diidentifikasi sesuai hasil <i>monitoring</i>, pengolahan, dan evaluasi. 2.2 Data/informasi tentang potensi energi angin dari berbagai referensi dievaluasi sesuai dengan data yang terukur. 2.3 Data <i>long term</i> meteorologi diidentifikasi dengan data pengukuran. 2.4 Data sistem kelistrikan diidentifikasi sesuai kondisi di lokasi. 2.5 Lokasi alternatif atau calon lokasi dipilih sesuai kriteria. 2.6 Evaluasi teknis dan non teknis

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	dilakukan sesuai pedoman. 2.7 Lokasi ditetapkan sesuai potensi energi yang diperoleh.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan identifikasi lokasi untuk PLTB skala menengah dan besar berdasarkan hasil perhitungan energi yang tersedia di lokasi (AkWh) yang akan digunakan untuk analisis kebutuhan energi, selanjutnya sebagai acuan dalam menetapkan lokasi pemasangan PLTB menengah dan besar.
- 1.2 Data long term meteorologi mencakup data kecepatan dan arah angin, temperatur, kelembaban dalam jangka waktu 10 tahun.
- 1.3 Evaluasi teknis mencakup ketersediaan lahan, aksesibilitas, dan peralatan pendukung.
- 1.4 Evaluasi non teknis mencakup aspek politik, sosial ekonomi, budaya, hankam, dan hukum.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat ukur (anemometer, *wind vane*, dan lain-lain)
- 2.1.2 Alat pengolah data (*data logger*, komputer)

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Petunjuk penggunaan alat ukur potensi angin dan pengolah data

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI IEC 61400-12-1:2016 Turbin angin Bagian 12-1
Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh
turbin angin

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Konteks penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi dalam mengidentifikasi lokasi untuk pemanfaatan PLTB skala menengah dan besar. Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
- 1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
- 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
- 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis atau lisan.
- 1.5 Metode Pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teknik pemasangan perlengkapan *monitoring* dan membaca data
- 3.1.2 Memahami gambar teknis

- 3.1.3 Menganalisis dan mengevaluasi data potensi angin
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan alat pengolah data
 - 3.2.2 Melakukan *monitoring* data
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam melaksanakan pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam mengidentifikasi potensi energi angin di lokasi
 - 5.2 Ketepatan dalam mengidentifikasi data sistem kelistrikan
 - 5.3 Ketepatan dalam melakukan evaluasi teknis dan non teknis

KODE UNIT : M.71EBT02.036.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Evaluasi Data Hasil Pengukuran PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengevaluasi data hasil pengukuran PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data <i>monitoring</i>	1.1 Referensi pendukung dalam pengolahan data dan penentuan lokasi disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Data angin hasil pengukuran dan data angin pembanding (seperti data satelit) disiapkan sesuai ketentuan. 1.3 Peta topografi data infrastuktur, gambar/ <i>layout</i> tata ruang, data lingkungan, data jaringan sistem kelistrikan dan data calon pengguna disiapkan sesuai dengan kondisi lokasi.
2. Melaksanakan evaluasi data <i>monitoring</i>	2.1 Data potensi energi angin lokasi dianalisis sesuai dengan teori. 2.2 Data topografi, data infrastuktur, data lingkungan, data tata ruang, dan data calon pengguna PLTB dievaluasi sesuai kriteria pemilihan lokasi. 2.3 Lokasi pemanfaatan PLTB ditetapkan sesuai dengan kriteria.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan pelaksanaan evaluasi data hasil pengukuran PLTB skala menengah dan besaryang akan digunakan untuk analisis kebutuhan energi selanjutnya sebagai

acuan dalam menetapkan lokasi pemasangan PLTB skala menengah dan besar.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat ukur (anemometer, *wind vane*, dan lain-lain)

2.1.2 Alat pengolah data (*data logger*, komputer) dan GPS

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Peta topografi/peta rupa bumi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Konteks penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atau tercapainya kompetensi dalam pelaksanaan evaluasi data hasil pengukuran PLTB skala menengah dan besar.

1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.

1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.

1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis, lisan maupun penggunaan komputer.

1.5 Metode pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teknik pemasangan perlengkapan *monitoring* beserta pembacaan data
 - 3.1.2 Memahami gambar teknis
 - 3.1.3 Menganalisis dan mengevaluasi data potensi angin
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Membaca gambar teknis
 - 3.2.2 Mengoperasikan alat pengolah data
 - 3.2.3 Melakukan *monitoring* data
 - 3.2.4 Melakukan evaluasi data
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam melaksanakan pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menganalisis data potensi energi angin di lokasi

KODE UNIT : M.71EBT02.037.1

JUDUL UNIT : Mengidentifikasi Data Infrastruktur dan Lingkungan Lokasi PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan identifikasi infrastruktur dan lingkungan PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan identifikasi infrastruktur dan lingkungan PLTB skala menengah dan besar	1.1 Pekerjaan dan pengolah data disiapkan. 1.2 Kriteria utama dan pendukung dari data infrastruktur dan lingkungan disiapkan. 1.3 Formulir survei identifikasi infrastruktur dan lingkungan disiapkan sesuai kebutuhan.
2. Melaksanakan identifikasi infrastruktur dan lingkungan PLTB skala menengah dan besar	2.1 Data/informasi tentang infrastruktur dan lingkungan turbin angin dievaluasi sesuai dengan prosedur. 2.2 Pengaruh dampak infrastruktur dan lingkungan dianalisis sesuai dengan standar. 2.3 Kapasitas infrastruktur diidentifikasi sesuai dengan kondisi lokasi. 2.4 Data lingkungan diidentifikasi sesuai dengan kondisi lokasi.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan identifikasi infrastruktur dan lingkungan PLTB skala menengah dan besar, yang digunakan sebagai acuan untuk kegiatan mobilisasi dan instalasi PLTB ke lokasi yang mencakup kondisi jalan, jembatan, sarana bangunan, pelabuhan.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Peralatan ukur dimensi jalan, jembatan

2.1.2 Alat ukur posisi geografis (GPS), theodolite, waterpass, peralatan dokumentasi, peralatan komunikasi, dll

2.1.3 Peta geografi, peta topografi/peta rupa bumi

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Software pengolah data

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Konteks penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan identifikasi infrastruktur dan lingkungan PLTB skala menengah dan besar.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara tertulis, lisan atau wawancara di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

1.3 Metode pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Ilmu lingkungan
 - 3.1.2 Sistem transportasi peralatan berat
 - 3.1.3 Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) atau UKL/UPL
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menilai konsisi infrastruktur
 - 3.2.2 Menentukan kapasitas perlatan angkut berat
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Ketepatan dalam menentukan parameter lingkungan dan infrastruktur
 - 4.2 Teliti dalam melakukan perhitungan beban dan dimensi
 - 4.3 Cermat dalam memperkirakan waktu yang diperlukan dalam penyelesaian masalah
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam mengevaluasi data/informasi tentang infrastruktur dan lingkungan PLTB

KODE UNIT :M.71EBT02.038.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Lokasi Pemasangan PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menetapkan lokasi pemasangan PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan penetapan lokasi pemasangan PLTB skala menengah dan besar	1.1 Langkah rencana pekerjaan disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Referensi utama dan referensi pendukung disiapkan sesuai dengan data lapangan. 1.3 Data teknis, ukuran, kapasitas dan tata letak PLTB disiapkan sesuai dengan rencana.
2. Melaksanakan penetapan lokasi pemasangan PLTB skala menengah dan besar	2.1 Data referensi utama dievaluasi dan ditetapkan sesuai dengan data lapangan 2.2 Ukuran dan kapasitas PLTB dihitung dan ditetapkan sesuai dengan hasil evaluasi. 2.3 Tata letak PLTB ditetapkan sesuai dengan kondisi dan situasi di lapangan 2.4 Penempatan lokasi pemasangan PLTB ditetapkan sesuai dengan tata letaknya.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan penetapan lokasi dan tata letak PLTB skala menengah dan besar yang akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan lokasi dan tata letak

pemasangan PLTB.

- 1.2 Referensi utama mencakup data dan informasi potensi angin, spesifikasi turbin angin, area, kondisi jaringan listrik eksisting dan kapasitas terpasang.
- 1.3 Referensi pendukung mencakup peta topografi, peta tata guna lahan, rencana tata ruang dan wilayah, data demografi.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1. Peralatan

- 2.1.1. Alat pengolah data
- 2.1.2. Peralatan ukur posisi geografis (GPS)
- 2.1.3. Kamera

2.2. Perlengkapan

- 2.2.1. Perangkat lunak yang relevan
- 2.2.2. Peta topografi lokasi
- 2.2.3. Data teknis dan data sheet peralatan PLTB
- 2.2.4. Dokumen hasil identifikasi lokasi

3. Peraturan yang diperlukan (Tidak ada.)

4. Norma dan standar

- 4.1. Norma
(Tidak ada.)
- 4.2. Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Konteks penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan penetapan lokasi dan tata letak PLTB skala menengah dan besar.
- 1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.

- 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
 - 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis atau lisan.
 - 1.5 Metode pengujian dilakukan dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT02.046.1 Melakukan identifikasi lokasi untuk PLTB Skala Menengah dan Besar
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Pengetahuan geografi
 - 3.1.2 Pengetahuan infrastruktur lingkungan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.1.2 Keterampilan menganalisis dan mengevaluasi data parameter PLTB
 - 3.1.3 Memahami peta topografi
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin
 - 4.2 Teliti dan cermat dalam menganalisis dan mengevaluasi data parameter PLTB
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menempatkan lokasi pemasangan PLTB

KODE UNIT : M.71EBT02.039.1

JUDUL UNIT : Menganalisis Kelayakan Ekonomi, Sosial dan Finansial (*Bankability*) Sistem PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT :Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menganalisis kelayakan ekonomi, sosial dan finansial sistem PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan kelayakan ekonomi, sosial dan finansial sistem PLTB skala menengah dan besar	1.1 Referensi utama dan referensi pendukung disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Kriteria penentuan parameter kelayakan ekonomi, sosial dan finansial sistem PLTB disiapkan sesuai dengan pedoman. 1.3 Prosedur perancangan kelayakan ekonomi, sosial dan finansial sistem PLTB disiapkan sesuai dengan persyaratan. 1.4 Simulasi keekonomian dan finansial sistem PLTB skala menengah dan besar disiapkan sesuai dengan jenis kebutuhan.
2. Melaksanakan analisis kelayakan ekonomi , sosial dan finansial sistem PLTB skala menengah dan besar	2.1 Parameter utama kelayakan ekonomi, sosial dan finansial sistem PLTB skalamenengah dan besar dipilih sesuai dengan pemanfaatan di lokasi. 2.2 Konfigurasi utama sistem kelistrikan dan interkoneksi PLTB ditetapkan sesuai dengan potensi energi angin di lokasi. 2.3 Energi (AkWh) yang dihasilkan PLTB diperkirakan sesuai dengan data pengukuran potensi energi angin. 2.4 Kelayakan ekonomi, sosial dan finansial sistem PLTB dianalisis sesuai dengan persyaratan.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan perancangan kelayakan ekonomi, sosial dan finansial sistem PLTB skala menengah dan besar yang akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan kelayakan dan keekonomian implementasi PLTB.
- 1.2 Referensi utama mencakup spesifikasi turbin angin, data potensi angin di lokasi, data jaringan interkoneksi, data finansial.
- 1.3 Referensi pendukung mencakup analisis keuangan dan sosial.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Perangkat keras komputer

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Perangkat lunak untuk analisis keuangan dan finansial
- 2.2.2 Referensi untuk perencanaan kelayakan ekonomi, sosial, finansial dan analisis keekonomian sistem PLTB
- 2.2.3 Daftar harga turbin angin dan suku bunga pinjaman bank

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

- 4.2.1 SNI 3-2013-2 (IEC 61400-12-1) Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin
- 4.2.2 Standar analisis finansial proyek

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1. Konteks penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan

kelayakan ekonomi, sosial dan finansial sistem PLTB skala menengah dan besar.

- 1.2. Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
 - 1.3. Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
 - 1.4. Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis atau lisan.
 - 1.5. Metode pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Kelistrikan
 - 3.1.2 Analisis keuangan dan finansial
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mampu mengoperasikan komputer dengan program aplikasi keuangan dan finansial
 - 3.2.2 Keterampilan membaca dan menganalisis data parameter keuangan dan finansial
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti, cermat dan tepat dalam melakukan perhitungan keuangan dan finansial untuk pemanfaatan PLB skala besar
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian dalam menganalisis kelayakan ekonomi, sosial dan finansial sistem PLTB

KODE UNIT : M.71EBT02.040.1

JUDUL UNIT : Menentukan Konfigurasi Rancangan Sistem PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menentukan konfigurasi rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan penentuan konfigurasi rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar	1.1 Langkah rencana pekerjaan disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Perangkat keras dan lunak disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.3 Data potensi energi angin (<i>supply</i>) di lokasi PLTB disiapkan sesuai dengan hasil <i>monitoring</i> , pengolahan dan evaluasi data angin. 1.4 Data kebutuhan (<i>demand</i>) energi listrik disiapkan sesuai dengan hasil survey/identifikasi penggunaan listrik di lokasi. 1.5 Data infrastruktur dan lingkungan lokasi PLTB disiapkan sesuai dengan hasil survey di lokasi. 1.6 Parameter konfigurasi rancangan PLTB ditetapkan sesuai dengan evaluasi potensi (<i>supply</i>) dan kebutuhan (<i>demand</i>).
2. Melaksanakan penentuan konfigurasi rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar	2.1 Spesifikasi teknis PLTB skala menengah dan besar ditentukan sesuai dengan parameter konfigurasi rancangan. 2.2 Kapasitas daya listrik yang akan dibangkitkan oleh PLTB di lokasi ditentukan sesuai dengan evaluasi hasil pengolahan data potensi (<i>supply</i>) dan kebutuhan (<i>demand</i>). 2.3 Tipe, jenis, dan tinggi menara PLTB ditentukan sesuai dengan parameter konfigurasi rancangan. 2.4 Kecepatan angin pada saat kondisi <i>Cut-in</i> , <i>Cut-out</i> , <i>rated power</i> , dan <i>survival</i> sistem PLTB ditentukan berdasarkan parameter konfigurasi

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	rancangan. 2.5 Konfigurasi rancangan sistem PLTB ditetapkan sesuai dengan standar yang berlaku.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai dengan prosedur. 3.2 Laporan diguat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan perancangan konfigurasi sistem PLTB yang akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan konfigurasi rancangan PLTB skala menengah dan besar.
 - 1.2 Konfigurasi rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar merupakan batasan parameter desain sistem PLTB skala menengah dan besar yang dinyatakan dalam spesifikasi teknis dan kapasitas terpasang (kW) yang ditentukan berdasarkan analisis potensi (*supply*) dalam kWh/m² dan kebutuhan (*demand*) dalam kWh per tahun.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 1.1.1. Alat pengolah data
 - 1.1.2. Peralatan komputasi
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1. Perangkat lunak yang sesuai
 - 2.2.2. *Data sheet* beberapa produk PLTB skala menengah dan besar
 - 2.2.3. Referensi dan dokumen teknis lainnya yang terkait dengan teknologi rancangan sistem PLTB

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 SNI IEC 61400-12-1:2016, Turbin Angin-Bagian 12-1 Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan kondisi kerja yang sesuai dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
 - 1.2 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis atau lisan di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Operasional perangkat keras dan lunak
 - 3.1.2 Ilmu dasar Fisika dan Matematika
 - 3.1.3 Teknologi sistem PLTB skala menengah dan besar
 - 3.1.4 Standar teknis yang berlaku untuk rancangan PLTB skala menengah dan besar
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menetapkan kriteria dan parameter rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar
 - 3.2.2 Menggunakan perangkat lunak yang telah ditetapkan sebagai acuan rancangan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Cermat dalam menentukan kriteria dan parameter rancangan

PLTB

- 4.2 Teliti dalam melakukan pekerjaan
 - 4.3 Bertanggung jawab terhadap hasil rancangan yang dibuat
5. Aspek kritis
- 5.1 Ketepatan dalam menentukan parameter konfigurasi rancangan PLTB yang disesuaikan dengan hasil evaluasi potensi (*supply*) dan kebutuhan (*demand*)

KODE UNIT : M.71EBT02.041.1

JUDUL UNIT : Merancang Pemilihan Rotor PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang pemilihan rotor PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan pemilihan rotor PLTB skala menengah dan besar	1.1 Langkah rencana pekerjaan disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Perangkat keras dan lunak disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.3 Hasil evaluasi data pengukuran kecepatan dan arah angin di lokasi PLTB disiapkan sesuai dengan data lapangan. 1.4 Konfigurasi rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar disiapkan 1.5 Pedoman/standar teknis yang berlaku untuk rancangan komponen sistem PLTB disiapkan sesuai dengan kebutuhan.
2. Melaksanakan pemilihan rotor PLTB skala menengah dan besar	2.1. Kriteria teknis komponen rotor yang optimal ditetapkan sesuai dengan hasil analisis data pengukuran kecepatan angin, hasil konfigurasi rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar yang telah dibuat, serta pedoman/standar teknis yang berlaku. 2.2. Batasan kondisi operasi seluruh komponen rotor ditetapkan sesuai dengan konfigurasi rancangan. 2.3. Kecepatan putaran komponen rotor ditetapkan sesuai dengan batasan kondisi operasi seluruh komponen rotor dan pedoman/standar teknis yang berlaku. 2.4. Mekanisme instalasi dan sistem pengaman seluruh komponen rotor ditentukan sesuai dengan pedoman/standar teknis yang berlaku.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai dengan prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1. Unit kompetensi ini berkaitan dengan perancangan dan pemilihan komponen rotor PLTB skala menengah dan besar.
 - 1.2. Perancangan dan pemilihan komponen rotor yang ditentukan mengacu pada hasil rancangan konfigurasi sistem PLTB skala menengah dan besar yang tersedia telah dibuat.
 - 1.3. Rotor merupakan salah satu komponen utama pada sistem PLTB yang berupa suatu rangkaian dari beberapa komponen mekanik yang terdiri dari bilah turbin, hub, poros utama, dan *bearing*.
 - 1.4. Pedoman/Standar teknis yang berlaku merupakan dokumen/literatur/spesifikasi teknis yang diperoleh dari produsen atau sumber lainnya yang digunakan sebagai acuan.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1. Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.1.2 Peralatan gambar teknis
 - 2.2. Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak yang relevan
 - 2.2.2 Hasil rancangan konfigurasi sistem PLTB skala menengah dan besar yang tersedia telah dibuat
 - 2.2.3 Hasil evaluasi data pengukuran kecepatan dan arah angin
 - 2.2.4 Referensi dan dokumen teknis lainnya yang terkait dengan teknologi rancangan komponen rotor sistem PLTB skala menengah dan besar
 - 2.2.5 Standar/pedoman teknis yang terkait dengan pemilihan kriteria komponen rotor
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI IEC 61400-12-1:2016, Turbin Angin Bagian 12-1
Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin

4.2.2 Standar JIS/DIN/ISO dalam penentuan satuan dimensi

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
- 1.2 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan kondisi kerja yang sesuai dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
- 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis atau lisan di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Prinsip kerja, teknologi dan spesifikasi teknis PLTB skala menengah dan besar
- 3.1.2 Prinsip dasar permesinan dan mekanika teknik
- 3.1.3 Ilmu dasar teknologi mekanik dan material terkait
- 3.1.4 Teknik Pengaturan sistem mekanik
- 3.1.5 Standar/pedoman yang berlaku untuk rancangan dan pemilihan komponen PLTB skala menengah dan besar

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mampu mengoperasikan komputer dengan program/aplikasi terkait
- 3.2.2 Memahami cara mengevaluasi dan menganalisis data angin

- 3.2.3 Memahami konsep, prinsip kerja, kriteria, dan parameter komponen sistem PLTB skala menengah dan besar
 - 3.2.4 Mampu menerjemahkan gambar teknik
 - 3.2.5 Memahami teknik instalasi, sistem pengamanan, dan sistem pengaturan seluruh komponen sistem PLTB
 - 3.2.6 Memahami standar/pedoman yang berlaku untuk sistem PLTB skala menengah dan besar
4. Sikap kerja yang diperlukan.
- 4.1 Teliti dan cermat dalam menentukan kriteria dan parameter komponen rotor PLTB sesuai dengan rancangan konfigurasi sistem dan hasil evaluasi data pengukuran kecepatan angin
 - 4.2 Bertanggung jawab terhadap hasil perancangan dan pemilihan komponen rotor PLTB skala menengah dan besar yang telah dibuat
5. Aspek kritis
- 5.1 Ketepatan dalam penentuan kriteria teknis komponen rotor yang optimal sesuai dengan hasil analisis data pengukuran kecepatan angin dan konfigurasi rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar yang telah dibuat

KODE UNIT : M.71EBT02.042.1

JUDUL UNIT : Merencanakan Pemilihan *Drive Train* PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan pemilihan *drive train* PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan perencanaan pemilihan rotor PLTB skala menengah dan besar	1.1 Langkah rencana pekerjaan disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Konfigurasi, kriteria teknis dan parameter rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar disiapkan sesuai dengan hasil yang telah dibuat. 1.3 Pedoman/standar teknis yang berlaku untuk rancangan komponen sistem PLTB disiapkan sesuai dengan kebutuhan.
2. Melaksanakan pemilihan rotor PLTB skala menengah dan besar	2.1. Kriteria teknis seluruh komponen <i>drive train</i> dipilih secara optimal sesuai dengan konfigurasi, kriteria teknis dan parameter rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar yang telah dibuat, serta pedoman/standar teknis yang berlaku. 2.2. Kriteria teknis komponen <i>drive train</i> yang telah ditentukan dievaluasi sesuai dengan kriteria dan parameter komponen rotor. 2.3. Batasan kondisi operasi seluruh komponen <i>drive train</i> ditentukan sesuai dengan parameter rotor dan standar/pedoman teknis yang berlaku. 2.4. Kecepatan putaran komponen <i>drive train</i> ditentukan sesuai dengan parameter komponen rotor. 2.5. Mekanisme instalasi dan sistem pengaman seluruh komponen <i>drive train</i> ditentukan berdasarkan pedoman/standar teknis yang berlaku.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai dengan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1. Unit kompetensi ini berkaitan dengan perancangan dan pemilihan komponen *drive train* PLTB skala menengah dan besar.
 - 1.2. Perancangan dan pemilihan komponen *drive train* yang ditentukan mengacu pada kriteria teknis dan parameter komponen rotor dan juga berdasarkan rancangan konfigurasi sistem PLTB skala menengah dan besar yang tersedia telah dibuat.
 - 1.3. *Drive train* merupakan salah satu komponen utama pada sistem PLTB yang berupa suatu rangkaian beberapa komponen mekanik yang terdiri dari kopling, roda gigi, poros putaran tinggi, *bearing*, serta mekanisme pengereman.
 - 1.4. Pedoman/standar teknis yang berlaku merupakan dokumen/ literatur/spesifikasi teknis yang diperoleh dari produsen atau sumber lainnya yang digunakan sebagai acuan.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1. Peralatan
 - 2.1.1. Alat pengolah data
 - 2.1.2. Peralatan gambar teknis
 - 2.2. Perlengkapan
 - 2.2.1. Perangkat lunak yang relevan
 - 2.2.2. Hasil rancangan konfigurasi sistem PLTB skala menengah dan besar yang tersedia telah dibuat
 - 2.2.3. Kriteria teknis dan parameter komponen rotor yang telah dibuat
 - 2.2.4. Referensi dan dokumen teknis lainnya yang terkait dengan teknologi rancangan komponen *drive train* sistem PLTB skala menengah dan besar

2.2.5. Standar/pedoman teknis yang terkait dengan pemilihan kriteria komponen *drive train* PLTB skala menengah dan besar

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI IEC 61400-12-1:2016, Turbin Angin-Bagian 12-1 Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin

4.2.2 Standar JIS/DIN/ISO dalam penentuan satuan dimensi

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.

1.2 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan kondisi kerja yang sesuai dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.

1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis atau lisan di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip kerja, teknologi dan spesifikasi teknis PLTB skala menengah dan besar

- 3.1.2 Prinsip dasar permesinan dan mekanika teknik
- 3.1.3 Ilmu dasar teknologi mekanik dan material terkait
- 3.1.4 Teknik Pengaturan sistem mekanik
- 3.1.5 Standar/pedoman yang berlaku untuk rancangan dan pemilihan komponen PLTB skala menengah dan besar
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1. Mampu mengoperasikan komputer dengan program/aplikasi terkait
 - 3.2.2. Memahami cara mengevaluasi dan menganalisis data angin.
 - 3.2.3. Memahami konsep, prinsip kerja, kriteria, dan parameter komponen sistem PLTB skala menengah dan besar
 - 3.2.4. Mampu menerjemahkan gambar teknik
 - 3.2.5. Memahami teknik instalasi, sistem pengamanan, dan sistem pengaturan seluruh komponen sistem PLTB
 - 3.2.6. Memahami standar/pedoman yang berlaku untuk sistem PLTB skala menengah dan besar
- 4. Sikap kerja yang diperlukan.
 - 4.1. Teliti dan cermat dalam menentukan kriteria teknis dan parameter komponen *drive train* sesuai dengan kriteria teknis dan parameter komponen rotor serta hasil rancangan konfigurasi sistem PLTB yang telah dibuat
 - 4.2. Bertanggung jawab terhadap hasil pemilihan komponen *drive train* sistem PLTB skala menengah dan besar yang telah dibuat
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan batasan kondisi operasi seluruh komponen *drive train* sesuai dengan parameter rotor dan standar/pedoman teknis yang berlaku

KODE UNIT : M.71EBT02.043.1

JUDUL UNIT : Merancang Kontrol Mekanik dan Sistem Geleng (yawing) PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang kontrol mekanik PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan rancangan kontrol mekanik dan sistem geleng (yawing) PLTB skala menengah dan besar	1.1 Langkah rencana pekerjaan disiapkan sesuai prosedur. 1.2 Pedoman/standar teknis yang berlaku untuk rancangan komponen sistem PLTB disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.3 Konfigurasi, kriteria teknis dan parameter rancangan sistem PLTB yang telah dibuat disiapkan. 1.4 Data seluruh beban yang ditopang oleh sistem <i>yawing</i> disiapkan sesuai dengan spesifikasi teknis komponen rotor dan <i>drive train</i> .
2. Melaksanakan rancangan kontrol mekanik dan sistem geleng (yawing) PLTB skala menengah dan besar	2.1 Parameter sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (yawing) ditetapkan sesuai dengan konfigurasi, kriteria teknis dan parameter rancangan. 2.2 Beban yang ditopang sistem <i>yawing</i> ditentukan sesuai dengan spesifikasi teknis komponen rotor dan <i>drive train</i> . 2.3 Simulasi, analisis dan optimasi sistem kontrol mekanik termasuk sistem geleng (yawing) PLTB skala menengah dan besar dilakukan sesuai dengan parameternya. 2.4 Konfigurasi sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (yawing) PLTB skala menengah dan besar ditetapkan sesuai dengan hasil simulasi, analisis dan optimasi.
3. Menyusun laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai dengan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan rancangan/pemilihan sistem kontrol mekanik PLTB skala menengah dan besar untuk kapasitas yang ditetapkan.
 - 1.2 Parameter sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (*yawing*) merupakan nilai batas rancangan yang ditentukan berdasarkan pedoman/standar yang berlaku.
 - 1.3 Pedoman/standar teknis yang berlaku merupakan dokumen/literatur/spesifikasi teknis yang diperoleh dari produsen atau sumber lainnya yang digunakan sebagai acuan.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.1.2 Referensi sebagai acuan dalam kegiatan perencanaan sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (*yawing*) PLTB
 - 2.1.3 Peralatan ukur parameter mekanik, torsi dan putaran
 - 2.1.4 Kamera
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1. Perangkat lunak yang relevan
 - 2.2.2. Referensi acuan dalam perencanaan sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (*yawing*) PLTB
 - 2.2.3. *Single line diagram* instalasi sistem kontrol dan sistem geleng (*yawing*)
 - 2.2.4. *Lay out* instalasi sistem kontrol dan sistem geleng (*yawing*)

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.3 SNI IEC 61400-12-1:2016, Turbin Angin-Bagian 12-1 Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin

4.2.4 SNI 0225-2011 Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011)

4.2.5 Standar ASTM

4.2.6 Pedoman konfigurasi sistem PLTB skala menengah dan besar

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1. Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (*yawing*) PLTB.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Prinsip kerja, teknologi dan spesifikasi teknis PLTB skala menengah dan besar

3.1.2 Ilmu dasar teknologi sistem kontrol mekanik

3.1.3 Teknik Pengaturan sistem kontrol mekanik

3.1.4 Standar/pedoman yang berlaku untuk rancangan sistem kontrol mekanik PLTB skala menengah dan besar

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mampu mengoperasikan komputer dengan program/aplikasi terkait

- 3.2.2 Mampu menerjemahkan gambar perencanaan, diagram instalasi sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (*yawing*) PLTB
 - 3.2.3 Mampu menerjemahkan diagram instalasi sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (*yawing*) PLTB
 - 3.2.4 Memahami cara prinsip kerja masing-masing sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (*yawing*) PLTB
 - 3.2.5 Keterampilan memasang peralatan sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (*yawing*) PLTB
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dan cermat dalam melakukan simulasi, analisis dan optimasi sistem kontrol mekanik termasuk sistem geleng (*yawing*) PLTB skala menengah dan besar
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan/ketelitian dalam melakukan penentuan parameter sistem kontrol mekanik dan sistem geleng (*yawing*) sesuai dengan konfigurasi, kriteria teknis, dan parameter rancangan

KODE UNIT : M.71EBT02.044.1

JUDUL UNIT : Merancang Sistem Kelistrikan PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang sistem kelistrikan PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan persiapan penentuan sistem kelistrikan PLTB skala menengah dan besar	1.1 Perhitungan parameter generator ditetapkan sesuai dengan penyesuaian (<i>matching</i>) dengan parameter rotor dan roda gigi. 1.2 Perhitungan parameter sistem geleng (<i>yawing</i>) dilakukan sesuai dengan variasi kecepatan dan arah angin yang mendorong rotor. 1.3 Spesifikasi komponen dan sub sistem kelistrikan lainnya dipilih sesuai dengan spesifikasi kelistrikan PLTB. 1.4 Peryaratan sinronisasi tagangan dan frekuensi untuk system hibrida atau On grid ditetapkan sesuai dengan karakteristik PLTB dan kondisi operasional jaringan terinterkoneksi. 1.5 Referensi, perangkat keras, dan perangkat lunak disiapkan sesuai dengan data teknis produk PLTB yang tersedia dan persyaratan sambungan hibrida atau <i>on grid</i>. 1.6 Penyajian hasil rancangan sistem PLTB skala menengah dan besar disiapkan.
2. Melaksanakan penentuan sistem kelistrikan PLTB skala menengah dan besar	2.1 Spesifikasi generator PLTB untuk sistem hibrida atau <i>on grid</i> ditetapkan sesuai dengan penetrasi PLTB. 2.2 Konfigurasi sistem kelisrikan PLTB skala menengah dan besar untuk sistem hibrida atau <i>on grid</i> ditetapkan sesuai rancangan. 2.3 Spesifikasi teknis sistem kelistrikan PLTB menengah dan besar ditetapkan sesuai kriteria. 2.4 Ukuran panel dan peralatan monitor ditetapkan sesuai dengan kondisi

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	operasional PLTB. 2.5 Spesifikasi komponen sistem kelistrikan untuk hibrida dan <i>on grid</i> ditetapkan sesuai dengan modus operasional PLTB skala menengah dan besar. 2.6 Dokumen rancangan sistem kelistrikan ditetapkan sesai dengan modus operasional PLTB.
3. Membuat laporan	3.1 Format Laporan disiapkan sesuai dengan prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan penentuan sistem kelistrikan PLTB skala menengah dan besar mencakup generator dan kelengkapannya, sistem kontrol tegangan, arus dan frekuensi generator, persyaratan dan komponen sistem hibrida atau on grid
 - 1.2 Sistem hibrida adalah bila PLTB dioperasikan secara paralel dengan jenis pembangkit lainnya, misalnya PLTS, PLTMH.
 - 1.3 Sistem *on grid* adalah bila PLTB dioperasikan secara parallel dengan jaringan PLN atau jaringan umum.
 - 1.4 Spesifikasi komponen dan sub sistem kelistrikan lainnya mencakup komponen kelistrikan yang terintegrasi dengan generator PLTB, yang meliputi kabel, inverter, trafo, dll
 - 1.5 Penetrasi PLTB adalah besarnya daya listrik yang diberikan oleh PLTB ke dalam jaringan distribusi listrik yang tersedia di lokasi.
 - 1.6 Modus operasional PLTB merupakan mode operasi pembangkit yang ditetapkan dalam rancangan.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat pengolah data
 - 2.1.2 Peralatan komputasi

- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak untuk keperluan rancangan system kelistrikan PLTB skala menengah dan besar
 - 2.2.2 Dokumen rancangan sistem kelistrikan PLTB skala menengah dan besar
- 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI IEC 61400-12-1:2016, Turbin Angin Bagian 12-1 Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks Penilaian
 - 1.1 Konteks penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan penentuan sistem kelistrikan PLTB skala menengah dan besar.
 - 1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
 - 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
 - 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis, lisan maupun penggunaan komputer.
 - 1.5 Metode Pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Operasional perangkat komputasi termasuk simulasi sistem
 - 3.1.2 Ilmu dasar teknologi pembangkit tenaga listrik
 - 3.1.3 Ilmu dasar sistem kontrol
 - 3.1.4 Sistem jaringan dan distribusi tenaga listrik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Memiliki kemampuan membuat konsep desain
 - 3.2.2 Memiliki kemampuan analisis
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam melakukan perhitungan atau komputasi
 - 4.2 Cermat dalam mengevaluasi hasil rancangan
5. Aspek Kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam penentuan kriteria rancangan dan spesifikasi teknis sistem kelistrikan PLTB menengah dan besar

KODE UNIT : M.71EBT02.045.1

JUDUL UNIT : Merancang Pemilihan Generator PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang pemilihan generator untuk PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1 Merencanakan pemilihan generator PLTB skala menengah dan besar	1.1 Rencana pemilihan generator disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Dokumen teknis dan <i>engineering drawing alternative</i> generator serta Referensi produk generator disiapkan sesuai kebutuhan. 1.3 Kriteria penentuan parameter generator dan Metode pemilihan generator disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.4 <i>Form check list</i> komponen generator dan perlengkapannya disiapkan. 1.5 Parameter pemilihan generator disiapkan sesuai kebutuhan.
2 Melaksanakan pemilihan generator sistem PLTB skala menengah dan besar	2.1 Ukuran generator ditetapkan sesuai kebutuhan. 2.2 Spesifikasi teknis generator, Diagram instalasi dan tata letak komponen generator untuk PLTB skala menengah dan besar ditetapkan sesuai prosedur. 2.3 Modus pengontrolan generator dan sistem proteksi serta isolasi generator ditetapkan sesuai prosedur. 2.4 Sistem pemutus arus dan menghentikan PLTB secara elektrikl serta komponen generator ditetapkan sesuai prosedur. 2.5 Konfigurasi final generator ditentukan sesuai kebutuhan.
3 Menyusun laporan	3.1 Format Laporan disiapkan sesuai dengan prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan pemilihan rancangan generator PLTB skala menengah dan besar yakni tipe, kapasitas nominal dan putaran poros generator, ukuran dan berat, tipe proteksi dan isolasi, pengontrolan tegangan generator dan frekuensi, *monitoring* kondisi operasional generator serta sambungan ke komponen sistem kelistrikan lainnya secara terpadu.
- 1.2 Parameter pemilihan generator adalah data karakteristik angin di lokasi terpilih serta pemakaian listrik dan pola pemakaian dan pasokan listrik akan digunakan sebagai acuan dan batasan dalam menentukan konfigurasi generator dengan mengacu pada kapasitas dan efisiensi rotor PLTB.
- 1.3 Ukuran generator adalah kapasitas, dimensi, dan berat
- 1.4 Modus pengontrolan generator adalah *overspeed*, tegangan konstan, frekuensi tetap/variabel.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Peralatan komputer
- 2.1.2 Perlengkapan gambar teknik
- 2.1.3 Referensi lain terkait dengan teknologi sistem kelistrikan PLTB skala menengah dan besar

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 *Software* simulasi dan pengujian

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

- 4.2.1 SNI IEC 61400-12-1:2016, Turbin Angin Bagian 12-1
Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh
turbin angin

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Konteks penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan rancangan/pemilihan generator PLTB skala menengah dan besar.
- 1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
- 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
- 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis, lisan maupun penggunaan komputer.
- 1.5 Metode pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Operasional perangkat keras dan lunak termasuk sistem
- 3.1.2 Ilmu dasar teknologi pembangkit tenaga listrik
- 3.1.3 Ilmu dasar sistem kontrol
- 3.1.4 Komponen elektrik dan elektronik

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Memiliki kemampuan membuat konsep desain
- 3.2.2 Memiliki kemampuan analisis
- 3.2.3 Mampu mengoperasikan komputer dengan program aplikasi yang terkait

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam melakukan perhitungan untuk rancangan
 - 4.2 Cermat dalam evaluasi hasil rancangan/pemilihan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian dalam menetapkan spesifikasi teknis generator, diagram instalasi dan tata letak komponen generator untuk PLTB skala menengah dan besar

KODE UNIT : M.71EBT02.046.1

JUDUL UNIT : Merancang Pemilihan Sistem Kontrol Elektrikal PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merencanakan pemilihan sistem kontrol elektrikal untuk PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan pemilihan sistem kontrol elektrikal PLTB skala menengah dan besar	1.1 Langkah rencana pekerjaan disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Alat pengolah data untuk merancang sistem kontrol elektrikal disiapkan sesuai keperluan. 1.3 Data utama disiapkan sesuai dengan hasil perhitungan. 1.4 Parameter sistem kontrol elektrikal untuk PLTB dan transmisi ditentukan sesuai dengan kebutuhan. 1.5 Rancangan sistem kontrol PLTB skala menengah dan besar disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan pemilihan sistem kontrol elektrikal PLTB skala menengah dan besar	2.1 Data utama dianalisis sesuai dengan karakteristik sistem kontrol elektrikal PLTB. 2.2 Parameter utama komponen sistem kontrol elektrikal dan interkoneksi ditetapkan sesuai dengan kriteria. 2.3 Konfigurasi sistem kontrol elektrikal ditetapkan sesuai dengan spesifikasi dan kriteria rancangan.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan penentuan konfigurasi sistem kontrol elektrikal PLTB Skala Menengah dan Besar, yaitu

sistem kontrol rotor, kontrol geleng/orientasi, kontrol generator, pengereman elektrik, *safety*, dll.

- 1.2 Data utama mencakup spesifikasi turbin angin, sistem elektrik, modus sambungan ke grid.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data

2.1.2 Peralatan gambar instalasi listrik dan kontrol

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Perangkat lunak untuk rancangan sistem kontrol

2.2.2 Dokumen rancangan PLTB skala menengah dan besar

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI IEC 61400-12-1:2016, Turbin Angin Bagian 12-1 Pengukuran unjuk kerja daya listrik yang dihasilkan oleh turbin angin

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Konteks penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan penentuan konfigurasi sistem kontrol elektrik PLTB skala menengah dan besar.
- 1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
- 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi

dengan kondisi kerja yang sesuai.

- 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis, lisan maupun penggunaan komputer.
 - 1.5 Metode Pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
-
2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT02.033.1 Merancang Sistem Kontrol PLTB Skala Kecil
-
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Operasional perangkat keras dan lunak
 - 3.1.2 Ilmu dasar teknologi pembangkit tenaga listrik
 - 3.1.3 Ilmu dasar sistem kontrol
 - 3.1.4 Komponen listrik dan elektronik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Memiliki kemampuan membuat konsep desain
 - 3.2.2 Memiliki kemampuan analisis
 - 3.2.3 Mampu mengoperasikan komputer dengan program aplikasi yang terkait
-
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam perhitungan dan rancangan
 - 4.2 Cermat dalam mengevaluasi hasil rancangan
-
5. Aspek Kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menganalisis data utama

- Kode Unit** : M.71EBT02.047.1
- Judul Unit** : **Merancang Pemilihan Penangkal Petir PLTB Skala Menengah dan Besar**
- Deskripsi Unit** : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang pemilihan penangkal petir untuk PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan pemilihan penangkal petir	1.1 Rencana pekerjaan dan alat pengolah data disiapkan sesuai kebutuhan. 1.2 Referensi pendukung dan data pendukung disiapkan sesuai kebutuhan. 1.3 Model, spesifikasi dan standar penangkal petir, serta dasar dan prosedur perhitungan rancangan penangkal petir disiapkan sesuai kebutuhan.
2. Melaksanakan perancangan pemilihan penangkal petir PLTB skala menengah dan besar	2.1 Data dievaluasi sesuai dengan pedoman. 2.2 Model dan spesifikasi sistem penangkal petir yang sesuai untuk PLTB dan bangunan penunjangnya ditentukan dengan memperhatikan hasil evaluasi.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan disiapkan sesuai prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit kompetensi ini berkaitan dengan melaksanakan perancangan pemilihan penangkal petir PLTB skala menengah dan besar.
 - Data terdiri dari data konstruksi PLTB, rumah pembangkit, komponen peralatan PLTB, dan data tanah di bawah konstruksi penangkal petir.
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan

- 2.1.1 Alat pengolah data untuk merancang pemilihan penangkal petir PLTB skala menengah dan besar
 - 2.1.2 Referensi sebagai acuan dalam kegiatan merancang pemilihan penangkal petir PLTB skala menengah dan besar
 - 2.1.3 Informasi Jenis (*Type*) standar pemilihan penangkal petir untuk PLTB skala menengah dan besar
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 *Software* pengolah dan analisis data
- 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 0225-2011, Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011)

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1 Konteks penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan kegiatan pemilihan penangkal petir untuk PLTB skala menengah dan besar.
 - 1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
 - 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
 - 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis atau lisan.
 - 1.5 Observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.

- 1.6 Laporan pihak ketiga atau atasan langsung apakah prestasi yang diraih sebelumnya terjamin otentisitas (keasliannya).
- 1.7 Tes tertulis, lisan, maupun yang menggunakan komputer.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Ilmu teknik
 - 3.1.2 Operasional Alat pengolah data
 - 3.1.3 Pengetahuan tentang penangkal petir
 - 3.1.4 Prinsip dan prosedur pemilihan/penentuan penangkal petir
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.1.1 Mengoperasikan Alat Pengolah data dengan aplikasi yang terkait
 - 3.1.2 Menentukan kriteria, data, tipe dan dimensi awal sistem penangkal petir pada PLTB skala menengah dan besar
 - 3.1.3 Melakukan perhitungan/analisis kesesuaian atau terpenuhinya persyaratan penangkal petir pada PLTB skala menengah dan besar
 - 3.1.4 Menghasilkan pilihan rancangan penangkal petir PLTB skala menengah dan besaryang memenuhi syarat
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam melakukan analisis pemilihan alat penangkar petir
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam mengevaluasi data

KODE UNIT : M.71EBT02.048.1

JUDUL UNIT : Merancang Pondasi PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang pondasi PLTB skala menengah dan besar.

ELEMENKOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan rencana pekerjaan	1.1 Referensi pendukung disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Data disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan rencana pekerjaan	2.1 Daya dukung tanah dari hasil penyelidikan tanah dianalisis sesuai dengan prosedur. 2.2 Beban menara dan PLTB dihitung sesuai dengan spesifikasi teknis. 2.3 Data kegempaan di lokasi PLTB dianalisis sesuai dengan zona gempa. 2.4 Data kecepatan angin maksimum dan arah dominan dianalisis sesuai dengan kondisi lokasi. 2.5 Pondasi PLTB skala menengah dan besar dirancang sesuai dengan prosedur.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan dibuat sesuai dengan prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks Variabel
 - Unit kompetensi ini berkaitan dengan perancangan pondasi beton bertulang PLTB skala menengah dan besar. Perancangan pondasi akan digunakan sebagai acuan dalam perancangan pondasi PLTB skala menengah dan besar.
 - Data mencakup kecepatan dan arah angin dominan, data teknis turbin angin dan menara, data kegempaan, dan hasil penyelidikan tanah.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Peta geografi untuk penentuan lokasi pondasi turbin angin

2.2.2 Data penyelidikan tanah

2.2.3 Data teknis menara dan turbin angin

2.2.4 Data kecepatan angin maksimum dan arah angin dominan

2.2.5 Data kegempaan di lokasi turbin angin

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI 03-1726-2002, Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung

4.2.2 SNI 2827 – 2008, Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan Alat Sondir

4.2.3 SNI 03-2847-2002, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung,

4.2.4 SNI 1727-2013, Tata Cara Pembebanan untuk Rumah dan Gedung

4.2.5 NI-2 (PBI – 1991) Peraturan Beton Indonesia (1991)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Konteks penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi terkait dengan perancangan pondasi beton bertulang untuk PLTB skala menengah dan besar.

1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.

- 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
 - 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis, lisan maupun penggunaan alat pengolah data.
 - 1.5 Metode pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Mekanika Tanah
 - 3.1.2 Teknik Pondasi
 - 3.1.3 Teknik Beton
 - 3.1.4 Ilmu Gempa
 - 3.1.5 Mekanika Teknik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menganalisis data hasil penyelidikan tanah dari laboratorium
 - 3.2.2 Merancang pondasi beton bertulang
 - 3.2.3 Menggunakan alat pengolah data
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam menganalisis pondasi beton bertulang untuk PLTB skala menengah dan besar
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian dalam menganalisis daya dukung tanah
 - 5.2 Ketelitian dalam menghitung beban menara dan PLTB
 - 5.3 Ketelitian dalam menganalisis data kegempaan di lokasi PLTB
 - 5.4 Ketelitian dalam menganalisis data kecepatan angin maksimum dan arah dominan

KODE UNIT : M.71EBT02.049.1

JUDUL UNIT : Merancang Menara PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang menara turbin angin skala besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan perancangan menara turbin angin skala besar	1.1 Referensi pendukung disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Data disiapkan sesuai prosedur.
2. Melaksanakan perancangan menara turbin angin skala besar	2.1 Data kegempaan di lokasi PLTB dianalisis sesuai dengan zona lokasi. 2.2 Ketinggian menara dan kecepatan angin rencana (<i>wind design</i>) serta percepatan gempa rencana dihitung sesuai dengan prosedur. 2.3 Dimensi, kekuatan dan kestabilan menara dirancang sesuai dengan prosedur.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan dibuat sesuai dengan prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan melaksanakan perancangan menara turbin angin. Rancangan menara turbin angin skala menengah dan besar dilaksanakan dengan memperhatikan dan memperhitungan kondisi lokasi, kecepatan angin dan potensi gempa serta model struktur menaranya.
 - 1.2 Data mencakup kecepatan dan arah angin dominan, data teknis turbin angin, menara, dan data kegempaan di lokasi PLTB.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat pengolah data
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Data teknis menara dan turbin angin
 - 2.2.2 Data kecepatan angin maksimum dan arah angin dominan
 - 2.2.3 Data kegempaan di lokasi turbin angin
- 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
 - 4.1. Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2. Standar
 - 4.2.1 SNI 03-1726-2002, Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung
 - 4.2.2 SNI 03-1729-2002, Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung
 - 4.2.3 SNI 03-2847-2002, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung
 - 4.2.4 SNI 1727-2013, Tata Cara Pembebanan untuk Rumah dan Gedung
 - 4.2.5 NI-2 (PBI – 1991) Peraturan Beton Indonesia (1991)

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1. Konteks penilaian merupakan aspek yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi terkait dengan perancangan menara turbin angin skala menengah dan besar.
 - 1.2. Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
 - 1.3. Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
 - 1.4. Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara

tertulis, lisan maupun penggunaan alat pengolah data.

- 1.5. Metode pengujian dengan cara observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1. Pengetahuan
 - 3.1.1. Teknik Baja
 - 3.1.2. Teknik Beton bertulang
 - 3.1.3. Mekanika Teknik
 - 3.1.4. Perangkat lunak (program aplikasi) untuk merancang menara turbin angin skala menengah dan besar
 - 3.1.5. Prinsip dan prosedur perhitungan konstruksi menara turbin angin skala besar
 - 3.2. Keterampilan
 - 3.2.1. Mengoperasikan program aplikasi perancangan menara turbin angin skala menengah dan besar
 - 3.2.2. Menentukan model dan dimensi konstruksi menara turbin angin skala menengah dan besar
 - 3.2.3. Menganalisis kekuatan, kestabilan konstruksi dan dimensi menara turbin angin skala menengah dan besar
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1. Teliti dalam menganalisis kekuatan, kestabilan konstruksi dan dimensi menara turbin angin skala menengah dan besar
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian dalam merancang dimensi, kekuatan, dan kestabilan menara

KODE UNIT :M.71EBT02.050.1

JUDUL UNIT : Merancang Rumah Kontrol PLTB Skala Menengah dan Besar

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang rumah control PLTB skala menengah dan besar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan perancangan rumah kontrol PLTB skala menengah dan besar	1.1 Referensi pendukung disiapkan sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Dasar-dasar perhitungan rancangan rumah kontrol disiapkan sesuai dengan kebutuhan.
2. Melaksanakan perancangan rumah kontrol PLTB skala menengah dan besar	2.1 Desain rumah kontrol ditentukan sesuai kebutuhan. 2.2 Rumah kontrol PLTB skala menengah dan besar dirancang sesuai dengan prosedur.
3. Membuat laporan	3.1 Format laporan dibuat sesuai dengan prosedur. 3.2 Laporan dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini berkaitan dengan melaksanakan perancangan rumah kontrol/*power house* PLTB skala menengah dan besar. Rancangan rumah kontrol/*power house* PLTB skala menengah dan besar dilaksanakan dengan memperhatikan dan memperhitungkan kondisi lokasi, kecepatan angin dan potensi gempa serta jenis struktur (konstruksi) bangunannya.
 - 1.2 Rumah kontrol merupakan tempat untuk menempatkan sistem kontrol.
 - 1.3 Hasil rancangan akan digunakan sebagai acuan dalam prosedur untuk menggambar rancangan bangunan rumah control PLTB

skala menengah dan besar.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat pengolah data sesuai untuk merancang rumah kontrol PLTB skala menengah dan besar

2.1.2 Referensi sebagai acuan dalam kegiatan merancang rumah kontrol PLTB skala besar

2.1.3 Informasi jenis dan tipe standar *layout* dan konstruksi rumah kontrol PLTB skala besar

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Perangkat lunak (*software*) yang sesuai untuk merancang *power house* PLTB skala menengah dan besar

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI 03-1726-2002, Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung

4.2.2 SNI 0225 : 2011, Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011

4.2.3 SNI 1727-2013, Tata Cara Pembebanan untuk Rumah dan Gedung

4.2.4 PUBI – 1992 Peraturan Bahan Bangunan di Indonesia

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Konteks penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan kegiatan merancang *power house* PLTB skala menengah dan besar.

- 1.2 Kompetensi ini diujikan dengan membandingkan laporan yang disusun dengan contoh laporan hasil yang ada.
 - 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK) secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai.
 - 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis atau lisan.
 - 1.5 Metode pengujian dilakukan dengan observasi langsung terhadap kriteria unjuk kerja, tugas dan latihan simulasi.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teknik pondasi
 - 3.1.2 Teknik beton bertulang
 - 3.1.3 Teknik Listrik
 - 3.1.4 Teknik Mesin
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menentukan kriteria dan data masukan untuk merancang rumah kontrol/*power house* PLTB skala menengah dan besar
 - 3.2.2 Menentukan model, *layout* dan dimensi awal konstruksi rumah kontrol/*power house* PLTB skala menengah dan besar
 - 3.2.3 Melakukan perhitungan/analisis kekuatan dan kestabilan konstruksi rumah kontrol/*power house* PLTB skala menengah dan besar
 - 3.2.4 Merancang rumah kontrol/*power house* PLTB skala menengah dan besar yang memenuhi syarat

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam merancang rumah kontrol/*power house* PLTB skala menengah dan besar
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan desain rumah kontrol
 - 5.2 Ketelitian dalam merancang rumah kontrol PLTB

KODE UNIT : M.71EBT03.051.1

JUDUL UNIT : Menganalisis Potensi Batubara sebagai Umpan PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan dalam menganalisis potensi batubara sebagai umpan PLTGB termasuk survei pemasok batubara (kapasitas produksi, kualitas batubara, dan harga) yang mendukung pasokan batubara dari tambang ke lokasi proyek PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1 Merencanakan survei potensi batubara	1.1 Informasi dan data karakteristik batubara yang sesuai dengan spesifikasi PLTGB dipilih. 1.2 Informasi dan data supplier atau dan perusahaan tambang batubara sebagai pemasok diperoleh. 1.3 Informasi dan data lokasi tambang, kapasitas produksi, kualitas, dan harga diperoleh.
2 Mengumpulkan data potensi batubara	2.1 Peta lokasi tambang, sebaran batubara sebagai umpan PLTGB didokumentasikan. 2.2 Data pemilik tambang, potensi batubara dan kapasitas produksi diidentifikasi. 2.3 Data supplier atau dan perusahaan tambang batubara sebagai pemasok diidentifikasi. 2.4 Data kapasitas produksi, kualitas batubara (analisis proksimat, analisis ultimat, kandungan abu dan nilai kalor) dan harga batubara diidentifikasi.
3 Menganalisis data potensi batubara	3.1 Potensi batubara dianalisis, terkait dengan kapasitas terpasang PLTGB dianalisis. 3.2 Data karakteristik batubara yang sesuai spesifikasi teknis PLTGB ditetapkan. 3.3 Data supplier atau dan perusahaan tambang batubara sebagai pemasok dianalisis. 3.4 Data kapasitas produksi, harga dan kualitas batubara dianalisis

4	Menganalisis karakteristik <i>bad</i> material sebagai dasar unggun gasifikasi	4.1 Jenis <i>bad</i> material diidentifikasi. 4.2 Sampel <i>bad</i> material disiapkan. 4.3 Metode analisis <i>bad</i> material ditetapkan. 4.4 Sample <i>bad</i> material dianalisis.
5	Mengevaluasi karakteristik <i>bad</i> material sebagai dasar unggun gasifikasi	5.1 Data hasil analisis komposisi kimia <i>bad</i> material dievaluasi. 5.2 Data hasil analisis sifat fisik <i>bad</i> material dievaluasi 5.3 Data hasil analisis sifat thermal <i>bad</i> material dievaluasi.
6	Melakukan pengujian terhadap campuran batubara dan <i>bad</i> material	6.1 <i>Furnace</i> untuk pengujian campuran batubara dan <i>bad</i> material disiapkan. 6.2 Sample campuran batubara dan <i>bad</i> material disiapkan. 6.3 Metode standar pengujian sample campuran batubara dan <i>bad</i> material di dalam <i>furnace</i> pada kondisi operasi tertentu ditetapkan. 6.4 Data hasil pengujian sample campuran batubara dan <i>bad</i> material dianalisis dan dievaluasi.
7	Melaporkan hasil analisis potensi batubara dan <i>bad</i> material	7.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 7.2 Peta lokasi tambang dan sebaran batubara sebagai umpan PLTGB dilaporkan. 7.3 Daftar supplier atau dan perusahaan tambang batubara sebagai pemasok (termasuk lokasi, kapasitas produksi, kualitas dan harga batubara) dilaporkan. 7.4 Hasil analisis potensi sumberdaya batubara terkait dengan kapasitas terpasang PLTGB dilaporkan. 7.5 Data hasil analisis dan evaluasi karakteristik <i>bad</i> material dilaporkan. 7.6 Data hasil analisis dan evaluasi uji sample campuran batubara dan <i>bad</i> material dilaporkan 7.7 Data hasil analisis kesesuaian karakteristik batubara dan <i>bad</i> material untuk proses gasifikasi dilaporkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam merencanakan dan melaksanakan pengumpulan data, menganalisis serta membuat laporan terkait dengan potensi sumber daya batubara yang tersedia dan kebutuhan operasional PLTGB, survei *supplier* atau perusahaan tambang batubara yang mencakup lokasi, kapasitas produksi, kualitas dan harga batubara.
- 1.2 Karakteristik batubara mencakup sifat fisik batubara (*proksimat*), sifat kimia batubara (*ultimat*), kandungan mineral, *ash fusibility*, nilai kalor, kekerasan (*Hard Grove Index*, HGI), indeks muai bebas (*Free Swelling Index*, FSI) dan pembakaran spontan (*spontaneous combustion*).
- 1.3 *Bad material* adalah suatu bahan/material sebagai dasar unggun *gasifier* untuk menjaga kisi dasar reaktor *gasifier* tidak cepat aus dan supaya batubara tidak terbakar secara langsung.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat hitung
- 2.1.2 Perangkat pengolah data
- 2.1.3 Kamera
- 2.1.4 Alat penentu posisi berbasis satelit

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
- 2.2.2 Internet
- 2.2.3 Alat komunikasi
- 2.2.4 Peta

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur Kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP)
perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam menyiapkan laporan hasil analisis potensi batubara yang tersedia untuk kebutuhan operasional PLTGB, menyediakan data hasil survei *supplier* atau dan perusahaan tambang batubara yang mencakup lokasi, kapasitas produksi, kualitas dan harga batubara.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teori dasar karakteristik batubara
- 3.1.2 Analisis kualitas batubara (analisis proksimat, ultimat, kadar abu dan nilai kalor) dan *bad material*
- 3.1.3 *State of the art* (filosofi) teknologi PLTGB

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mengolah data menggunakan perangkat pengolah data
- 3.2.2 Membaca peta
- 3.2.3 Menggunakan alat penentu lokasi berbasis satelit

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Tepat
- 4.2 Teliti

- 4.3 Cermat
- 4.4 Tanggung jawab

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketelitian menetapkan karakteristik batubara dan *bad* material sesuai dengan spesifikasi teknis PLTGB
- 5.2 Kecermatan menganalisis potensi sumber daya batubara terkait dengan kapasitas terpasang PLTGB
- 5.3 Ketelitian dalam menganalisis kualitas (analisis proksimat, ultimat, kadar abu dan nilai kalor) dan sistem pasokan batubara sebagai bahan baku dari sumber ke lokasi proyek PLTGB
- 5.4 Kecermatan dalam mengolah data hasil survei supplier atau dan perusahaan tambang batubara yang mencakup lokasi, kapasitas produksi, kualitas dan harga batubara

KODE UNIT : M.71EBT03.052.1

JUDUL UNIT : Melakukan Studi Lokasi Proyek PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Kompetensi ini mencakup kemampuan untuk melakukan studi yang terkait karakteristik lokasi proyek PLTGB, meliputi kondisi tanah, geologi batuan dasar dan kondisi air, *geotechnical* dan/atau *geo environmental* maupun potensi *geo hazard* dan infrastruktur pendukung (jalur transportasi, distribusi listrik dan komunikasi).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan survei kondisi lokasi dan infrastruktur pendukung proyek PLTGB	1.1. Informasi dan data kondisi lokasi (geografi, topografi, cuaca, vegetasi, ekologi dan geologi) di sekitar lokasi PLTGB diperoleh. 1.2. Informasi dan data ketersediaan infrastruktur (transportasi, distribusi listrik dan komunikasi) di sekitar lokasi PLTGB diperoleh. 1.3. Informasi dan data kondisi tanah dan air (sumber air dan sistem distribusi air) di sekitar lokasi proyek PLTGB diperoleh.
2. Mengumpulkan data kondisi lokasi dan infrastruktur pendukung proyek PLTGB.	2.1 Karakteristik lokasi proyek PLTGB yang mencakup <i>geo hazard</i> , <i>geo technical</i> dan/atau <i>geo environmental</i> diidentifikasi. 2.2 Peta, Histori, foto aktual dari lokasi proyek PLTGB diidentifikasi. 2.3 Data kondisi lokasi (geografi, topografi, cuaca, vegetasi, ekologi dan geologi) di sekitar proyek PLTGB diidentifikasi. 2.4 Jalur transportasi dan komunikasi di sekitar lokasi proyek PLTGB diidentifikasi. 2.5 Data kondisi air dan tanah di sekitar lokasi proyek PLTGB diidentifikasi. 2.6 Data jaringan listrik dan kapasitas grid di sekitar lokasi PLTGB menurut RUPTL terbitan PLN diidentifikasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
3. Menganalisis kondisi lokasi dan infrastruktur pendukung proyek PLTGB	3.1 Karakteristik lokasi proyek PLTGB seperti <i>geo hazard</i>, <i>geo technical</i> dan/atau <i>geo environmental</i> dianalisis. 3.2 Data kondisi lokasi (geografi, topografi, cuaca, vegetasi, ekologi dan geologi) di sekitar proyek PLTGB dianalisis. 3.3 Jalur transportasi dan komunikasi di sekitar lokasi proyek PLTGB dianalisis. 3.4 Data kondisi tanah dan air di sekitar lokasi proyek PLTGB dianalisis. 3.5 Data jaringan listrik dan kapasitas grid di sekitar lokasi PLTGB menurut RUPTL terbitan PLN dianalisis.
4. Melaporkan hasil survei kondisi lokasi dan infrastruktur pendukung proyek PLTGB.	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 4.2 Karakteristik lokasi proyek PLTGB meliputi <i>geo hazard</i>, <i>geo technical</i>, <i>geo environmental</i>, kondisi tanah dan air, geologi batuan dasar, kondisi lokasi dilaporkan. 4.3 Infrastruktur pendukung (jalur transportasi, distribusi listrik dan komunikasi) di sekitar lokasi proyek PLTGB dilaporkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel

- 1.1. Unit ini berlaku untuk kompetensi seseorang dalam merencanakan, melakukan dan melaporkan hasil *studi* lokasi proyek PLTGB, yang mencakup karakteristik lokasi seperti *geo technical*, *geo environmental*, kondisi tanah, geologi batuan dasar dan kondisi air maupun potensi *geo hazard* dan histori masa lampau dari lokasi PLTGB, hasil survei lokasi kondisi (geografi, topografi, cuaca dan geologi) dan infrastruktur pendukung (jalur transportasi, distribusi listrik dan komunikasi) di sekitar lokasi proyek PLTGB.
- 1.2. *Geo technical* merupakan pengetahuan tentang material alam yang ditemukan di sekitar permukaan tanah yang mencakup mekanika

tanah dan batuan untuk keperluan merancang ketahanan pondasi dan struktur tanah

- 1.3. *Geo environmental* adalah pengetahuan tentang struktur tanah dan batuan terhadap lingkungan sekitar
- 1.4. *Geo hazard* adalah pengetahuan tentang kemungkinan risiko yang ditimbulkan oleh struktur tanah dan batuan
- 1.5. Sistem distribusi air adalah sistem saluran air dari sumbernya ke lokasi proyek PLTGB bias berupa perpipaan menggunakan pompa
- 1.6. Kondisi tanah meliputi pH, tekstur tanah, jenis tanah, kadar kerusakan tanah,
- 1.7. Kondisi air meliputi sumber air, sistem distribusi air dan debit aliran air.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat hitung
- 2.1.2 Alat pengolah data
- 2.1.3 Kamera

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
- 2.2.2 Alat komunikasi
- 2.2.3 Peta
- 2.2.4 *Internet*

3. Peraturan yang diperlukan (Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

- 4.2.1 Prosedur Kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam melakukan kegiatan *studi* dan membuat laporan yang akurat dengan cakupan karakteristik lokasi lokasi proyek PLTGB yang mencakup, potensi *geo hazard* dan histori masa lampau, menyediakan data hasil survei kondisi lokasi (geografi, topografi, cuaca dan geologi) dan infrastruktur yang tersedia (jalur transportasi, distribusi listrik dan komunikasi) di sekitar lokasi proyek PLTGB.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teori dasar *geo technical*,
- 3.1.2 Teori dasar *geo environmental*,
- 3.1.3 Teori dasar *geo hazard*
- 3.1.4 Pengetahuan tentang geografi, topografi, cuaca dan geologi
- 3.1.5 Pengetahuan tentang transportasi
- 3.1.6 Pengetahuan tentang distribusi listrik dan komunikasi
- 3.1.7 Teori dasar sumber air dan system distribusi air
- 3.1.8 Teori dasar jaringan listrik dan kapasitas grid

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Membaca peta
- 3.2.2 Mengolah data menggunakan perangkat pengolah data

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Tepat
- 4.2 Teliti

- 4.3 Cermat
- 4.4 Tanggung jawab

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketelitian dalam menganalisis *geo hazard*, *geo technical*, dan *geo environmental* maupun potensi *geo hazard* sebagai lokasi proyek PLTGB
- 5.2 Ketepatan dan kecermatan dalam melakukan *studi* lokasi proyek PLTGB yang mencakup karakteristik lokasi seperti *geo hazard*, *geo technical*, *geo environmental*, kondisi tanah, geologi batuan dasar dan kondisi air
- 5.3 Ketelitian dalam mengolah data hasil survei kondisi lokasi (geografi, topografi, cuaca, vegetasi, ekologi dan geologi) dan infrastruktur pendukung (jalur transportasi, distribusi listrik dan komunikasi) di sekitar lokasi proyek PLTGB

KODE UNIT : M.71EBT03.053.1

JUDUL UNIT : Melakukan Kajian Lokasi Proyek PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Kompetensi ini mencakup kemampuan untuk mengkaji lokasi proyek PLTGB, yang meliputi pengumpulan data terkait rencana pembangunan PLTGB, survei lapangan, analisis dan evaluasi data lokasi, *bench marking* dan *screen out* lokasi, pemilihan atau penetapan lokasi dan pembuatan laporan akhir.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan kajian lokasi proyek PLTGB	1.1. Informasi dan data eksisting dan rencana ekspansi kapasitas grid menurut RUPTL terbitan PLN diperoleh. 1.2. Informasi dan data Biaya Pokok Produksi (BPP) listrik dari PLN pusat dan/atau wilayah untuk daerah lokasi proyek PLTGB diperoleh. 1.3. Informasi dan data perusahaan yang berpotensi sebagai pemasok batubara maupun bahan pendukung lainnya diperoleh. 1.4. Informasi dan data infrastruktur jalan akses dan transportasi ke lokasi PLTGB diperoleh.
2. Mengumpulkan informasi dan data kajian lokasi proyek PLTGB	2.1. Data eksisting dan rencana ekspansi jaringan listrik dan kapasitas grid menurut RUPTL terbitan PLN Pusat/wilayah diidentifikasi. 2.2. Data biaya pokok produksi (BPP) listrik dari PLN pusat dan/atau wilayah untuk daerah lokasi proyek PLTGB dihitung. 2.3. Kondisi jaringan dan titik koneksi dengan rencana proyek PLTGB diinvestigasi. 2.4. Data perusahaan tambang sebagai pemasok batubara dan perusahaan lain sebagai pemasok bahan pendukung lainnya diinvestigasi 2.5. Infrastruktur jalan akses dan transportasi batubara ke lokasi proyek PLTGB diinvestigasi 2.6. Daftar operator lokal yang potensial untuk mengoperasikan PLTGB diinvestigasi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
3. Menganalisis data kajian lokasi proyek PLTGB	3.1. Data Biaya Pokok Produksi (BPP) listrik dari PLN pusat dan/atau wilayah untuk daerah lokasi proyek PLTGB dianalisis. 3.2. Data eksisting dan rencana ekspansi jaringan listrik dan kapasitas grid menurut RUPTL terbitan PLN dianalisis. 3.3. Data perusahaan tambang sebagai pemasok batubara dan perusahaan/supplier lain sebagai pemasok bahan pendukung dianalisis 3.4. Data infrastruktur jalan akses dan transportasi ke lokasi proyek PLTGB dianalisis. 3.5. Short listing, Bench marking dan screened out lokasi proyek PLTGB disusun. 3.6. List down missing data selama survei lokasi proyek PLTGB disusun
4. Melaporkan hasil kajian lokasi Proyek PLTGB	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan 4.2 Data eksisting dan rencana ekspansi jaringan listrik dan kapasitas grid menurut RUPTL terbitan PLN Pusat/Wilayah dilaporkan 4.3 Data hasil perhitungan biaya pokok produksi (BPP) listrik untuk lokasi proyek PLTGB dilaporkan 4.4 Data eksisting jaringan transmisi dan rencana titik koneksi dengan PLTGB dilaporkan 4.5 Data infrastruktur jalan akses dan transportasi ke lokasi proyek PLTGB dilaporkan. 4.6 Lokasi proyek PLTGB yang terpilih atas pertimbangan tim pelaksana studi kelayakan dilaporkan. 4.7 Data perusahaan tambang sebagai pemasok batubara dan perusahaan/supplier lain sebagai pemasok bahan pendukung yang terpilih dilaporkan 4.8 Daftar operator lokal untuk mengoperasikan PLTGB yang terpilih dilaporkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel

- 1.1. Unit kompetensi ini berlaku untuk kompetensi seseorang dalam merencanakan, melaksanakan, menganalisis dan membuat laporan hasil kajian lokasi proyek PLTGB.
- 1.2. *Short listing* adalah menyusun daftar lokasi yang berpotensi sebagai rencana proyek PLTGB
- 1.3. *Bench marking* adalah membandingkan lokasi yang berpotensi sebagai rencana proyek PLTGB
- 1.4. *Screened out* adalah menyaring lokasi yang berpotensi sebagai rencana proyek PLTGB
- 1.5. *List down missing* adalah menyusun daftar dari data yang tidak tersedia selama survei kajian lokasi proyek PLTGB

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat hitung
- 2.1.2 Perangkat pengolah data
- 2.1.3 Kamera
- 2.1.4 Perangkat penentu lokasi berbasis satelit

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat tulis kantor (ATK)
- 2.2.2 Peta
- 2.2.3 Internet
- 2.2.4 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1. Prosedur Kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP)
perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:
 - 1.1.1 Penyediaan data survei yang akurat tentang Biaya Pokok Produksi (BPP) PLN, jaringan listrik dan kapasitasnya yang tersedia di sekitar lokasi PLTGB, rencana ekspansi jaringan listrik terkait dengan Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) PLN;
 - 1.1.2 Analisis serta evaluasi data dan informasi;
 - 1.1.3 Perencanaan dan pelaksanaan survei lokasi;
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

- 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Menganalisis potensi sumberdaya batubara
 - 3.1.2 Menganalisis data lokasi proyek
 - 3.1.3 Menganalisis kondisi lokasi, infrastruktur, kualitas batubara, tanah, air, jaringan transmisi listrik dan kapasitas grid
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menganalisis data menggunakan perangkatpengolah data
 - 3.2.2 Membaca peta
 - 3.2.3 Menggunakan perangkat penentu lokasi berbasis satelit

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 5.1. Tepat
- 5.2. Teliti
- 5.3. Cermat
- 5.4. Tanggung jawab

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam mengumpulkan data survei Biaya Pokok Produksi (BPP) PLN, eksisting maupun rencana ekspansi jaringan listrik dan kapasitas *grid* menurut RUPTL terbitan PLN di sekitar lokasi proyek PLTGB.
- 5.2 Ketelitian dalam menganalisis data hasil kajian lokasi proyek PLTGB.
- 5.3 Kecermatan dalam melakukan *bench marking* dan *screen out* lokasi proyek PLTGB.
- 5.4 Ketepatan dalam pemilihan atau penetapan lokasi proyek PLTGB.

KODE UNIT : M.71EBT03.054.1

JUDUL UNIT : Menentukan Spesifikasi Peralatan Pembangkit Listrik Tenaga Gasifikasi Batubara

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang dalam merencanakan dan menentukan spesifikasi peralatan pembangkit listrik termasuk penghitungan kebutuhan listrik *plant* dan *end user*, menyusun tata letak dan menetapkan spesifikasi peralatan pembangkit listrik sebagai pedoman dalam pembangunan PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menghitung kebutuhan listrik <i>plant & end user</i>	1.1 Dokumen HAZOP disiapkan. 1.2 Data spesifikasi kabel disiapkan. 1.3 Dokumen <i>cable schedule</i> disiapkan. 1.4 Kebutuhan listrik <i>plant & end user</i> dihitung.
2. Menyusun tata letak peralatan pembangkit listrik	2.1 Standar desain sistem kelistrikan disiapkan 2.2 Standar komponen-komponen peralatan listrik dianalisis. 2.3 <i>Design requirements</i> dimensi, <i>schedule</i> , <i>rating</i> komponen peralatan listrik dianalisis. 2.4 Tata letak peralatan listrik disusun.
3. Menetapkan spesifikasi peralatan pembangkit listrik	3.1 Spesifikasi generator, kabel dan motorditetapkan. 3.2 Spesifikasi <i>low voltage switch board</i> ditetapkan. 3.3 Spesifikasi instalasi kelistrikan ditetapkan. 3.4 Spesifikasi sistem pemadam kebakaran dan penangkal petir ditetapkan. 3.5 Spesifikasi sistem gas engine ditetapkan.
4. Membuat laporan tentang spesifikasi peralatan pembangkit listrik	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 4.2 Dokumen HAZOP dilaporkan 4.3 Dokumen <i>cable schedule</i> dilaporkan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	4.4 Rancangan <i>low voltage switch board</i> dilaporkan

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam hal menghitung kebutuhan listrik *plant & end user*, menyusun tata letak & menetapkan spesifikasi peralatan pembangkit listrik, dan membuat laporan tentang spesifikasi peralatan pembangkit listrik
- 1.2 HAZOP adalah *Hazard and Operability* merupakan standar teknik analisis bahaya yang digunakan dalam persiapan penetapan keamanan untuk suatu keberadaan potensi bahaya atau masalah operabilitasnya.
- 1.3 *Cable schedule* adalah dokumen yang berisi daftar kabel instrumen yang menunjukkan kabel serta glandula yang disyaratkan oleh masing-masing instrumen atau koneksi, terdiri dari nomor, jenis, ukuran, panjang kabel, deskripsi sumber dan pemutusan tujuan, jenis & ukuran glandula kabel.
- 1.4 *Low voltage switchboard* adalah sistem tegangan rendah yang dirancang agar ruangan dan energi seefisien mungkin, namun menjamin keselamatan serta memudahkan instalasi, operasi dan pemeliharaan

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data
 - 2.1.3 Kamera
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur Kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:
 - 1.1.1 Perhitungan kebutuhan listrik *plant & end user*
 - 1.1.2 Penyusunan tata letak peralatan listrik
 - 1.1.3 Penetapan spesifikasi peralatan listrik
 - 1.1.4 Pembuatan laporan tentang spesifikasi peralatan pembangkit listrik.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan Kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Komponen sistem kelistrikan
 - 3.1.2 Standar instalasi kelistrikan
 - 3.1.3 Analisis sistem ketenagalistrikan
 - 3.1.4 Proteksi sistem kelistrikan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat pengolah data

3.2.2 Menganalisis standar teknis bahaya HAZOP

3.2.3 Merancang *Low voltage switch board* agar ruangan dan energi seefisien mungkin, namun menjamin keselamatan, serta memudahkan instalasi, operasi dan pemeliharaan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Tepat

4.2 Teliti

4.3 Cermat

4.4 Tanggung jawab

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menetapkan spesifikasi peralatan listrik

5.2 Ketelitian dalam menghitung kebutuhan listrik *plant* dan *end user*

5.3 Kecermatan dalam membuat tata letak peralatan listrik

5.4 Tanggung jawab dalam menetapkan spesifikasi peralatan pembangkit listrik

KODE UNIT : M.71EBT03.055.1

JUDUL UNIT : Menentukan Kapasitas Pembangkitan Listrik PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang melakukan analisis dalam menentukan kapasitas pembangkitan listrik maksimum PLTGB yang akan dibangun menurut kemampuan kapasitas jaringan dan pembangkit serta konsumsi listrik.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan metode analisis kapasitas pembangkitan listrik	1.1 Metode dan simulasi pemodelan ditetapkan. 1.2 Data eksisting dan rencana ekspansi jaringan listrik dan kapasitas <i>grid</i> di wilayah sekitar lokasi PLTGB diidentifikasi.
2. Menetapkan asumsi dan parameter penentu dalam perhitungan keekonomian	2.1 Batasan faktor kapasitas jaringan PLTGB diasumsikan 2.2 Parameter masukan dan keluaran ditetapkan. 2.3 Analisis perhitungan sensitivitas kapasitas pembangkitan diasumsikan.
3. Menghitung kapasitas pembangkitan listrik maksimum	3.1 Besaran kapasitas maksimum jaringan PLTGB dihitung. 3.2 Hasil perhitungan sensitivitas terhadap besaran kapasitas dihitung. 3.3 Hasil simulasi pemodelan didokumentasikan dalam bentuk <i>soft copy</i> dan <i>hard copy</i> . 3.4 Data hasil perhitungan dianalisis dan dievaluasi. 3.5 Konsumsi listrik menurut jenis konsumen dihitung. 3.6 Estimasi kapasitas pembangkitan PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik dihitung
4. Membuat laporan hasil perhitungan kapasitas pembangkitan listrik PLTGB	4.1 Laporan sesuai dengan format dan standar yang ditetapkan perusahaan disusun 4.2 Metode dan simulasi pemodelan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	analisis dilaporkan
	4.3 Hasil perhitungan sensitivitas terhadap besaran kapasitas dilaporkan
	4.4 Hasil simulasi/pemodelan analisis dilaporkan
	4.5 Hasil perhitungan konsumsi listrik menurut jenis konsumen dilaporkan
	4.6 Hasil perhitungan kapasitas pembangkitan listrik PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik dilaporkan

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam menentukan metode analisis kapasitas pembangkitan listrik, menetapkan asumsi dan parameter penentu dalam perhitungan keekonomian, menghitung kapasitas pembangkitan listrik maksimum, membuat laporan hasil perhitungan kapasitas pembangkitan listrik PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat hitung
- 2.1.2 Perangkat pengolah data
- 2.1.3 Kamera
- 2.1.4 Perangkat penentu lokasi berbasis satelit

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
- 2.2.2 *Software* simulasi pemodelan
- 2.2.3 Internet
- 2.2.4 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur Kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan penentuan kapasitas pembangkitan listrik maksimum menurut kemampuan kapasitas jaringan, pembangkit, dan konsumsi listrik, serta membuat laporan hasil perhitungan kapasitas terpasang pembangkitan listrik PLTGB yang akan dibangun.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Jaringan listrik

3.1.2 Arus listrik kuat

3.1.3 Teknologi gasifikasi batubara

3.1.4 Ilmu statistik

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menganalisis data menggunakan perangkat pengolah data

3.2.2 Menggunakan perangkat lunak (*software*) simulasi pemodelan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Tepat

4.2 Teliti

4.3 Cermat

4.4 Tanggung jawab

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menetapkan metode dan simulasi pemodelan analisis, parameter penentu dalam perhitungan keekonomian.

5.2 Ketelitian dan kecermatan dalam melakukan perhitungan kapasitas terpasang pembangkitan listrik maksimum menurut kemampuan kapasitas jaringan, pembangkit, dan konsumsi listrik.

5.3 Tanggung jawab terhadap hasil penetapan Kapasitas Pembangkitan Listrik PLTGB.

KODE UNIT : M.71.EBT03.056.1

JUDUL UNIT : Menghitung Keseimbangan Massa dan Panas dalam Proses Gasifikasi Batubara

DESKRIPSI UNIT : Unit Kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan dalam menghitung keseimbangan massa dan panas yang meliputi pembuatan *flow chart*, pemodelan, dan simulai proses PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menghitung keseimbangan massa	1.1 Kategori proses di setiap unit operasi ditentukan. 1.2 Angka atau <i>flow rate</i> salah satu dari <i>process stream</i> dipilih sebagai basis perhitungan. 1.3 <i>Flowchart</i> untuk proses di setiap unit operasi digambar. 1.4 Angka dan unit untuk semua variabel yang diketahui dicatat di <i>flowchart</i> dan variabel yang tidak diketahui dilabel. 1.5 Semua kuantitas dikonversi menjadi satu basis yang sama. 1.6 <i>Degree of freedom analysis</i> dilakukan. 1.7 Persamaan untuk menyelesaikan variabel yang tidak diketahui dirumus berdasarkan <i>stoichiometry</i> atau hukum konservasi kuantitas 1.8 Persamaan diselesaikan.
2. Menghitung keseimbangan panas	2.1 Jenis sistem ditentukan (<i>closed</i> atau <i>open sistem</i>) dan <i>energy balance</i> yang sesuai ditentukan. 2.2 Variabel yang mempunyai nilai kecil atau tidak mempunyai nilai untuk proses sistem dieliminasi dari <i>energy balance</i> . 2.3 <i>Reference state</i> (fasa, suhu dan tekanan) untuk setiap <i>species</i> di proses ditentukan. 2.4 <i>Flowchart</i> untuk proses di setiap unit operasi digambar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	2.5 Angka dan unit untuk semua variabel yang diketahui dicatat di flowchart dan variabel yang tidak diketahui dilabel. 2.6 Tabel yang berisi <i>internal energies</i> dan <i>specific enthalpies</i> untuk setiap species di <i>input</i> dan <i>output</i> dibuat. 2.7 <i>Internal energies</i> dan <i>specific enthalpies</i> untuk setiap species dihitung dan dicatat di tabel. 2.8 Perubahan <i>internal energies</i> dan <i>specific enthalpies</i> dihitung. 2.9 Kerja, <i>kinetic energy</i> atau <i>potential energy</i> yang masih ada di <i>energy balance</i> dihitung. 2.10 Variabel yang belum diketahui di <i>energy balance</i> dihitung.
3. Mengevaluasi hasil perhitungan kesetimbangan massa dan panas	3.1 Simulasi pemodelan untuk semua unit operasi dilakukan. 3.2 Hasil simulasi dari <i>software</i> dianalisis. 3.3 Kondisi operasi dari hasil simulasi dimasukkan ke dalam <i>Process Flow Diagram</i> (PFD). 2.11 Efisiensi keseluruhan <i>plant</i> dihitung.
4. Membuat laporan hasil perhitungan kesetimbangan massa dan panas	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 4.2 Gambar <i>Process Flow Diagram</i> (PFD) untuk semua unit operasi dilaporkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam menghitung kesetimbangan massa dan panas yang didukung dengan tersedianya data produk gas sintetis, karakteristik batubara, data *internal energy* dan *specific enthalpy* untuk setiap species, dan format *Process Flow Diagram* (PFD) yang ditetapkan perusahaan.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat hitung

2.1.2 Perangkat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)

2.2.2 *Software* AUTOCAD dan *microsoft visio*

2.2.3 *Software* simulasi pemodelan ASPEN

2.2.4 Internet

2.2.5 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur Kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:

1.1.1 Menghitung dan mengevaluasi kesetimbangan massa dan panas

1.1.2 Menganalisis dan mengevaluasi hasil simulasi pemodelan

1.1.3 Menghitung efisiensi

1.1.4 Membuat laporan hasil perhitungan kesetimbangan massa dan panas.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Perhitungan kesetimbangan massa dan panas
 - 3.1.2 Simulasi pemodelan
 - 3.1.3 Teori dasar termodinamika
 - 3.1.4 Perhitungan efisiensi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menghitung dan mengevaluasi kesetimbangan massa dan panas
 - 3.2.2 Mengoperasikan *software* AUTOCAD dan *microsoft visio*
 - 3.2.3 Menganalisis dan mengevaluasi hasil simulasi pemodelan
 - 3.2.4 Menghitung efisiensi
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggung jawab
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menetapkan *software* (perangkat lunak) simulasi pemodelan AUTOCAD atau *microsoft visio*
 - 5.2 Ketelitian dalam menghitung dan mengevaluasi kesetimbangan massa dan panas
 - 5.3 Kecermatan dalam menganalisis dan mengevaluasi hasil simulasi pemodelan
 - 5.4 Tanggung jawab terhadap hasil perhitungan kesetimbangan massa dan panas maupun efisiensi

KODE UNIT : M.71EBT03.057.1

JUDUL UNIT : Menetapkan Conceptual Design PLTGB

DESKRIPSI UNIT: Unit Kompetensi **Conceptual Design** ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan dalam menetapkan *conceptual design* PLTGB, yang mencakup penyusunan deskripsi proses, penetapan diagram alir proses dan *setting* kondisi operasi (laju alir, temperatur, tekanan) serta tata letak peralatan proses gasifikasi batubara yang terintegrasi dengan pembangkit listrik berbahan bakar *syngas*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menetapkan karakteristik konsumen listrik dan proyeksi pertumbuhan permintaan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB	1.1 Data karakteristik konsumen listrik diklasifikasi menurut jenisnya. 1.2 Data proyeksi pertumbuhan permintaan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB ditetapkan.
2. Menentukan kapasitas pembangkitan listrik PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik	2.1 Proyeksi kapasitas jaringan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB ditentukan. 2.2 Kapasitas pembangkitan listrik PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik ditentukan. 2.3 Total beban daya listrik sistem koneksi <i>on grid</i> dan <i>off grid/own use</i> ditentukan.
3. Menentukan <i>conceptual design</i> PLTGB dengan mempertimbangkan <i>plant availability</i>	3.1 Deskripsi proses dan spesifikasi peralatan unit-unit proses sistem PLTGB ditentukan. 3.2 Konfigurasi diagram alir proses berikut peralatannya ditentukan. 3.3 Tata letak peralatan proses sistem PLTGB ditentukan.
4. Membuat laporan hasil <i>conceptual design</i> PLTGB	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 4.2 Klasifikasi karakteristik konsumen listrik menurut jenisnya dilaporkan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	4.3 Proyeksi pertumbuhan permintaan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB dilaporkan. 4.4 Proyeksi kapasitas jaringan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB dilaporkan. 4.5 Kapasitas pembangkitan listrik PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik dilaporkan. 4.6 Total beban daya listrik sistem koneksi <i>on grid</i> dan <i>off grid/own use</i> dilaporkan. 4.7 Deskripsi proses, diagram alir proses, spesifikasi peralatan, dan tata letak peralatan proses sistem PLTGB dilaporkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalammenetapkan karakteristik konsumen listrik dan proyeksi pertumbuhan permintaan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB, menentukan kapasitas pembangkitan listrik PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik, menentukan *conceptual design* PLTGB dengan mempertimbangkan *plant availability*, dan membuat laporan hasil *conceptual design* PLTGB.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur Kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:
 - 1.1.1 Menetapkan karakteristik konsumen listrik dan proyeksi pertumbuhan permintaan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB,
 - 1.1.2 Menentukan kapasitas pembangkitan listrik PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik,
 - 1.1.3 Menentukan *conceptual design* PLTGB dengan mempertimbangkan *plant availability*,
 - 1.1.4 Membuat laporan hasil *conceptual design* PLTGB.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan Kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Karakteristik konsumen listrik dan proyeksi pertumbuhan permintaan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB

- 3.1.2 Kapasitas pembangkitan listrik PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik
 - 3.1.3 *Conceptual design* PLTGB dengan mempertimbangkan *plant availability*
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menetapkan karakteristik konsumen listrik
 - 3.2.2 Membuat proyeksi pertumbuhan permintaan listrik
 - 3.2.3 Menghitung kapasitas pembangkitan listrik PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik
 - 3.2.4 Membuat *conceptual design* PLTGB dengan mempertimbangkan *plant availability*
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggung jawab
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menetapkan karakteristik konsumen listrik
 - 5.2 Ketelitian dalam menghitung kapasitas pembangkitan listrik PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik
 - 5.3 Kecermatan dalam membuat proyeksi pertumbuhan permintaan listrik
 - 5.4 Tanggung jawab terhadap *conceptual design* PLTGB

KODE UNIT : M.71EBT03.058.1

JUDUL UNIT : Membuat Analisa Finansial PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Unit Kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan dalam membuat analisis finansial untuk pembangunan PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menetapkan skema dan parameter analisis finansial	1.1 alternatif skema finansial dan parameter finansial untuk pembangunan PLTGB diidentifikasi. 1.2 alternatif skema finansial dan parameter finansial untuk pembangunan PLTGB dianalisis.
2. Menghitung biaya pokok pembangkitan PLTGB	2.1 informasi dan data primer sekunder yang terkait dalam menentukan biaya pokok pembangkitan PLTGB diidentifikasi. 2.2 parameter penentu biaya pokok pembangkitan PLTGB ditetapkan. 2.3 biaya pokok pembangkitan PLTGB selama siklus hidup (<i>life cycle</i>) dihitung sesuai dengan metode yang digunakan.
3. Menghitung biaya operasi dan pemeliharaan PLTGB	3.1 data primer dan sekunder terkait dengan perhitungan biaya operasi dan pemeliharaan PLTGB diidentifikasi. 3.2 metode dan perhitungan biaya operasi dan pemeliharaan PLTGB ditetapkan. 3.3 Total biaya operasi dan pemeliharaan selama umur ekonomis dihitung berdasar metode yang ditetapkan
4. Menentukan hasil pendapatan PLTGB	4.1 Informasi dan data primer dan sekunder yang terkait dalam menentukan hasil pendapatan PLTGB diidentifikasi. 4.2 Parameter penentu hasil pendapatan PLTGB ditetapkan. 4.3 Total pendapatan PLTGB dalam nilai saat ini (NPV) dihitung berdasar suku bunga yang berlaku.

5. Menentukan modal investasi pembangunan PLTGB	5.1 Informasi dan data primer dan sekunder yang terkait dalam menentukan biaya total pembangunan PLTGB diidentifikasi. 5.2 parameter penentu perhitungan biaya total pembangunan PLTGB ditetapkan. 5.3 Total biaya modal investasi dihitung berdasar estimasi yang ditetapkan.
6. Mengkaji kelayakan tekno-ekonomi PLTGB	6.1 Informasi dan data primer dan sekunder yang terkait dalam menentukan IRR, CBA, ROI dan BEP diidentifikasi. 6.2 Parameter penentu simulasi pemodelan nilai keekonomian PLTGB ditetapkan. 6.3 Hasil simulasi pemodelan dibuat dengan memuat <i>Return On Investment</i> (ROI), <i>Net Present Value</i> (NPV), <i>discount rate</i>, <i>return year</i>, <i>total cost</i>, IRR, <i>Cost Benefit Ratio</i>, <i>Break Even Point</i> (BEP) dan parameter ekonomi lainnya. 6.4 Analisis keekonomian berdasarkan perhitungan <i>cash flow</i>, NPV, ROI, IRR dan parameter ekonomi lainnya disusun berdasar metode yang ditetapkan.
7. Menganalisis sensitivitas finansial	7.1 Metode analisis sensitivitas kelayakan finansial PLTGB ditetapkan. 7.2 Analisis kelayakan ekonomi berdasarkan perhitungan sensitivitas disusun berdasar parameter yang ditetapkan.
8. Menganalisis viabilitas finansial	8.1 Metode analisis dan parameter viabilitas finansial ditetapkan. 8.2 Viabilitas finansial dihitung berdasar parameter yang ditetapkan. 8.3 Viabilitas finansial pembangunan PLTGB dianalisis berdasar metode yang ditetapkan.
9. Membuat laporan	9.1 Laporan dibuat sesuai format dan standar dari perusahaan 9.2 Analisis finansial PLTGB

	dilaporkan.
--	-------------

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam mengidentifikasi dan membuat analisis finansial untuk pembangunan PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur Kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:
 - 1.1.1 Mengidentifikasi potensi skema finansial dan parameter finansial untuk pembangunan PLTGB.

- 1.1.2 Menganalisis alternatif skema finansial dan parameter finansial.
 - 1.1.3 Membuat laporan hasil analisis skema finansial dan parameter finansial untuk pembiayaan pembangunan PLTGB.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di tempat kejadian/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan Kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Analisis finansial
 - 3.1.2 Pasar uang/pendanaan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat pengolah data
 - 3.2.2 Menganalisis alternatif skema finansial dan parameter finansial sebagai sumber pendanaan pembangunan PLTGB
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
5. Aspek kritis
 - 5.1 Hasil simulasi pemodelan dibuat dengan memuat *Return On Investment (ROI)*, *Net Present Value (NPV)*, *discount rate*, *return year*, *total cost*, *IRR*, *Cost Benefit Ratio*, *Break Even Point (BEP)* dan parameter ekonomi lainnya.

- 5.2 Analisis keekonomian berdasarkan perhitungan *cash flow*, NPV, ROI, IRR dan paramater ekonomi lainnya disusun berdasar metode yang ditetapkan.

KODE UNIT : M.71EBT03.059.1

JUDUL UNIT : Melakukan Evaluasi Hasil Studi Kelayakan PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang mempunyai kemampuan dalam penguasaan semua aspek terhadap evaluasi hasil investigasi lokasi, analisis sistem, finansial, identifikasi dampak sosial ekonomi masyarakat, risiko kritis, kesinambungan pasokan bahan baku dan pasokan listrik, penyusunan laporan akhir serta mempresentasikan hasil studi kelayakan PLTGB di hadapan *stakeholder*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengevaluasi hasil investigasi lokasi proyek PLTGB	1.1 Hasil studi lokasi proyek PLTGB dievaluasi. 1.2 Hasil survei kondisi lokasi dan infrastruktur pendukung proyek PLTGB dievaluasi. 1.3 Hasil survei pemasok batubara untuk konsumsi PLTGB dievaluasi. 1.4 Hasil survei kondisi tanah sebagai lokasi Proyek PLTGB dievaluasi. 1.5 Hasil survei sumber air keperluan proses PLTGB dievaluasi. 1.6 Hasil survei jaringan listrik dan kapasitas grid dievaluasi. 1.7 Hasil kajian lokasi proyek PLTGB dievaluasi.
2. Mengevaluasi hasil analisis sistem kelistrikan PLTGB	2.1 Hasil proyeksi kebutuhan listrik dievaluasi. 2.2 Hasil analisis dan evaluasi tarif listrik dievaluasi 2.3 Hasil analisis kapasitas jaringan listrik dan beban daya dievaluasi 2.4 Hasil perhitungan kapasitas pembangkitan listrik PLTGB dievaluasi 2.5 Hasil perhitungan kapasitas terpasang PLTGB yang akan terkoneksi dievaluasi
3. Mengidentifikasi dampak	3.1 Data karakteristik konsumen

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
sosial ekonomi masyarakat setempat terhadap keberadaan PLTGB	listrik di wilayah setempat diidentifikasi. 3.2 Data jumlah dan pertumbuhan penduduk setempat diidentifikasi 3.3 Data status ekonomi, sosial-budaya penduduk setempat dan pertumbuhannya diidentifikasi.
4. Merumuskan strategi kesinambungan pasokan batubara, bahan baku pendukung, dan katalis	4.1 Hasil analisis potensi dan kualitas batubara sebagai umpan PLTGB dievaluasi. 4.2 Data supplier/pemasok batubara, bahan baku pendukung, dan katalis untuk konsumsi PLTGB dibuat list. 4.3 Data kapasitas produksi, harga dan kualitas batubara dievaluasi. 4.4 Data Infrastruktur dan jalur transportasi batubara dari tambang ke lokasi proyek PLTGB dievaluasi.
5. Merumuskan strategi kesinambungan pasokan air proses PLTGB	5.1 Data sumber air tanah di sekitar lokasi proyek PLTGB dievaluasi. 5.2 Data keberadaan sungai di sekitar lokasi PLTGB dievaluasi. 5.3 Data debit aliran (<i>stream flow</i>) air tanah/sungai dievaluasi. 5.4 Konsumsi air keperluan proses PLTGB dihitung. 5.5 Sistem distribusi air di sekitar lokasi proyek PLTGB dievaluasi.
6. Mengidentifikasi risiko dan hambatan dalam pembangunan proyek PLTGB	6.1 Risiko mayor dan risiko kritis dalam pembangunan proyek PLTGB diidentifikasi. 6.2 Hambatan yang mungkin terjadi dalam pembangunan proyek PLTGB diidentifikasi. 6.3 Risiko dan hambatan dirumuskan.
7. Mengevaluasi hasil analisis keekonomian dan finansial Proyek PLTGB.	7.1 Hasil perhitungan biaya investasi kapital (<i>capital cost investment</i>) termasuk biaya konstruksi tidak langsung (<i>indirect construction cost</i>) dan EPC dievaluasi. 7.2 Hasil perhitungan biaya operasi dan pemeliharaan PLTGB

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	dievaluasi. 7.3 Hasil perhitungan biaya pokok pembangkitan PLTGB dievaluasi. 7.4 Hasil perhitungan pendapatan PLTGB dari penjualan listrik dan material yang bernilai ekonomis dievaluasi. 7.5 Hasil analisis keekonomian berdasarkan perhitungan <i>cash-flow</i>, NPV, ROI, IRR dan paramater ekonomi lainnya dievaluasi. 7.6 Hasil analisis keekonomian berdasarkan perhitungan sensitivitas dievaluasi.
8. Membuat laporan akhir studi Kelayakan PLTGB	8.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 8.2 Evaluasi hasil investigasi lokasi proyek dilaporkan 8.3 Evaluasi hasil analisis sistem kelistrikan PLTGB dilaporkan. 8.4 Hasil identifikasi dampak sosial ekonomi masyarakat setempat terhadap keberadaan PLTGB dilaporkan 8.5 Hasil rumusan strategi kesinambungan pasokan batubara, bahan baku pendukung, dan katalis dilaporkan 8.6 Hasil rumusan strategi kesinambungan pasokan air keperluan proses PLTGB dilaporkan. 8.7 Hasil evaluasi risiko dan hambatan dalam pembangunan proyek PLTGB dilaporkan. 8.8 Evaluasi hasil analisis keekonomian dan finansial Proyek PLTGB dilaporkan
9. Mempresentasikan laporan akhir studi Kelayakan PLTGB	9.1 Laporan akhir pra-studi kelayakan proyek PLTGB dipresentasikan dihadapan stakeholder. 9.2 <i>Feed back</i>, pertimbangan dan keputusan dari stakeholder dipertimbangkan untuk revisi

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	laporan akhir pra-studi kelayakan proyek PLTGB.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel

1.1. Unit kompetensi ini terkait dalam hal mengevaluasi hasil investigasi lokasi proyek, menganalisis sistem kelistrikan PLTGB, merumuskan strategi kesinambungan pasokan batubara bahan baku pendukung katalis sumber pasokan airproses PLTGB, mengidentifikasi dampak sosial ekonomi masyarakat setempat risiko hambatan dalam pembangunan proyek PLTGB, menganalisis keekonomian & finansial Proyek PLTGB. membuat dan mempresentasikan laporan akhir studi kelayakan proyek PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat hitung

2.1.2 Perangkat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)

2.2.2 *Software*

2.2.3 Internet

2.2.4 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur Kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP)
perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:
 - 1.1.1 Evaluasi hasil investigasi lokasi proyek;
 - 1.1.2 Evaluasi hasil analisis sistem kelistrikan PLTGB;
 - 1.1.3 Identifikasi dampak sosial ekonomi masyarakat setempat terhadap keberadaan PLTGB;
 - 1.1.4 Rumusan strategi kesinambungan pasokan batubara, bahan bakupendukung, dan katalis;
 - 1.1.5 Rumusan strategi kesinambungan pasokan air proses PLTGB;
 - 1.1.6 Identifikasi risiko dan hambatan dalam pembangunan proyek PLTGB;
 - 1.1.7 Evaluasi hasil analisis keekonomian dan finansial ProyekPLTGB;
 - 1.1.8 Pembuatan laporan studi kelayakan ProyekPLTGB;
 - 1.1.9 Presentasi laporan akhir studi kelayakan ProyekPLTGB.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi
 - 2.1 M.71EBT03.051.1 Menganalisis Potensi Batubara Sebagai Umpan PLTGB
 - 2.2 M.71EBT03.052.1 Melakukan Studi Lokasi Proyek PLTGB
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Investigasi lokasi proyek
 - 3.1.2 Analisis sistem kelistrikan PLTGB
 - 3.1.3 Identifikasi dampak sosial ekonomi masyarakat setempat terhadap keberadaan PLTGB
 - 3.1.4 Identifikasi risiko dan hambatan dalam pembangunan proyek PLTGB
 - 3.1.5 Analisis keekonomian dan finansial Proyek PLTGB
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat pengolahan data
 - 3.2.2 Membaca peta
 - 3.2.3 Menggunakan perangkat penentu lokasi berbasis satelit
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggung jawab
5. Aspek kritis
 - 5.1 Mengevaluasi hasil analisis keekonomian berdasarkan perhitungan *cash flow*, NPV, ROI, IRR dan parameter ekonomi lainnya
 - 5.2 Mengevaluasi hasil analisis keekonomian berdasarkan perhitungan sensitivitas

KODE UNIT : M.71EBT03.060.1

JUDUL UNIT : Membuat Konfigurasi PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan dalam perencanaan membuat konfigurasi PLTGB yang meliputi penetapan *basic design*, pemilihan kondisi operasi, dan penentuan peralatan utama untuk digunakan sebagai pedoman dalam desain PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat konsep pembangunan PLTGB secara menyeluruh	1.1 Kapasitas desain PLTGB ditentukan menurut kebutuhan listrik yang dihasilkan dan <i>parasitic load</i> . 1.2 Susunan unit operasi PLTGB ditentukan menurut deskripsi proses yang ditetapkan.
2. Menentukan kondisi operasiPLTGB	2.1 Konsumsi batubara dihitung menurut kapasitas desain dan karakteristik batubara. 2.2 Jumlah aliran material, suhu dan tekanan (batasan minimum / maksimum) setiap unit operasi ditentukan berdasarkan hasil perhitungan neraca massa dan panas. 2.3 Angka kondisi ambient untuk desain ditetapkan menurut data meteorologi lapangan. 2.4 Komposisi produk gas sintesis ditentukan sesuai dengan teknologi yang digunakan.
3. Menentukan peralatan utama PLTGB	3.1 Peralatan utama di setiap unit operasi diidentifikasi. 3.2 Jenis dan kebutuhan utilitas ditentukan sesuai dengan teknologi gasifikasi batubara yang digunakan.
4. Membuat laporan susunan konfigurasi PLTGB	4.1 Laporan dibuat sesuai standar dan format yang berlaku di perusahaan. 4.2 Gambar dasar aliran unit operasi beserta kondisi operasi dilaporkan kepada perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam membuat konsep pembangunan PLTGB, menentukan kapasitas desain/operasi PLTGB menurut kebutuhan listrik yang dihasilkan dan *parasitic load*, menghitung konsumsi batubara menurut kapasitas desain dan karakteristik batubara, menentukan jenis dan kebutuhan utilitas, menentukan komposisi gas sintesis yang dihasilkan, mengidentifikasi peralatan utama di setiap unit operasi, dan membuat laporan hasil konfigurasi PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat hitung
- 2.1.2 Perangkat pengolah data

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
- 2.2.2 Internet
- 2.2.3 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

- 4.2.1 Prosedur Kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan

- 1.1.1 Membuat konsep pembangunan PLTGB secara menyeluruh.
 - 1.1.2 Menentukan sistem penanggulangan pencemaran udara.
 - 1.1.3 Menyeleksi kondisi operasi PLTGB.
 - 1.1.4 Menentukan peralatan utama PLTGB.
 - 1.1.5 Membuat laporan konfigurasi PLTGB.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan Kompetensi
(Tidak ada)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar gasifikasi batubara
 - 3.1.2 Teknologi gasifikasi batubara
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan perangkat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan *software microsoft visio* untuk diagram alir proses
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat menentukan pilihan
 - 4.2 Teliti melakukan perhitungan
 - 4.3 Cermat dalam menganalisis kinerja sistem
 - 4.4 Tanggung jawab dalam melakukan pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Menentukan kapasitas desain PLTGB menurut kebutuhan listrik yang dihasilkan dan *parasitic load*
 - 5.2 Menghitung konsumsi batubara menurut kapasitas desain dan karakteristik batubara
 - 5.3 Menentukan komposisi produk gas sintesis ditentukan

KODE UNIT : M.71EBT03.061.1

JUDUL UNIT : Membuat Gambar Desain Peralatan PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan dalam membuat gambar desain setiap peralatan untuk dipakai sebagai pedoman dalam perencanaan pembangunan PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan standar untuk menggambar teknik	1.1 Standar gambar teknik yang berlaku dianalisis berdasarkan teknologi gasifikasi batubara yang terpilih sebagai penghasil gas sintesis yang sesuai spesifikasi untuk bahan bakar gas engine penghasil listrik. 1.2 Standar gambar teknik ditetapkan.
2. Menyiapkan data peralatan PLTGB	2.1 Deskripsi mengenai prinsip kerja setiap peralatan PLTGB disiapkan. 2.2 Data dimensi setiap peralatan PLTGB disiapkan. 2.3 Data jenis dan ketebalan material setiap peralatan PLTGB disiapkan.
3. Membuat gambar desain setiap peralatan PLTGB	3.1 Skala gambar ditetapkan. 3.2 Konsep gambar setiap peralatan dibuat. 3.3 Gambar desain setiap peralatan PLTGB dibuat berdasarkan beberapa pandangan dan potongan tambahan. 3.4 Gambar desain setiap peralatan PLTGB dibuat dalam model tiga dimensi. 3.5 Gambar dibuat dalam bentuk proyeksi ortogonal atau isometrik sesuai dengan standar yang ditetapkan. 3.6 Simbol yang digunakan dalam gambar dibuat sesuai dengan standar yang ditetapkan. 3.7 Ukuran dan label dalam gambar dibuat sesuai dengan standar yang ditetapkan.
4. Membuat laporan hasil	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
pembuatan gambar desain peralatan PLTGB	format dan standar yang berlaku di perusahaan. 4.2 Dokumen gambar desain dua dimensi setiap peralatan PLTGB dilaporkan kepada perusahaan. 4.3 Dokumen gambar desain tiga dimensi setiap peralatan PLTGB dilaporkan kepada perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam mengumpulkan–menganalisis–membuat standar gambar teknik; membuat deskripsi mengenai prinsip kerja setiap peralatan PLTGB; menyiapkan data dimensi, jenis dan ketebalan material setiap peralatan PLTGB; menetapkan skala gambar; membuat simbol–label–ukuran gambar dalam bentuk proyeksi ortogonal atau isometrik sesuai dengan standar yang ditetapkan; membuat gambar desain setiap peralatan PLTGB berdasarkan beberapa pandangan dan potongan tambahan (2 dimensi maupun 3 dimensi); dan membuat laporan terkait pembuatan gambar desain peralatan PLTGB.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data
 - 2.1.3 Kamera
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi
 - 2.2.4 Standar gambar teknik
 - 2.2.5 Data dimensi setiap peralatan PLTGB
 - 2.2.6 Data standar simbol gambar

2.2.7 Data spesifikasi material

2.2.8 Data standar ukuran perpipaan

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur Kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP)
perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:

1.1.1 Menyiapkan data peralatan PLTGB.

1.1.2 Menentukan standar gambar teknik peralatan PLTGB.

1.1.3 Membuat model gambar setiap peralatan PLTGB.

1.1.4 Membuat gambar desain setiap peralatan PLTGB.

1.1.5 Membuat laporan terkait pembuatan gambar desain peralatan PLTGB.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Membaca dan memahami gambar teknik

- 3.1.2 Ilmu dasar menggambar proyeksi ortogonal
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat pengolah data (*microsoft office*)
 - 3.2.2 Membuat gambar dan pemodelan menggunakan *software* *AUTOCAD*
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat menentukan pilihan
 - 4.2 Teliti melakukan perhitungan
 - 4.3 Cermat menganalisis kinerja sistem
 - 4.4 Tanggung jawab dalam melakukan pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Menentukan standar gambar teknik peralatan PLTGB dan menetapkan symbol, ukuran dan label dalam gambar sesuai standar
 - 5.2 Menetapkan jenis, dimensi dan ketebalan material setiap peralatan PLTGB
 - 5.3 Membuat gambar desain setiap peralatan PLTGB, baik bentuk proyeksi ortogonal atau isometric, model 3 dimensi maupun bentuk 2 dimensi

KODE UNIT : M.71.EBT03.062.1

JUDUL UNIT : Membuat Perencanaan Tata Letak Peralatan PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Unit Kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan dalam perencanaan tata letak PLTGB berdasarkan faktor keamanan, ekonomi, sistem operasi, pemeliharaan, akses jalan dan aktifitas SDM untuk dipakai sebagai pedoman dalam perencanaan pembangunan PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengevaluasi perkembangan teknologi dan pengaruhnya terhadap PLTGB	1.1 Jenis teknologi yang digunakan dan pengaruhnya terhadap tata letak diidentifikasi. 1.2 Tipe diidentifikasi (<i>plant</i> baru, perluasan atau penataan ulang dari <i>plant</i> yang sudah tersedia).
2. Mengumpulkan data terkait pembuatan perencanaan tata letak PLTGB	2.1 Data topografi, tanah, geografis dan hidrogeologi area PLTGB disiapkan. 2.2 <i>Process Flow Diagram</i> (PFD) dan data unit proses disiapkan. 2.3 Gambar peralatan PLTGB baik dari internal perusahaan maupun <i>vendor</i> disiapkan. 2.4 Area penampungan material padatan, fluida cair dan gas diidentifikasi. 2.5 Gudang, kantor, <i>assembly point</i> , peralatan pemadam kebakaran dan fasilitas lainnya diidentifikasi. 2.6 Aliran fluida (cair dan gas) dan material padatan diidentifikasi berdasarkan akses alat transportasi darat, laut dan udara. 2.7 Hasil perencanaan sistem elektrik (<i>switch gear</i> , <i>lighting panel</i> dan lainnya) disiapkan. 2.8 Hasil perencanaan sistem penanganan limbah disiapkan 2.9 Jarak minimum antar blok area atau fasilitas diidentifikasi dan ditentukan. 2.10 Standar persyaratan keselamatan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	kerja dan pengaruhnya terhadap tata letak disiapkan.
3. Membuat perencanaan tata letak fasilitas dan pemanfaatan area PLTGB	3.1 Data dan informasi mengenai unit proses, utilitas dan fasilitas lainnya di PLTGB dikumpulkan dan dianalisis. 3.2 Blok area meliputi unit proses, utilitas dan fasilitas lainnya diidentifikasi. 3.3 Gambar blok area dibuat sesuai dengan urutan proses secara umum. 3.4 Kebutuhan area untuk unit proses, utilitas dan fasilitas lainnya dihitung. 3.5 Peletakan/penempatan unit proses, utilitas dan fasilitas lainnya dianalisis berdasarkan faktor keamanan, ekonomi, sistem operasi, pemeliharaan, akses jalan dan aktifitas SDM. 3.6 Klasifikasi jalan diidentifikasi dan ditentukan berdasarkan fungsinya. 3.7 Jalur rak pipa dan <i>sleeper</i> ditentukan menurut aliran proses. 3.8 Tata letak fasilitas PLTGB ditentukan berdasarkan leveling keberadaan peralatan. 3.9 Gambar tata letak PLTGB (<i>general layout</i>) dibuat berdasarkan gambar 3 dimensi. 3.10 Gambar aliran masuk dan keluar material di dalam PLTGB dibuat menurut kemudahan dan kenyamanan mobilitas SDM.
4. Menganalisis dan mengevaluasi tata letak PLTGB	4.1 Tata letak PLTGB dimodelkan dalam bentuk gambar tiga dimensi. 4.2 Simulasi aliran material dan pergerakan manusia di dalam PLTGB dimodelkan dalam bentuk gambar. 4.3 Semua aktivitas yang terjadi dalam PLTGB dianalisis berdasarkan efektivitas aliran material dan pergerakan manusia.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
5. Membuat laporan hasil perencanaan tata letak PLTGB	5.1 Laporan dibuat dengan menyesuaikan format dan standar yang berlaku di dari perusahaan. 5.2 Tata letak PLTGB dibuat dalam bentuk gambar dua dimensi dilaporkan kepada perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam mengidentifikasi jenis teknologi yang digunakan dan pengaruhnya terhadap tata letak, blok area unit proses, utilitas dan fasilitas lainnya menganalisis data topografi, tanah, geografis dan hidrogeologi area PLTGB menganalisis dan mengevaluasi tata letak unit proses, utilitas dan fasilitas lainnya berdasarkan faktor keamanan, ekonomi, sistem operasi, pemeliharaan, akses jalan dan aktifitas SDM membuat laporan hasil perencanaan tata letak PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
- 2.1.1 Alat hitung
- 2.1.2 Perangkat pengolah data
- 2.2 Perlengkapan
- 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
- 2.2.2 Internet
- 2.2.3 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

- 4.1 Norma
- (Tidak ada.)
- 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur Kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP)
perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:

1.1.1 Mengevaluasi perkembangan teknologi PLTGB.

1.1.2 Membuat konsep perencanaan tata letak PLTGB.

1.1.3 Menganalisis data topografi, geografis dan hidrogeologi.

1.1.4 Membuat perencanaan tata letak fasilitas PLTGB.

1.1.5 Menganalisis dan mengevaluasi tata letak PLTGB.

1.1.6 Membuat laporan hasil perencanaan tata letak PLTGB.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Membaca peta

3.1.2 Prinsip dasar tentang tata letak pembangkit listrik

3.1.3 Operasi dan pemeliharaan peralatan PLTGB

3.2 Keterampilan

3.2.1 Kemampuan analisis tinggi

3.2.2 Kreatifitas menuangkan ide dalam bentuk gambar

3.2.3 Menggunakan perangkat pengolah data (*Microsoft Office*)

3.2.4 Menggunakan *software* modeling dan simulasi, seperti
AutoCad

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Tepat menentukan pilihan

- 4.2 Teliti melakukan perhitungan
 - 4.3 Cermat dalam menganalisis kinerja sistem
 - 4.4 Tanggung jawab dalam melakukan pekerjaan
5. Aspek kritis
- 5.1 Membuat konsep perencanaan tata letak plan PLTGB
 - 5.2 Mengintegrasikan unit-unit peralatan proses preparasi, gasifikasi, pendinginan–pemurnian gas dengan sistem pembangkit listrik berbahan bakar gas
 - 5.3 Membuat simulasi model tata letak PLTGB dalam bentuk gambar tiga dimensi

KODE UNIT : M.71.EBT03.063.1

JUDUL UNIT : Merancang Sistem Perpipaan PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Unit Kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan dalam merancang sistem perpipaan PLTGB yang meliputi menentukan material perpipaan dan jenis insulasi, perhitungan maupun pemodelan beban stress dari pengaruh suhu dan desain penyangga pada sistem perpipaan, untuk dipakai sebagai pedoman dalam perencanaan pembangunan PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menganalisis data karakteristik dan kondisi operasi fluida serta dimensi perpipaan	1.1 Data karakteristik dan kondisi operasi fluida yang melewati perpipaan dianalisis berdasarkan laju alir dan viskositas fluida. 1.2 Data dimensi perpipaan dianalisis menurut fungsinya.
2. Menghitung beban <i>stress</i> sistem perpipaan	2.1 <i>Stress</i> berdasarkan teori kegagalan dianalisis sesuai standar yang berlaku. 2.2 Jenis <i>stress</i> diklasifikasikan menurut beban atas pengaruh suhu dan tekanan. 2.3 Batasan <i>stress</i> yang diijinkan ditentukan menurut jenis dan kualitas pipa yang digunakan. 2.4 <i>Stress</i> akibat lelah (perkiraan umur pipa) dihitung menurut standar yang ditetapkan. 2.5 <i>Stress</i> akibat beban luar lainnya yang tidak <i>continue</i> dihitung menurut standar yang ditetapkan.
3. Menghitung beban <i>stress</i> berdasarkan pengaruh suhu	3.1 <i>Stress</i> karena ekspansi <i>thermal</i> dan beban <i>thermal</i> dihitung menurut standar yang ditetapkan. 3.2 Pergerakan sistem perpipaan karena ekspansi <i>thermal</i> dihitung menurut standar yang ditetapkan.
4. Menghitung beban <i>stress</i> berdasarkan pengaruh	4.1 Konsep desain untuk penyangga sistem perpipaan dibuat menurut

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
desain penyangga sistem perpipaan	beban <i>stress</i>. 4.2 <i>Stress</i> karena penempatan titik penyangga dihitung menurut beban statis peralatan.
5. Membuat pemodelan hitungan <i>stress</i> pada sistem perpipaan	5.1 Pemodelan hitungan <i>stress</i> akibat lelah dibuat menurut beban statis. 5.2 Pemodelan hitungan <i>stress</i> akibat beban luar dibuat menurut beban dinamis. 5.3 Pemodelan hitungan <i>stress</i> akibat ekspansi <i>thermal</i> dibuat menurut pengaruh lingkungan sekitar. 5.4 Pemodelan hitungan <i>stress</i> akibat desain penyangga dibuat menurut beban <i>stress</i>. 5.5 Data hasil permodelan dianalisis menurut hasil perhitungan <i>stress</i> pada sistem perpipaan.
6. Menentukan material dalam sistem perpipaan	6.1 Data standar spesifikasi material diidentifikasi. 6.2 Data harga material dan komponen perpipaan (<i>pipe fittings</i> dan <i>valve</i>) diidentifikasi. 6.3 Material pipa ditentukan berdasarkan karakteristik dan kondisi operasi fluida yang melewati perpipaan. 6.4 Material pipa dianalisis menurut harga. 6.5 <i>Bill of material</i> dibuat.
7. Menentukan jenis insulasi dalam sistem perpipaan	7.1 Prinsip dasar penggunaan insulasi pada sistem perpipaan ditetapkan berdasarkan pengaruh suhu dan tekanan. 7.2 Sistem perpipaan yang membutuhkan pemasangan insulasi diidentifikasi. 7.3 Data jenis insulasi diidentifikasi. 7.4 Data karakteristik, bentuk fisik dan cara pemasangan insulasi dianalisis berdasarkan fungsi dan kualitas. 7.5 Jenis insulasi dan <i>facing</i> dalam sistem perpipaan ditentukan sesuai

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	standar yang ditetapkan.
8. Menentukan konfigurasi insulasi pada sistem perpipaan	8.1 Maksimum <i>heat loss</i> pada jalur perpipaan dihitung. 8.2 Ketebalan insulasi berdasarkan nilai maksimum <i>heat loss</i> dihitung. 8.3 Konfigurasi ketebalan insulasi pada jalur perpipaan ditentukan.
9. Membuat gambar sistem perpipaan PLTGB	9.1 Gambar diagram alir sistem perpipaan dibuat. 9.2 Gambar isometrik sistem perpipaan dibuat.
10. Membuat laporan hasil rancangan sistem perpipaan PLTGB	10.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar yang berlaku di perusahaan. 10.2 Dokumen <i>data sheet</i> perhitungan <i>stress</i> sistem perpipaan dilaporkan kepada perusahaan. 10.3 Dokumen <i>data sheet</i> perhitungan <i>stress</i> karena pengaruh temperatur dilaporkan kepada perusahaan. 10.4 Dokumen <i>data sheet</i> perhitungan <i>stress</i> karena akibat sistem penyangga dilaporkan kepada perusahaan. 10.5 Dokumen hasil pemodelan dilaporkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam menganalisis data karakteristik dan kondisi operasi fluida yang melewati perpipaan serta dimensi perpipaan mengklasifikan jenis beban *stress* menghitung beban *stress* akibat lelah dan beban luar maupun ekspansi *thermal* pemodelan hitungan *stress* akibat lelah, beban luar, ekspansi *thermal*, desain penyangga menentukan material, jenis dan ketebalan insulasi perpipaan menghitung maksimum *heat loss* perpipaan membuat gambar diagram alir dan gambar isometrik

sistem perpipaan dan membuat laporan hasil rancangan sistem perpipaan PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan

1.1 Peralatan

1.1.1 Alat hitung

1.1.2 Perangkat pengolah data

1.1.3 Kamera

1.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)

2.2.2 Internet

2.2.3 Piping & *Instrumentation* Diagram

2.2.4 Data kondisi proses setiap peralatan

2.2.5 Data karakteristik fluida yang melewati pipa

2.2.6 Standar komponen perpipaan

2.2.7 Data dimensi sistem perpipaan

2.2.8 Data spesifikasi material

2.2.9 Data jenis, karakteristik, bentuk fisik dan cara pemasangan insulasi

2.2.10 Hasil modeling tata letak PLTGB

2.2.11 Gambar isometrik sistem perpipaan

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur Kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam
 - 1.1.1 Menganalisis data karakteristik dan kondisi operasi fluida serta dimensi perpipaan.
 - 1.1.2 Menghitung beban stress sistem perpipaan.
 - 1.1.3 Menghitung beban stress berdasarkan pengaruh suhu.
 - 1.1.4 Menghitung beban stress berdasarkan pengaruh desain penyangga sistem perpipaan.
 - 1.1.5 Membuat pemodelan hitungan *stress* pada sistem perpipaan.
 - 1.1.6 Menentukan material dalam sistem perpipaan.
 - 1.1.7 Menentukan jenis insulasi dalam sistem perpipaan.
 - 1.1.8 Menentukan konfigurasi insulasi pada sistem perpipaan.
 - 1.1.9 Membuat gambar sistem perpipaan PLTGB.
 - 1.1.10 Membuat laporan hasil rancangan sistem perpipaan PLTGB.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teori dasar sistem perpipaan
- 3.1.2 Teori dasar fluida mekanik
- 3.1.3 Ilmu material
- 3.1.4 Analisis spesifikasi dan standar material
- 3.1.5 Ilmu termodinamika
- 3.1.6 Mekanisme perpindahan panas
- 3.1.7 Ilmu mekanika pembebanan

- 3.1.8 Pemahaman gambar isometrik perpipaan
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat pengolah data
 - 3.2.2 Memahami gambar teknik
 - 3.2.3 Pemodelan sistem perpipaan dengan bantuan *software*, seperti *Coade Caesar Pipe Analysis Stress*
 - 3.2.4 Mampu mengoperasikan *software* gambar seperti *AUTOCAD*
 - 3.2.5 Mampu mengoperasikan *software* simulasi seperti PDS/PDMS
 - 3.2.6 Mengoperasikan *software* struktur mekanis (SAP 2000, CATI, ANSYS)
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat menentukan pilihan
 - 4.2 Teliti melakukan perhitungan
 - 4.3 Cermat dalam menganalisis kinerja sistem
 - 4.4 Tanggungjawab dalam melakukan pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Menganalisis karakteristik dan kondisi operasi fluida serta dimensi perpipaan
 - 5.2 Menghitung beban stress berdasarkan pengaruh suhu, lelah, beban luar, ekspansi thermal, desain penyangga pada sistem perpipaan
 - 5.3 Membuat pemodelan hitungan stress akibat pengaruh lelah, beban luar, ekspansi thermal, desain penyangga pada sistem perpipaan
 - 5.4 Menentukan jenis insulasi dalam sistem perpipaan
 - 5.5 Menentukan konfigurasi insulasi pada sistem perpipaan
 - 5.6 Membuat gambar sistem perpipaan PLTGB

KODE UNIT : M.71EBT03.064.1

JUDUL UNIT : Membuat *basic design* sistem penanganan batubara dan bulk material

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan tugas-tugas mendesain sistem penanganan batubara dan bulk material dari tempat pembongkaran sampai ke peralatan unit alat gasifikasi (*firing equipment*), yang meliputi sistem *unloading* batubara dari kereta/tongkang/truk, sistem preparasi, sistem pengangkutan dari tempat preparasi ke *outdoor/indoor storage*, sistem penumpukan batubara di *outdoor/indoor storage*, sistem pengangkutan dari *outdoor/indoor storage* ke *cover storage*, sistem penanganan batubara dan bulk material di dalam, sistem penanganan *weighting* dan *measuring* batubara, sistem penanganan pada *firing equipment* dan pelaporan untuk dipakai sebagai pedoman dalam *basic design* penanganan batubara dan bulk material pada PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mendesain sistem <i>unloading</i> /pembongkaran batubara dan bulk material dari kereta/tongkang/truk	1.1 Jenis <i>equipment</i>/peralatan bongkar dan pemindahan batubara dan bulk material yang sesuai dengan kondisi lapangan ditentukan sesuai dengan kondisi lapangan. 1.2 Sistem pemindahan/transportasi batubara dari kereta/tongkang/truk ke tempat preparasi dianalisis/ditentukan. 1.3 Data kapasitas bongkar batubara dianalisis sesuai dengan kondisi lapangan. 1.4 Parameter untuk mendesain/memilih alat transportasi ditentukan ditentukan menurut fungsinya.
2. Menganalisis ketersediaan tempat dan tata ruang	2.1 Tata ruang yang tersedia ditentukan sesuai dengan kondisi

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
lahan preparasi	lapangan. 2.2 Kebutuhan jarak perpindahan material ditentukan sesuai dengan kondisi lapangan. 2.3 Peralatan preparasi ditentukan sesuai dengan teknologi yang digunakan.
3. Menentukan sistem <i>storage</i> yang dibutuhkan	3.1 Sistem <i>storage</i> “<i>indoor</i>” atau “<i>cover</i>” ditentukan. 3.2 Aksesoris setiap alat ditentukan sesuai dengan kebutuhan.
4. Menghitung dimensi dari bagian-bagian utama <i>conveyor</i>	4.1 Standar untuk desain ditentukan. 4.2 Dimensi bagian-bagian utama alat dihitung berdasarkan standar.
5. Menghitung kecepatan <i>conveyor</i>	5.1 Data parameter untuk perhitungan kecepatan disiapkan. 5.2 Perhitungan kecepatan alat yang sesuai kebutuhan dibuat
6. Menghitung daya <i>conveyor</i> dan disimulasikan	6.1 Parameter untuk perhitungan daya <i>conveyor</i> disiapkan. 6.2 Daya <i>conveyor</i> dihitung. 6.3 Sistem alat transportasi disimulasikan di <i>software</i>.
7. Menentukan disain <i>Weighting and Measuring</i> sebelum dikirim ke <i>Coal Firing Equipment</i>	7.1 Jenis alat timbang, screener batubara dan alat sampling ditentukan. 7.2 Kapasitas alat timbang ditentukan. 7.3 Ukuran screener ditentukan. 7.4 Kapasitas alat sampling ditentukan.
8. Membuat laporan	8.1 Laporan dibuat dengan menyesuaikan format dan standar yang berlaku di perusahaan. 8.2 Laporan tata letak sistem penanganan batubara pada PLTGB dibuat dalam bentuk gambar dua dimensi. 8.3 Gambar tata letak peralatan unit proses penanganan batubara berdasarkan elevasi(<i>elevation layout</i>) dibuat.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam mendesain sistem penanganan batubara dari tempat pembongkaran sampai ke peralatan unit alat gasifikasi (*firing equipment*) dan membuat laporan hasil perencanaan sistem penanganan batubara pada PLGB.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data
 - 2.1.3 Kamera
 - 2.1.4 Alat penentu posisi berbasis satelit
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi
 - 2.2.4 Peta
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan.
 - 3.2 Peraturan Perundangan tentang Perijinan Pembangunan Usaha.
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur Kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan
 - 1.1.1 Menganalisis Informasi dan data bakal calon lokasi bongkar batubara, sistem transportasi, preparasidi dalam pembangunan PLTGB
 - 1.1.2 Menentukan lokasi yang paling tepat untuk pembangunan sistem bongkar, preparasi dan *moving* batubara ke *firing equipment* PLTGB
 - 1.1.3 Menyiapkan dokumen disain dan tata letak serta skema kerja sistem penanganan batubara
 - 1.1.4 Membuat laporan hasil perencanaan pembangunan sistem penanganan dan mekanisme transportasi batubara pada PLTGB
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan Kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Faktor dan pertimbangan yang mempengaruhi pemilihan lokasi
 - 3.1.2 Analisis mengenai dampak lingkungan
 - 3.1.3 Konsep, ketentuan maupun aturan, dan tata cara perijinan pembangunan usaha terkait
 - 3.1.4 Manajemen proyek
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Kemampuan analisis tinggi
 - 3.2.2 Mengolah data menggunakan perangkat pengolah data
 - 3.2.3 Membuat disain dan simulasi menggunakan *software*
 - 3.2.4 Menggunakan alat penentu lokasi berbasis satelit

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat menentukan pilihan
 - 4.2 Teliti melakukan perhitungan
 - 4.3 Cermat dalam menganalisis kinerja sistem
 - 4.4 Tanggungjawab dalam melakukan pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Menentukan lokasi proyek pembangunan sistem penanganan batubara untuk PLTGB
 - 5.2 Menganalisis ketepatan pemilihan peralatan dan sistem penanganan batubara mulai sistem bongkar sampai ke *firing equipment*
 - 5.3 Merancang sistem *unloading*/pembongkaran batubara dari kereta/tongkang/truk
 - 5.4 Menentukan disain *Weighting and Measuring* sebelum dikirim ke *Coal Firing Equipment*

KODE UNIT : M.71EBT03.065.1

JUDUL UNIT : Merancang *Stockpile* dan *Silo* Batubara

DESKRIPSI UNIT : Unit Kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan merancang *stockpile* batubara sebagai tempat penumpukkan batubara (*outdoor*) dan penyimpanan batubara dalam *storage* (*indoor*) pada unit sistem PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merancang tempat penampungan <i>outdoor</i> (<i>stockpile</i>) batubara	1.1 Kebutuhan batubara setiap hari dihitung. 1.2 Waktu penyimpanan batubara ditentukan. 1.3 Luas area <i>stockpile</i> dihitung. 1.4 Tinggi <i>stockpile</i> ditentukan. 1.5 Sistem <i>drainase</i> <i>stockpile</i> dirumuskan. 1.6 Jam operasi penanganan batubara di <i>stockpile</i> ditentukan. 1.7 Aliran batubara di <i>stockpile</i> dihitung.
2. Merancang tempat penyimpanan <i>indoor</i> (<i>silo</i>) batubara	2.1 Data karakteristik batubara (densitas, <i>compressibility constant</i> , <i>data flow function</i>) disiapkan. 2.2 Material dan bentuk <i>hopper</i> ditentukan. 2.3 Volume silo menurut laju aliran batubara dan waktu penyimpanan ditentukan. 2.4 Dimensi keseluruhan <i>silo</i> dihitung menurut volume <i>silo</i> yang sudah ditentukan. 2.5 Laju pengeluaran batubara dan distribusi tekanan dihitung. 2.6 Karakteristik <i>hopper</i> untuk mendapatkan dimensi minimum <i>outlet</i> dihitung. 2.7 Tebal plat yang digunakan dihitung. 2.8 Struktur penguat dihitung. 2.9 Dudukan <i>silo</i> dihitung.
3. Menganalisis <i>stress silo</i>	3.1 Gaya maksimum yang mampu

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	diterima oleh <i>silo</i> ditentukan. 3.2 <i>Stress silo</i> dihitung. 3.3 Pemodelan menggunakan <i>software</i> untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum <i>silo</i> disimulasikan.
4. Membuat laporan hasil rancangan <i>stockpile</i> dan <i>silo</i> batubara	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar yang berlaku di perusahaan. 4.2 Hasil simulasi model untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum <i>silo</i> dilaporkan kepada perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam merancang *stockpile* batubara sebagai tempat penumpukkan batubara (*outdoor*) dan penyimpanan batubara dalam *storage* (*indoor*) pada unit sistem PLTGB, yang mencakup perhitungan luas area dan tinggi *stockpile* merumuskan sistem *drainase stockpile* menentukan material bentuk *hopper volume silo* menurut laju aliran batubara dan waktu penyimpanan menghitung dimensi tebal plat struktur penguat *silo stress silo* simulasi model menggunakan *software* untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum *silo* dan membuat laporan hasil rancangan *stockpile* dan *silo* batubara.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat hitung

2.1.2 Perangkat pengolah data

2.1.3 Kamera

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)

2.2.2 Internet

- 2.2.3 Alat komunikasi
- 2.2.4 Data karakteristik batubara
- 2.2.5 Data konsentrasi partikulat yang diijinkan sesuai dengan peraturan kementerian perlingkungan hidup
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan
 - 3.2 Peraturan Perundangan tentang Perijinan Pembangunan Usaha
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 1.2.1 Prosedur Kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:
 - 1.1.1 Merancang tempat penampungan *outdoor* (*stockpile*) batubara
 - 1.1.2 Merancang tempat penyimpanan *indoor* (silo) batubara
 - 1.1.3 Menganalisis *stress silo*
 - 1.1.4 Simulasi model menggunakan *software* untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum *silo*
 - 1.1.5 Membuat laporan hasil rancangan *stockpile* dan *silo* batubara
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Manajemen *stockpile*
 - 3.1.2 Teori dasar partikulat
 - 3.1.3 Teori dasar analisis sifat fisik dan mekanikal material
 - 3.1.4 Teori dasar mekanika kekuatan material
 - 3.1.5 Peraturan kementerian lingkungan hidup mengenai konsentrasi partikulat yang diijinkan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan perangkat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak modeling dan simulasi ASPEN
 - 3.2.3 Mengoperasikan perangkat lunak *AUTOCAD* dan *microsoft visio*
 - 3.2.4 Mengoperasikan *software* analisis *stress* seperti *CATIA*, *mechanical desktop*, *ANSYS*
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1. Tepat menentukan pilihan
 - 4.2. Teliti melakukan perhitungan
 - 4.3. Cermat dalam menganalisis kinerja sistem
 - 4.4. Tanggungjawab dalam melakukan pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Merancang tempat penampungan *outdoor* (*stockpile*) dan penyimpanan *indoor* (silo) batubara
 - 5.2 Menganalisis dan menghitung *stress silo*
 - 5.3 Membuat simulasi pemodelan kekuatan dan defleksi maksimum *silo* menggunakan *software*

KODE UNIT : M.71EBT03.066.1

JUDUL UNIT : Merancang Pencucian danPengering Batubara

DESKRIPSI UNIT : Unit Kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan merancang alatpencucian danpengering batubara dalam rangka membersihkan dan mengurangikadar air yang terkandung agar memenuhi karakteristik batubara yang diinginkan sebagai umpan gasifier pada unit sistem PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengumpulkan informasi dan data primer dan sekunder terkait alat pencucianpengering batubara batubara	1.1 Data mengenai jenis alat pencucian dan pengering batubara dianalisis dan ditentukan. 1.2 Data <i>basic design</i> alat pencucian dan pengering batubara disiapkan. 1.3 Sumber panas untuk mengeringkan batubara ditetapkan. 1.4 Kelembaban batubara yang keluar dari alat pengering ditetapkan.
2. Merancang alat pencucian dan pengering batubara	2.1 Standar yang digunakan untuk desain ditentukan. 2.2 <i>Support</i> setiap peralatan ditentukan. 2.3 Aksesoris alat pencucian dan pengering batubara ditentukan. 2.4 Kesetimbangan massa dan panas di alat pengering batubara dihitung. 2.5 Dimensi alat pencucian dan pengering batubara dihitung. 2.6 Tebal pelat dihitung. 2.7 Sistem reduksi kecepatan putar dihitung. 2.8 Daya penggerak alat pencucian dan pengering batubara dihitung.
3. Menganalisis <i>stress</i> alat pencucian dan pengering batubara	3.1 Data gaya maksimum yang mampu diterima oleh alat disiapkan. 3.2 Pemodelan menggunakan <i>software</i> untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum alat pencucian dan pengering batubara disimulasikan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Membuat laporan hasil rancangan alat pencucian dan pengering batubara	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 4.2 Hasil analisis simulasi model untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum alat pencucian dan pengering dilaporkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam merancang alat pencucian dan pengering batubara dalam rangka membersihkan mengurangi kadar air yang terkandung agar memenuhi karakteristik batubara yang diinginkan sebagai umpan *gasifier* pada unit sistem PLTGB.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data
 - 2.1.3 Kamera
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi
 - 2.2.4 Data karakteristik kimia, fisik dan mekanik batubara
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:

1.1.1 Mengumpulkan informasi dan data primer dan sekunder terkait alat pencucian dan pengering batubara.

1.1.2 Merancang alat pencucian dan pengering batubara.

1.1.3 Menganalisis stress alat pencucian dan pengering batubara.

1.1.4 Membuat laporan hasil rancangan alat pencucian dan pengering batubara.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori dasar pertukaran panas

3.1.2 Teori dasar mekanika kekuatan material

3.1.3 Teori dasar analisis *stress*

3.2 Keterampilan

3.2.1 Mengoperasikan perangkat pengolah data

3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak modeling dan simulasi ASPEN

3.2.3 Mengoperasikan *software* analisis *stress* seperti CATIA, *mechanical desktop*, ANSYS

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Ketepatan menentukan jenis alat pencucian dan pengering batubara, menetapkan sumber panas untuk mengeringkan batubara dan kelembaban batubara yang keluar dari alat pengering
- 4.2 Ketelitian menghitung kesetimbangan massa dan panas dimensi tebal pelat sistem reduksi kecepatan putar daya penggerak, dan menganalisis *stress* alat pencucian dan pengering batubara
- 4.3 Kecermatan melakukan simulasi model menggunakan *software* untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum alat pencucian dan pengering batubara
- 4.4 Tanggungjawab terhadap laporan hasil rancangan alat pencucian dan pengering batubara

5. Aspek kritis

- 5.1 Menghitung daya penggerak alat pencucian dan pengering batubara
- 5.2 Menyiapkan data gaya maksimum yang mampu diterima oleh alat
- 5.3 Mensimulasikan pemodelan menggunakan *software* untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum alat pencucian dan pengering batubara

KODE UNIT : M.71EBT03.067.1

JUDUL UNIT : Merancang *Crusher* Batubara

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan merancang *crusher* batubara untuk mereduksi batubara sesuai ukuran batubara yang diinginkan sebagai umpan *gasifier* pada unit sistem PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan jenis <i>crusher</i> sebagai alat pereduksi ukuran batubara	1.1 Data karakteristik sifat fisik dan mekanik batubara dianalisis. 1.2 Data mengenai jenis <i>crusher</i> batubara dianalisis. 1.3 Jenis <i>crusher</i> batubara ditetapkan. 1.4 Ukuran akhir batubara ditetapkan. 1.5 Tahapan proses pereduksian ukuran batubara ditetapkan. 1.6 Kebutuhan untuk <i>screening</i> batubara dianalisis.
2. Merancang <i>crusher</i> sebagai alat pereduksi ukuran batubara	2.1 Standar rancangan <i>crusher</i> batubara ditentukan. 2.2 Parameter untuk merancang <i>crusher</i> batubara ditentukan. 2.3 Dimensi <i>crusher</i> batubara menurut standar dihitung. 2.4 Daya motor penggerak <i>crusher</i> batubara dihitung.
3. Menganalisis kinerja <i>crusher</i> batubara	3.1 <i>Reduction ratio</i> <i>crusher</i> batubara ditetapkan. 3.2 Pemodelan kinerja <i>crusher</i> batubara menggunakan <i>software</i> disimulasikan.
4. Membuat laporan hasil rancangan <i>crusher</i> batubara	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 4.2 Hasil analisis simulasi model <i>crusher</i> batubara dilaporkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam merancang *crusher* batubara untuk mereduksi ukuran batubara sesuai karakteristik batubara yang diinginkan sebagai umpan *gasifier* pada unit sistem PLTGB, yang mencakup analisis data jenis *crusher* batubara karakteristik batubara kebutuhan untuk *screening* batubara menetapkan tahapan proses pereduksian *reduction ratio crusher* batubara menentukan standar dan parameter rancangan *crusher* batubara menghitung dimensi dan daya motor penggerak *crusher* batubara simulasi model kinerja *crusher* batubara dan membuat laporan hasil rancangan *crusher* batubara.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat hitung

2.1.2 Perangkat pengolah data

2.1.3 Kamera

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)

2.2.2 Internet

2.2.3 Alat komunikasi

2.2.4 Data karakteristik kimia, fisik dan mekanik batubara

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan
 - 1.1.1 Menentukan *crusher* sebagai alat pereduksi ukuran batubara.
 - 1.1.2 Merancang *crusher* sebagai alat pereduksi ukuran batubara.
 - 1.1.3 Menganalisis kinerja *crusher* batubara.
 - 1.1.4 Membuat laporan hasil rancangan *crusher* batubara.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi

(Tidak ada)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

- 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar mekanika kekuatan material
 - 3.1.2 Teori dasar analisis sifat fisik dan mekanikal material
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan perangkat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak simulasi modeling ASPEN

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Ketepatan menetapkan jenis *crusher* sebagai alat pereduksi ukuran batubara sesuai karakteristik fisik dan kimia batubara
- 4.2 Ketelitian menghitung dimensi dan daya motor penggerak *crusher* batubara
- 4.3 Kecermatan menetapkan dan melakukan simulasi model menggunakan *software* untuk mengetahui kinerja *crusher* batubara

4.4 Tanggungjawab terhadap laporan hasil rancangan *crusher* batubara

5. Aspek kritis

5.1 Menganalisis kebutuhan untuk screening batubara

5.2 Menghitung dimensi *crusher* batubara menurut standar

5.3 Menghitung daya motor penggerak *crusher* batubara

5.4 Menetapkan *reduction ratio crusher* batubara

5.5 Mensimulasikan pemodelan kinerja *crusher* batubara menggunakan *software*

KODE UNIT : M.71EBT03.068.1

JUDUL UNIT : Membuat *basic design* gasifier batubara

DESKRIPSI UNIT : Unit Kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan membuat basic design *gasifier* batubara yang meliputi kegiatan membuat konsep rancangan *gasifier*, menentukan kondisi operasi, menghitung kesetimbangan massa dan panas reaktor, merancang *gasifier* batubara dan mengevaluasi hasil rancangan *gasifier* batubara, membuat laporan hasil basic design *gasifier* batubara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat konsep perancangan reaktor gasifikasi batubara	1.1 Prinsip dasar dan tujuan gasifikasi batubara ditetapkan. 1.2 Teknologi gasifikasi batubara ditetapkan. 1.3 Data analisis karakteristik batubara disiapkan. 1.4 Data karakteristik <i>bad material</i> disiapkan.
2. Menentukan kondisi operasi reaktor gasifikasi batubara	2.1 Temperatur dan tekanan operasi reaktor gasifikasi batubara ditentukan sesuai standar. 2.2 Media fluidisasi ditetapkan. 2.3 Kondisi operasi media fluidisasi yang meliputi temperatur, tekanan dan laju alir ditentukan.
3. Menghitung kesetimbangan massa dan panas reaktor gasifikasi batubaa	3.1 Kesetimbangan massa dan panas reaktor gasifikasi batubara dihitung. 3.2 Karakteristik gas yang dihasilkan meliputi gas sintetik dan gas buang diidentifikasi. 3.3 Karakteristik produk samping yang meliputi tar, air fenol dan debu/partikulat diidentifikasi. 3.4 Konversi karbon dan efisiensi reaktor gasifikasi batubara dihitung.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Mendesain reaktor gasifikasi batubara	4.1 Bentuk dasar/umum reaktor gasifikasi batubara ditentukan. 4.2 Dimensi umum reaktor gasifikasi batubara dihitung. 4.3 Pembagian ruang (<i>chamber</i>) reaktor ditentukan. 4.4 Luas area masing-masing ruang reaktor dihitung. 4.5 Kecepatan fluidisasi dihitung dan dianalisis. 4.6 Ketinggian <i>bad material</i> yang berekspansi dihitung dan dianalisis. 4.7 Tipe distributor ditentukan dan diidentifikasi. 4.8 Kebutuhan distributor masing-masing ruang reaktor dihitung. 4.9 Penurunan tekanan karena adanya distributor dan <i>bad</i> dihitung.
5. Mengevaluasi desain reaktor gasifikasi batubara	5.1 Pemodelan reaktor gasifikasi batubara dilakukan dengan bantuan <i>software</i>. 5.2 Hidrodinamika reaktor gasifikasi batubara dianalisis. 5.3 Simulasi kinetika reaksi di dalam reaktor dianalisis dengan bantuan <i>software</i>.
6. Membuat laporan	6.1 Laporan dibuat dengan menyesuaikan format dan standar dari perusahaan. 6.2 Deskripsi proses gasifikasi batubara dibuat. 6.3 Media <i>data sheet</i> mengenai perhitungan kesetimbangan massa dan panas serta dimensi reaktor didokumentasikan. 6.4 Hasil analisis hidrodinamika reaktor didokumentasikan. 6.5 Hasil analisis simulasi kinetika reaksi didokumentasikan. 6.6 Ringkasan mengenai <i>basic design</i> reaktor gasifikasi batubara dibuat.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini dimulai dengan kegiatan mempersiapkan konsep perancangan gasifier, menentukan kondisi operasi reaktor, menyediakan data karakterisasi batubara dan *bad* material sampai dengan melakukan evaluasi rancangan/desain gasifikasi dan mendokumentasikan seluruh hasil analisis sebagai alat dukung perancangan reaktor gasifikasi PLTGB.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data
 - 2.1.3 Kamera
 - 2.1.4 *Software* untuk melakukan simulasi (ASPEN PLUS)
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan.
 - 3.2 Peraturan Perundangan tentang Perijinan Pembangunan Usaha.
 - 3.3 Hak penggunaan PATEN (seandainya ada)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dan terkait dengan
 - 1.1.1 Menganalisis Informasi dan data kondisi proses gasifikasi batubara sesuai dengan metoda yang ditetapkan dalam pembangunan PLTGB
 - 1.1.2 Menganalisis data kesetimbangan massa proses gasifikasi disesuaikan dengan karakteristik batubara yang akan digunakan pada PLTGB
 - 1.1.3 Menyiapkan dokumen hasil evaluasi desain reaktor dengan mempertimbangkan hasil analisis dari pemodelan reaktor gasifikasi batubara dilakukan, analisis hidrodinamika reaktor dan analisis simulasi kinetika reaksi
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
- 1.3 Kompetensi yang berkaitan dengan keterampilan dan sikap harus diujikan di tempat kerja atau di tempat lain secara simulasi dengan kondisi kerja yang sesuai
- 1.4 Kompetensi yang berkaitan dengan pengetahuan diujikan secara tertulis atau lisan

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Reaksi kimia gasifikasi batubara
- 3.1.2 Teknologi gasifikasi batubara
- 3.1.3 Hidrodinamika gasifikasi batubara
- 3.1.4 Karakteristik partikel padatan
- 3.1.5 Perhitungan stoikiometri
- 3.1.6 Perhitungan kesetimbangan massa dan panas

- 3.1.7 Perhitungan desain reaktor gasifikasi batubara
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Penggunaan komputer untuk pengolahan data (*microsoft office*)
 - 3.2.2 Program untuk simulasi hidrodinamika reaktor gasifikasi batubara, seperti *CFD*
 - 3.2.3 Pembuatan laporan sesuai dengan format dan standar yang ditetapkan oleh perusahaan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Melakukan pemodelan reaktor gasifikasi batubara dengan bantuan *software*
 - 5.2 Menganalisis hidrodinamika reaktor gasifikasi batubara
 - 5.3 Menganalisis simulasi kinetika reaksi di dalam reaktor dengan bantuan *software*

KODE UNIT : M.71EBT03.069.1

JUDUL UNIT : Membuat *basic design* sistem pendinginan gas

DESKRIPSI UNIT : Unit Kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan membuat *basic design* sistem pendinginan gas dari hasil proses gasifikasi batubara yang meliputi kegiatan membuat konsep rancangan sistem pendinginan gas, membuat desain dan pemodelan peralatan pendingin gas, mengevaluasi hasil rancangan sistem pendinginan gas, dan membuat laporan hasil pembuatan basic design sistem pendinginan gas.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat konsep sistem pendinginan gas	1.1 Prinsip dasar dan tujuan sistem pendinginan gas di dalam proses PLTGB ditetapkan. 1.2 <i>Block Flow Diagram</i> untuk sistem pendingin gas ditentukan.
2. Membuat desain dan pemodelan peralatan pendingin gas	2.1 Data-data kondisi/karakterisasi gas dan indikator pada proses pertukaran panas dan perubahan tekanan dalam pendingin gas berupa temperatur, tekanan, aliran massa, dan komposisi gas disiapkan. 2.2 Jenis dan sifat medium fluida pendingin gas ditentukan berdasarkan kondisi operasi, kebutuhan dan ketersediaan di dalam proses secara keseluruhan 2.3 Keseimbangan massa dan energi untuk sistem pendinginan gas dihitung manual ataupun melalui simulasi. 2.4 Jenis peralatan pendingin gas ditentukan berdasarkan medium fluida yang mengalir dan kebutuhan proses. 2.5 Parameter-parameter efisiensi proses pendinginan gas berupa <i>Log Mean Temperature Difference</i> dan koefisien perpindahan energi keseluruhan dihitung manual.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	2.6 Penurunan tekanan gas pada peralatan pendingin gas dihitung manual dengan mempertimbangkan batas maksimum penurunan tekanan gas yang diizinkan. 2.7 Konfigurasi peralatan pendingin gas ditentukan. 2.8 Dimensi untuk peralatan pendingin gas ditentukan. 2.9 Pemodelan perhitungan kesetimbangan massa dan panas alat pendingin dilakukan menggunakan <i>software modeling</i>. 2.10 Pemodelan perhitungan parameter-parameter efisiensi, penurunan tekanan, konfigurasi dan dimensi alat pendingin gas dilakukan dengan bantuan <i>software</i>.
3. Mengevaluasi hasil perancangan sistem pendinginan gas	3.1 Hasil perhitungan kesetimbangan massa dan energi dievaluasi melalui simulasi perhitungan dengan menggunakan <i>software</i>. 3.2 Hasil perhitungan manual untuk parameter-parameter efisiensi, penurunan tekanan, konfigurasi, dan dimensi alat pendingin gas dievaluasi melalui simulasi perhitungan dengan menggunakan <i>software</i>.
4. Membuat laporan	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 4.2 Dokumen deskripsi proses sistem pendinginan gas dari hasil proses gasifikasi batubara dilaporkan. 4.3 Dokumen Process Flow Diagram (PFD) beserta data aliran proses dilaporkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalammembuat *basic designsistem* pendinginan gas dari hasil proses gasifikasi batubara sebagai umpan *syngas engine*pada unit sistem PLTGB, yang mencakup konsep perancangan pendingin gas,menentukan data kondisi

operasi seperti karakterisasi gas, tekanan, temperatur sampai dengan melakukan evaluasi hasil perancangan/desain alat pendingin gas serta mendokumentasikan seluruh hasil analisis sebagai alat dukung perancangan pendingin gas pada PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat hitung

2.1.2 Perangkat pengolah data

2.1.3 Kamera

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)

2.2.2 Internet

2.2.3 Alat komunikasi

2.2.4 *Software* untuk melakukan simulasi (ASPEN PLUS)

2.2.5 *Software* gambar seperti *AUTOCAD* dan *microsoft visio*

3. Peraturan yang diperlukan

3.1 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan

3.2 Peraturan Perundangan tentang Perijinan Pembangunan Usaha.

3.3 Hak penggunaan PATEN (seandainya ada)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur Kerja/ *Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dan terkait dengan:

- 1.1.1 Membuat konsep rancangan sistem pendinginan gas.
- 1.1.2 Membuat desain dan pemodelan peralatan pendingin gas.
- 1.1.3 Mengevaluasi hasil rancangan sistem pendinginan gas.
- 1.1.4 Membuat laporan hasil pembuatan basic design sistem pendinginan gas.
- 1.1.5 Analisis kesesuaian data kondisi/karakterisasi gas dan indikator dengan disain alat pendingin gas dengan metoda yang ditetapkan dalam pembangunan PLTGB.
- 1.1.6 Analisis jenis dan sifat medium fluida pendingin gas berdasarkan kondisi operasi, kebutuhan dan ketersediaan di dalam proses secara keseluruhan.
- 1.1.7 Analisis kesetimbangan massa dan energi untuk sistem pendinginan gas baik yang dihitung secara manual ataupun melalui simulasi.
- 1.1.8 Analisis pemodelan/perhitungan parameter-parameter efisiensi, penurunan tekanan, konfigurasi dan dimensi alat pendingin gas yang dilakukan dengan bantuan *software*.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.71EBT03.070.1 Membuat *basic design gasifier* batubara

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Mekanisme perpindahan panas
- 3.1.2 Teori dasar termodinamika
- 3.1.3 Karakteristik fluida
- 3.1.4 Jenis peralatan/material perpindahan panas

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mampu mengoperasikan *software* modeling dan simulasi seperti *ASPEN* dan *HTRI*

3.2.2 Mampu mengoperasikan *software* gambar seperti *AUTOCAD* dan *microsoft visio*

3.2.3 Mampu mengoperasikan komputer untuk pengolahan data

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Tepat

4.2 Teliti

4.3 Cermat

4.4 Tanggung jawab

5. Aspek kritis

5.1 Melakukan pemodelan perhitungan kesetimbangan massa dan panas alat pendingin menggunakan *software modeling*

5.2 Melakukan pemodelan perhitungan parameter-parameter efisiensi, penurunan tekanan, konfigurasi dan dimensi alat pendingin gas dengan bantuan *software*

5.3 Melakukan evaluasi hasil perhitungan kesetimbangan massa dan energi melalui simulasi perhitungan dengan menggunakan *software*

5.4 Melakukan evaluasi hasil perhitungan manual untuk parameter-parameter efisiensi, penurunan tekanan, konfigurasi, dan dimensi alat pendingin gas melalui simulasi perhitungan dengan menggunakan *software*

- KODE UNIT : M.71EBT03.070.1**
- JUDUL UNIT : Membuat *Basic Design* Sistem Pemurnian Gas**
- DESKRIPSI UNIT :** Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan membuat *basic design* sistem pemurnian gas dari hasil proses gasifikasi batubara yang meliputi kegiatan membuat konsep rancangan sistem pemurnian gas, menentukan data kondisi operasi seperti karakterisasi gas, partikulat, tar dan air fenol serta batasan/standar konsentrasi kontaminan yang membahayakan pekerja, bangunan, dan lingkungan sekitar membuat desain dan pemodelan peralatan pemurnian gas, mengevaluasi hasil rancangan sistem pemurnian gas, dan membuat laporan hasil pembuatan *basic design* sistem pemurnian gas.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat konsep sistem pembersih gas	1.1 Prinsip dasar dan tujuan sistem pembersihan gas di dalam proses PLTGB ditetapkan. 1.2 Skema alur proses pembersihan gas dibuat. 1.3 Kontribusi sistem pembersihan gas terhadap limbah air dan polusi tanah diterapkan.
2. Membuat desain dan pemodelan peralatan pendingin gas	2.1 Batasan/standar konsentrasi kontaminan yang membahayakan pekerja, bangunan, dan lingkungan sekitar disiapkan. 2.2 Dasar-dasar mekanisme dan desain peralatan pemisah partikulat/kontaminan dari aliran gas dipahami, dikuasai dan diaplikasikan dengan benar. 2.3 Tipe dan jumlah peralatan penangkap partikulat/kontaminan ditentukan. 2.4 Tipe dan jumlah peralatan penangkap air ditentukan. 2.5 Tipe dan peralatan pemisah tar

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	ditentukan. 2.6 Data karakteristik partikulat/kontaminan (properti, konsentrasi, bentuk dan distribusi ukuran, abrasivitas) disiapkan dan diketahui. 2.7 Data karakteristik aliran gas (properti, laju volume, temperatur, tekanan, komposisi) disiapkan dan diketahui. 2.8 Kesetimbangan masa dan panas sistem dihitung. 2.9 Dimensi setiap peralatan dihitung. 2.10 Efisiensi setiap peralatan dihitung. 2.11 Penurunan tekanan setiap peralatan dihitung.
3. Mengevaluasi hasil perancangan sistem pendinginan gas	3.1 Pemodelan dan simulasi desain sistem dilakukan dengan menggunakan <i>software</i>. 3.2 Data-data kondisi operasi dievaluasi 3.3 Kesetimbangan massa dan panas dievaluasi. 3.4 Dimensi dan performa (efisiensi, penuruna tekanan) setiap peralatan dievaluasi. 3.5 Desain optimum setiap peralatan ditetapkan.
4. Membuat laporan	4.1 Deskripsi proses sistem pembersihan gas dibuat sesuai dengan format dan standar perusahaan. 4.2 <i>Data sheet</i> peralatan dibuat. 4.3 <i>Process Flow Diagram</i> (PFD) beserta data aliran proses dibuat.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalammembuat *basic design* sistem pemurnian gas dari hasil proses gasifikasi batubara sebagai umpan *syngas engine* pada unit sistem PLTGB, yang mencakup kegiatan membuat konsep rancangan sistem pemurnian gas,

menentukan data kondisi operasi seperti karakterisasi gas, partikulat, tar dan air fenol serta batasan/standar konsentrasi kontaminan yang membahayakan pekerja, bangunan, dan lingkungan sekitar; membuat desain dan pemodelan peralatan pemurnian gas, mengevaluasi hasil rancangan sistem pemurnian gas, dan membuat laporan hasil pembuatan *basic design* sistem pemurnian gas.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat hitung

2.1.2 Perangkat pengolah data

2.1.3 Kamera

2.1.4 *Software* untuk melakukan simulasi (ASPEN PLUS)

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)

2.2.2 Internet

2.2.3 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan

3.1 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan.

3.2 Peraturan Perundangan tentang Perijinan Pembangunan Usaha.

3.3 Hak penggunaan PATEN (seandainya ada)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian

- 1.1 Analisis batasan/standar konsentrasi kontaminan yang membahayakan pekerja, bangunan, dan lingkungan sekitar.
- 1.2 Analisis pemahaman mekanisme dan desain peralatan pemisah partikulat/kontaminan dari aliran gas.
- 1.3 Analisis penentuan tipe dan jumlah peralatan penangkap partikulat/kontaminan.
- 1.4 Analisis penentuan karakteristik partikulat/kontaminan (properti, konsentrasi, bentuk dan distribusi ukuran, abrasivitas) dan aliran gas (properti, laju volume, temperatur, tekanan, komposisi).
- 1.5 Menyiapkan dokumen hasil evaluasi perancangan permodelan sistem pendingin gas.
- 1.6 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan Keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teori dasar karakteristik partikulat
- 3.1.2 Mekanisme penangkapan partikel
- 3.1.3 Dinamika partikel fluida
- 3.1.4 Metode pengukuran partikel
- 3.1.5 Distribusi ukuran partikel
- 3.1.6 Teori mekanisme dan desain peralatan pemisahan gas padatan
- 3.1.7 Teori mekanisme dan desain peralatan pemisahan gas cairan
- 3.1.8 Jenis peralatan pembersih gas

- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mampu mengoperasikan *software* modeling dan simulasi seperti *ASPEN*
 - 3.2.2 Mampu mengoperasikan *software* gambar seperti *AUTOCAD* dan *microsoft visio*
 - 3.2.3 Mampu mengoperasikan komputer untuk pengolahan data
 - 3.2.4 Membuat laporan sesuai format dan standar perusahaan
- 4. Sikap kerja yang dibutuhkan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Melakukan pemodelan dan simulasi desain sistem dengan menggunakan *software*
 - 5.2 Melakukan evaluasi data-data kondisi operasi
 - 5.3 Melakukan evaluasi kesetimbangan massa dan panas
 - 5.4 Melakukan evaluasi dimensi dan performa (efisiensi, penurunan tekanan) setiap peralatan
 - 5.5 Menetapkan desain optimum setiap peralatan ditetapkan

KODE UNIT : M.71EBT03.071.1

JUDUL UNIT : Membuat *Basic Design* Sistem Distribusi Gas

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan tugas-tugas pembuatan *basic design* sistem distribusi gas yang meliputi pembuatan konsep, desain, dan pengevaluasian hasil rancangan untuk dipakai sebagai pedoman dalam desain gasifikasi batubara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat konsep sistem distribusi gas	1.1 Prinsip dasar dan tujuan sistem distribusi gas di dalam proses PLTGB ditetapkan 1.2 <i>Block Flow Diagram</i> untuk sistem distribusi gas ditentukan
2. Membuat desain dan pemodelan peralatan sistem distribusi gas	2.1 Tipe untuk setiap alat distribusi gas ditentukan berdasarkan kebutuhan proses 2.2 Metoda perhitungan untuk masing-masing peralatan distribusi gas ditentukan 2.3 Data-data kondisi operasi gas (berupa temperatur, tekanan, aliran massa, aliran volume, komposisi gas) dan parameter-parameter desain lainnya ditentukan 2.4 Dimensi masing-masing alat dihitung 2.5 Penurunan tekanan gas pada masing-masing alat dihitung dengan mempertimbangkan batas maksimum penurunan tekanan gas yang diizinkan 2.6 Jumlah energi yang diperlukan untuk setiap alat dihitung 2.7 Konfigurasi untuk masing-masing alat distribusi gas ditentukan 2.8 Pemodelan perhitungan parameter-parameter efisiensi, penurunan tekanan, konfigurasi, dan ukuran masing-masing alat distribusi gas dilakukan dengan bantuan <i>software</i>
3. Mengevaluasi hasil perancangan sistem	3.1 Hasil perhitungan untuk ukuran masing-masing alat distribusi gas,

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
distribusi gas	parameter-parameter efisiensi, penurunan tekanan, jumlah energi, dan konfigurasi disimulasi dengan <i>software</i>. 3.2 Data-data kondisi operasi, parameter-parameter desain, dan metoda perhitungan desain alat distribusi gas dievaluasi. 3.3 Data-data hasil perhitungan peralatan, data perpipaian dan <i>pressure drop</i> disimulasikan di <i>software</i>.
4. Membuat laporan	2.3 Deskripsi proses sistem distribusi gas dibuat sesuai dengan format dan standar perusahaan 2.4 <i>Datasheet</i> peralatan dibuat 2.5 <i>Process Flow Diagram</i> (PFD) beserta data aliran proses dibuat

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini dimulai dengan kegiatan mempersiapkan konsep perancangan unit sistem distribusi gas, menentukan data kondisi operasi seperti karakterisasi gas, partikulat, ter dan air fenol serta batasan/standar konsentrasi kontaminan yang membahayakan pekerja, bangunan, dan lingkungan sekitar sampai dengan evaluasi hasil perancangan/desain alat pendistribusi gas serta mendokumentasikan seluruh hasil analisis sebagai alat dukung perancangan pendistribusi gas pada PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.2 Alat hitung
- 2.1.3 Perangkat pengolah data
- 2.1.4 Kamera
- 2.1.5 *Software* untuk melakukan simulasi (ASPEN PLUS)

- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan.
 - 3.2 Peraturan Perundangan tentang Perijinan Pembangunan Usaha.
 - 3.3 Hak penggunaan PATEN (seandainya ada)
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1 Analisis metoda perhitungan untuk masing-masing peralatan distribusi gas berdasarkan kebutuhan proses dan kondisi operasi gas (berupa temperatur, tekanan, aliran massa, aliran volume, komposisi gas) dan parameter-parameter desain lainnya.
 - 1.2 Analisis jumlah energi yang diperlukan untuk setiap konfigurasi masing-masing alat distribusi gas.
 - 1.3 Analisis pemodelan perhitungan parameter-parameter efisiensi, penurunan tekanan, konfigurasi, dan ukuran masing-masing alat distribusi gas dilakukan dengan bantuan *software*.
 - 1.4 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT03.072.1 Membuat *Basic Design* Sistem Pemurnian Gas
3. Pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan adalah:
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar perpipaan
 - 3.1.2 Jenis peralatan distribusi gas
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mampu mengoperasikan *software* modeling dan simulasi seperti ASPEN atau sejenisnya
 - 3.2.2 Mampu mengoperasikan *software* gambar seperti *AUTOCAD*, *microsoft visio*, atau sejenisnya
 - 3.2.3 Mampu mengoperasikan *software* simulasi perpipan seperti *AFT Arrow* atau sejenisnya
 - 3.2.4 Mampu mengoperasikan komputer untuk pengolahan data
 - 3.2.5 Membuat laporan sesuai format dan standar perusahaan
4. Sikap kerja yang dibutuhkan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
5. Aspek kritis
 - 5.1 Melakukan pemodelan perhitungan parameter-parameter efisiensi, penurunan tekanan, konfigurasi, dan ukuran masing-masing alat distribusi gas dengan bantuan *software*
 - 5.2 Mensimulasikan hasil perhitungan untuk ukuran masing-masing alat distribusi gas, parameter-parameter efisiensi, penurunan tekanan, jumlah energi, dan konfigurasi disimulasi dengan *software*

- 5.3 Melakukan evaluasi data-data kondisi operasi, parameter-parameter desain, dan metoda perhitungan desain alat distribusi gas
- 5.4 Mensimulasikan data-data hasil perhitungan peralatan, data perpipaan dan *pressure drop* di *software*

KODE UNIT : M.71EBT03.072.1

JUDUL UNIT : Membuat *Basic Design Sistem Flare Gas (Gas Suar)*

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan membuat *basic design* sistem *flare gas* (gas suar) yang meliputi kegiatan mengevaluasi produk sistem *flare gas* membuat konsep rancangan sistem flare gas (gas suar), membuat desain dan pemodelan peralatan *flare gas* (gas suar), mengevaluasi hasil rancangan sistem *flare gas* (gas suar), dan membuat laporan hasil pembuatan *basic design* sistem *flare gas* (gas suar).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengevaluasi produk hasil sistem <i>flare gas</i> (gas suar)	1.1 Analisis dampak lingkungan (AMDAL) ditentukan berdasarkan prosedur yang baku. 1.2 Peraturan kementerian lingkungan hidup perihal baku mutu emisi ditentukan. 1.3 Batas area radiasi energi terdekat dari alat pembakaran gas terhadap lokasi ditentukan.
2. Membuat konsep dan desain sistem <i>flare gas</i> (gas suar)	2.1 Prinsip dasar dan tujuan sistem sistem <i>flare</i> pada PLTGB ditetapkan. 2.2 <i>Block Flow Diagram</i> ditentukan. 2.3 Tipe <i>flare gas</i> (gas suar)ditetapkan. 2.4 Desain konfigurasi sistem <i>flare gas</i> (gas suar) ditentukan. 2.5 Data untuk kebutuhan desain <i>flare gas</i> (komposisi gas, suhu gas dan tekanan gas) ditentukan. 2.6 Aksesoris <i>flare gas</i> (gas suar) ditentukan. 2.7 Penurunan tekanan gas untuk peralatan sistem <i>flare gas</i> (gas suar) dihitung. 2.8 Dimensi peralatan sistem <i>flare gas</i> (gas suar) dihitung.
3. Mengevaluasi hasil perancangan sistem <i>flare</i>	3.1 Dimensi peralatan sistem <i>flare gas</i> (gas suar) dievaluasi berdasarkan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
<i>gas</i> (gas suar)	kondisi ketersediaan lahan di lapangan. 3.2 Perhitungan penurunan tekanan gas pada peralatan dievaluasi berdasarkan batas penurunan tekanan gas yang diizinkan.
4. Membuat laporan hasil pembuatan <i>basic design</i> sistem <i>flare gas</i> (gas suar)	4.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 4.2 Dokumen desain konfigurasi sistem <i>flare gas</i> (gas suar) dilaporkan. 4.3 Dokumen <i>Process Flow Diagram</i> (PFD) beserta data aliran proses dilaporkan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam membuat *basic design* sistem *flare gas* (gas suar) pada PLTGB, yang mencakup kegiatan mengevaluasi produk hasil sistem *flare gas* (gas suar), membuat konsep dan desain sistem *flare gas* (gas suar), mengevaluasi hasil perancangan sistem *flare gas* (gas suar), dan membuat laporan hasil pembuatan *basic design* sistem *flare gas* (gas suar).

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat hitung
- 2.1.2 Perangkat pengolah data
- 2.1.3 Kamera

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
- 2.2.2 Internet
- 2.2.3 Alat komunikasi
- 2.2.4 Standar sistem *flare gas* (gas suar)
- 2.2.5 *Software*, tabel atau grafik nilai properti produk buangan

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan
 - 3.2 Peraturan Perundangan tentang Perijinan Pembangunan Usaha
 - 3.3 Hak penggunaan PATEN (seandainya ada)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini terkait dengan:
 - 1.1.1 Mengevaluasi produk hasil sistem *flare gas* (gas suar).
 - 1.1.2 Membuat konsep dan desain sistem *flare gas* (gas suar).
 - 1.1.3 Mengevaluasi hasil perancangan sistem *flare gas* (gas suar).
 - 1.1.4 Membuat laporan hasil pembuatan *basic design* sistem *flare gas* (gas suar).
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori perpindahan panas
 - 3.1.2 Standar sistem *flare gas* (gas suar)

- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengoperasikan perangkat pengolah data
 - 3.2.2 Mengoperasikan perangkat lunak *AUTOCAD* dan *microsoft visio*
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Ketepatan mengevaluasi produk hasil sistem *flare gas* (gas suar)
 - 4.2 Ketelitian membuat konsep dan desain sistem *flare gas* (gas suar)
 - 4.3 Kecermatan mengevaluasi hasil perancangan sistem *flare gas* (gas suar)
 - 4.4 Tanggung jawab terhadap laporan hasil pembuatan *basic design* sistem *flare gas* (gas suar)
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Menghitung dimensi peralatan sistem *flare gas* (gas suar).
 - 5.2 Melakukan evaluasi dimensi peralatan sistem *flare gas* (gas suar) berdasarkan kondisi ketersediaan lahan di lapangan

KODE UNIT : M.71EBT03.073.1

JUDUL UNIT : Merancang*Basic design* Sistem Penyediaan dan Penyaluran Air

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan tugas-tugas pembuatan basic design sistem penyediaan dan penyaluran air yang meliputi sistematika proses, spesifikasi air, dan sistem dan desain perpipaan untuk dipakai sebagai pedoman dalam desain gasifikasi batubara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat sistematika penyediaan dan penyaluran air	1.1 Prinsip rancangan sistem penyediaan dan penyaluran air ditentukan sesuai dengan kebutuhan proses. 1.2 <i>Block Flow Diagram</i> untuk alur proses sistem penyaluran air ditentukan.
2. Membuat desain dan pemodelan peralatan penyediaan dan penyaluran air	2.1 Jenis dan potensi sumber air yang diperlukan selama proses ditentukan. 2.2 Kriteria dan karakteristik air ditentukan sesuai dengan standar baku mutu air. 2.3 Analisis air untuk kebutuhan air umpan boiler dilakukan sesuai dengan standar baku mutu air umpan boiler.
3. Menghitung kebutuhan air yang akan digunakan	3.1 Keperluan air diklasifikasikan sesuai dengan kebutuhan proses. 3.2 Kebutuhan air untuk masing-masing proses dihitung.
4. Mendesain tangki penampung air	4.1 Tipe dan jumlah tangki yang dibutuhkan untuk proses ditentukan. 4.2 Data kondisi operasi dan parameter-parameter desain ditentukan. 4.3 Ukuran dan kapasitas tangki dihitung berdasarkan standar perhitungan yang ditetapkan. 4.4 Konfigurasi tangki ditentukan berdasarkan sistem yang telah ditetapkan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	4.5 Tebal plat dihitung, support dan aksesoris pendukung ditentukan. 4.6 Data gaya maksimum yang mampu diterima oleh alat disiapkan. 4.7 Pemodelan untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum alat dilakukan dengan bantuan <i>software</i>.
5. Merancang sistem perpipaan penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB	5.1 Jaringan perpipaan, sambungan dan percabangan ditentukan sesuai dengan area proses. 5.2 Jenis pipa dan klasifikasi material pipa ditetapkan sesuai dengan kebutuhan dan standar sistem perpipaan. 5.3 Persyaratan untuk penggantungan (<i>hanger</i>) dan penunjang pipa (<i>support</i>) ditetapkan pada masing-masing area perpipaan. 5.4 Data kondisi operasi dan parameter desain ditentukan. 5.5 Ukuran dan tebal pipa dihitung.
6. Menentukan aksesoris pada sistem perpipaan	6.1 Persyaratan pemilihan perlengkapan pipa seperti <i>valve</i>, <i>reducer</i>, dan lain-lain ditetapkan. 6.2 Pemilihan perlengkapan pipa ditentukan sesuai dengan kebutuhan sistem perpipaan yang telah dibuat. 6.3 Pemilihan alat ukur/meter air ditentukan. 6.4 Tekanan hilang akibat gesekan pada pipa dan tiap komponen sistem perpipaan diidentifikasi dan dihitung.
7. Menentukan pompa distribusi penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB	7.1 Jumlah dan kapasitas/debit masing-masing pompa ditentukan. 7.2 Tipe pompa ditentukan sesuai dengan kebutuhan proses.
8. Membuat laporan hasil pembuatan basic design sistem penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB	8.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan 8.2 Dokumen basic desain untuk sistem penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB dilaporkan

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam membuat *basic design* sistem penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB, yang mencakup kegiatan membuat sistematika dan merancang pemodelan peralatan penyediaan dan penyaluran air, menghitung konsumsi air, merancang tangki penampung air dan sistem perpipaan, menentukan aksesoris pada sistem perpipaan penyediaan dan penyaluran air, menentukan pompa distribusi, dan membuat laporan hasil pembuatan *basic design* sistem penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat hitung
- 2.1.2 Perangkat pengolah data
- 2.1.3 Kamera
- 2.1.4 Software untuk melakukan simulasi (ASPEN PLUS)

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
- 2.2.2 Internet
- 2.2.3 Alat komunikasi

3. Peraturan yang diperlukan

- 3.1 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan
- 3.2 Peraturan Perundangan tentang Perijinan Pembangunan Usaha.
- 3.3 Hak penggunaan PATEN (seandainya ada)

4. Norma dan standar

- 4.1 Norma
(Tidak ada.)
- 4.2 Standar

4.2.1 Prosedur kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam menyiapkan laporan yang terkait dengan

1.1.1 Membuat sistematika penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB

1.1.2 Merancang pemodelan peralatan sistem penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB

1.1.3 Menghitung konsumsi air sistem penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB

1.1.4 Merancang tangki penampung air sistem penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB

1.1.5 Merancang sistem perpipaan penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB

1.1.6 Menentukan aksesoris pada sistem perpipaan penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB

1.1.7 Menentukan pompa distribusi penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB

1.1.8 Membuat laporan hasil pembuatan basic design sistem penyediaan dan penyaluran air keperluan PLTGB

1.1.9 Analisis jenis, keperluan dan karakterisasi air yang sesuai dengan standar baku mutu umpan boiler dan potensi sumber air yang diperlukan selama proses.

1.1.10 Analisis parameter-parameter desain tangki untuk menentukan tipe, kapasitas/ukuran, jumlah yang dibutuhkan untuk proses didasarkan pada standar perhitungan dan konfigurasi yang ditetapkan.

1.1.11 Analisis desain engineering untuk konfigurasi ketebalan plat, sistem pemipaan, *support* dan aksesoris pendukung, defleksi alat dengan bantuan *software*.

- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Karakteristik air yang dibutuhkan
 - 3.1.2 Teori dasar mekanika kekuatan material
 - 3.1.3 Teori dasar mekanika kekuatan material
 - 3.1.4 Teori dasar analisis *stress*
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mampu mengoperasikan *software* gambar seperti *microsoft visio*
 - 3.2.2 Mampu mengoperasikan *software* analisis stress seperti CATIA, *Mechanical desktop*, ANSYS, atau sejenisnya
 - 3.2.3 Mampu mengoperasikan *software* simulasi desain tangki seperti Coade Tankatau sejenisnya
 - 3.2.4 Mampu mengoperasikan komputer untuk pengolahan data
 - 3.2.5 Membuat laporan sesuai format dan standar perusahaan
4. Sikap kerja yang dibutuhkan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
5. Aspek Kritis
 - 5.1 Menghitung kebutuhan air untuk masing-masing proses
 - 5.2 Menetapkan konfigurasi tangki ditentukan berdasarkan sistem yang telah

- 5.3 Melakukan pemodelan untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum alat dengan bantuan *software*
- 5.4 Menentukan data kondisi operasi dan parameter desain
- 5.5 Menetapkan persyaratan pemilihan perlengkapan pipa seperti valve, *reducer*, dan lain-lain
- 5.6 Mengidentifikasi dan menghitung tekanan hilang akibat gesekan pada pipa dan tiap komponen sistem perpipaan

KODE UNIT : M.71EBT03.074.1

JUDUL UNIT : Merancang Peralatan Penukar Panas

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan tugas-tugas mendesain peralatan penukar panas yang meliputi desain detil, analisis karakteristik fluida, analisis stress, dan pengevaluasian untuk dipakai sebagai pedoman dalam desain gasifikasi batubara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menganalisis karakteristik fluida yang melalui peralatan	1.1 Data sifat fluida dianalisis. 1.2 Data kebutuhan proses dianalisis.
2. Membuat detil desain	2.1 Standar yang digunakan untuk desain ditentukan. 2.2 Tebal pelat <i>shell</i> dihitung. 2.3 Spesifikasi pipa (<i>tube</i>) ditentukan. 2.4 Aksesoris setiap peralatan pendingin gas ditentukan berdasarkan kebutuhan proses. 2.5 <i>Support</i> setiap peralatan ditentukan. 2.6 Rancangan peralatan penukar panas disiapkan.
3. Menghitung dan menganalisis stress	3.1 Data gaya maksimum yang mampu diterima oleh alat pendingin gas disiapkan. 3.2 Pemodelan untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum alat pendingin gasdilakukan dengan bantuan <i>software</i> .
4. Membuat laporan	4.1 <i>Data sheet</i> dibuat. 4.2 Laporan mengenai rancangan peralatan penukar panas dibuat.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit kompetensi ini terkait dalam upaya merancang dan menentukan peralatan penukar panas sebagai bagian dari penyusunan desain dasar gasifikasi batubara.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat hitung

2.1.2 Perangkat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)

2.2.2 Internet

2.2.3 Alat komunikasi

2.2.4 Perangkat lunak (*software*) untuk membuat rancangan atau desain

2.2.5 Perangkat lunak analisis *stress* seperti *CATIA*, *mechanical desktop*, *ANSYS*

2.2.6 Data karakteristik fisik dan kimia fluida

2.2.7 Data tata letak *plant*

2.2.8 Data standar mekanikal

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam :

1.1.1 Menganalisis karakteristik fluida yang melalui peralatan.

1.1.2 Membuat detil desain.

1.1.3 Membuat rancangan rinci peralatan penukar panas.

- 1.1.4 Simulasi pemodelan kinerja penukar panas untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum.
 - 1.1.5 Menghitung dan menganalisis stress.
 - 1.1.6 Pembuatan laporan.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar analisis sifat fisik dan mekanikal fluida
 - 3.1.2 Teori dasar mekanika kekuatan material
 - 3.1.3 Teori dasar analisis *stress*
 - 3.1.4 Teori dasar teknik material
 - 3.1.5 Standar TEMA
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mampu mengoperasikan *software* analisis *stress* seperti *CATIA*, *mechanical desktop*, *ANSYS*
 - 3.2.2 Mampu mengoperasikan komputer untuk pengolahan data
 - 3.2.3 Membuat laporan sesuai format dan standar perusahaan
 - 3.2.4 Mampu membuat gambar teknis peralatan penukar panas
4. Sikap kerja yang dibutuhkan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
5. Aspek kritis
 - 5.1 Menentukan aksesoris setiap peralatan pendingin gas berdasarkan kebutuhan proses

- 5.2 Menyiapkan rancangan peralatan penukar panas
- 5.3 Melakukan pemodelan untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum alat pendingin gas dengan bantuan *software*

KODE UNIT : M.71EBT03.075.1

JUDUL UNIT : Merancang Separator *Gas-Solid* dan *Gas Liquid*

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan dalam merancang separator *gas solid* dan *gas liquid* yang meliputi membuat, menganalisis dan mengevaluasi hasil rancangan rinci separator *gas-solid* dan *gas liquid*, dan membuat laporan hasil rancangan separator *gas solid* dan *gas liquid* untuk dipakai sebagai pedoman dalam desain PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat detil desain <i>gas solid separator</i>	1.1 Data proses disiapkan. 1.2 Dimensi <i>gas solid separator</i> yang sudah dihitung disiapkan. 1.3 Tebal pelat dihitung sesuai standar yang berlaku. 1.4 <i>Support</i> ditentukan. 1.5 Aksesoris peralatan ditentukan berdasarkan kebutuhan proses.
2. Membuat detil desain <i>gas liquid separator</i>	2.1 Data proses disiapkan. 2.2 Jenis <i>gas-liquid separator</i> yang digunakan ditentukan. 2.3 Standar yang digunakan ditentukan 2.4 Data <i>particle size distribution</i> disiapkan. 2.5 Dimensi <i>gas liquid separator</i> dihitung. 2.6 Tebal pelat dihitung. 2.7 <i>Support</i> ditentukan. 2.8 Aksesoris peralatan ditentukan berdasarkan kebutuhan proses.
3. Menganalisis <i>stress</i> peralatan separator <i>gas solid</i> dan <i>gas liquid</i>	3.1 Gaya maksimum yang mampu diterima oleh peralatan <i>separator gas solid</i> dan <i>gas liquid</i> dihitung 3.2 Pemodelan menggunakan <i>software</i> untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum peralatan separator <i>gas solid</i> dan <i>gas liquid</i> disimulasikan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Membuat laporan hasil rancangan separator <i>gas solid</i> dan <i>gas liquid</i>	4.1 <i>Data sheet</i> dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Laporan mengenai rancangan <i>gas solid separator</i> dan <i>gas liquid separator</i> dibuat sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam upaya merancang secara detail separator *gas-liquid* dan *gas-solid* sebagai bagian dari penyusunan desain dasar gasifikasi batubara.
 - 1.2 Unit kompetensi ini mencakup kegiatan membuat, menganalisis dan mengevaluasi hasil rancangan rinci separator *gas-solid* dan *gas-liquid*, dan membuat laporan hasil rancangan separator *gas-solid* dan *gas-liquid*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi
 - 2.2.4 Perangkat lunak (*software*) untuk membuat rancangan atau desain
 - 2.2.5 Perangkat lunak analisis *stress* seperti *CATIA*, *mechanical desktop*, *ANSYS*
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan Standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam membuat detail desain *separator gas solid*

1.1.1 Membuat detil desain separator *gas-liquid*

1.1.2 Pembuatan laporan

1.1.3 Menganalisis stress peralatan separator *gas-solid* dan *gas-liquid*

1.1.4 Simulasi modeling kinerja separator *gas-solid* dan *gas-liquid*

1.1.5 Membuat laporan hasil rancangan separator *gas-solid* dan *gas-liquid*

1.1.6 Membuat detil desain separator *gas-liquid*

1.1.7 Pembuatan laporan

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan Keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori dasar penangkapan partikulat

- 3.1.2 Teori dasar partikel
 - 3.1.3 Teori dasar material peralatan
 - 3.1.4 Teori dasar mekanika kekuatan material
 - 3.1.5 Teori dasar analisis *stress*
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mampu mengoperasikan komputer untuk pengolahan data
 - 3.2.2 Membuat laporan sesuai format dan standar perusahaan
 - 3.2.3 Mampu membuat rancangan detail
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Menghitung gaya maksimum yang mampu diterima oleh peralatan *separator gas-solid* dan *gas-liquid*
 - 5.2 Mensimulasikan pemodelan menggunakan *software* untuk mendapatkan kekuatan dan defleksi maksimum peralatan *separator gas-solid* dan *gas-liquid*

KODE UNIT : M.71EBT03.076.1

JUDUL UNIT : Merancang Refraktori dan Insulasi Peralatan PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan tugas-tugas penentuan desain refraktori dan insulasi yang meliputi penentuan tipe dan susunan refraktori dan insulasi untuk dipakai sebagai pedoman dalam perencanaan pembangunan PLTGB.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan konsep penggunaan refraktori dan insulasi	1.1 Prinsip dan tujuan penggunaan refraktori dan insulasi ditetapkan. 1.2 Data dimensi dan kondisi operasi masing-masing peralatan unit proses PLTGB disiapkan. 1.3 Peralatan unit proses PLTGB yang membutuhkan pemasangan refraktori dan insulasi diidentifikasi.
2. Menentukan tipe refraktori dan insulasi yang digunakan	2.1 Data tipe-tipe refraktori dan insulasi disiapkan. 2.2 Komposisi kimia masing-masing refraktori dan insulasi diidentifikasi. 2.3 Karakteristik masing-masing refraktori dan insulasi meliputi batasan temperatur operasi, pergerakan karena adanya panas, kekuatan mekanis, ketahanan terhadap zat kimia dan cuaca diidentifikasi. 2.4 Data konduktivitas panas masing-masing refraktori dan insulasi dianalisis berdasarkan efek densitas dan temperatur. 2.5 Bentuk fisik dan cara pemasangan produk refraktori dan insulasi diidentifikasi. 2.6 Tipe refraktori dan insulasi yang digunakan dalam PLTGB ditentukan.
3. Menentukan konfigurasi refraktori dan insulasi yang digunakan	3.1 Konfigurasi susunan refraktori dan insulasi pada masing-masing peralatan PLTGB ditetapkan. 3.2 Ketebalan lapisan refraktori dan insulasi masing-masing peralatan PLTGB ditentukan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.3 <i>Heat loss</i> untuk masing-masing peralatan PLTGB dihitung.
4. Mengevaluasi konfigurasi desain refraktori	4.1 Persentase maksimum <i>heat loss</i> ditetapkan sesuai standar yang berlaku. 4.2 Konfigurasi dan ketebalan lapisan refraktori dan insulasi pada masing-masing peralatan PLTGB dievaluasi dengan mempertimbangkan persentase maksimum <i>heat loss</i>.
5. Membuat laporan	5.1 Laporan dibuat dengan menyesuaikan format dan standar dari perusahaan. 5.2 Data tipe-tipe dan karakteristik refraktori dan insulasi didokumentasikan. 5.3 Media <i>data sheet</i> mengenai perhitungan desain refraktori dan insulasi didokumentasikan. 5.4 Ringkasan mengenai hasil desain refraktori dan insulasi dibuat.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam upaya merancang dan menentukan refraktori dan insulasi peralatan gasifikasi batubara.
- 1.2 Unit kompetensi ini mencakup kegiatan menentukan tipe dan konsep penggunaan refraktori dan insulasi menentukan dan mengevaluasi konfigurasi refraktori dan insulasi yang digunakan pada peralatan PLTGB dan membuat laporan hasil rancangan refraktori dan insulasi yang digunakan pada peralatan PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat hitung
- 2.1.2 Perangkat pengolah data
- 2.1.3 Kamera infra merah (*thermal imager*)

- 2.1.4 *Software* untuk melakukan simulasi (ASPEN PLUS)
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan
 - 3.2 Peraturan Perundangan tentang Perijinan Pembangunan Usaha.
 - 3.3 Hak penggunaan paten (seandainya ada)
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam:
 - 1.1.1 Menentukan konsep penggunaan refraktori dan insulasi.
 - 1.1.2 Menentukan tipe refraktori dan insulasi yang digunakan.
 - 1.1.3 Menentukan konfigurasi refraktori dan insulasi yang digunakan.
 - 1.1.4 Mengevaluasi konfigurasi desain refraktori.
 - 1.1.5 Pembuatan laporan.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan Kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan Keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Mekanisme perpindahan panas
 - 3.1.2 Prinsip kerja refraktori dan insulasi
 - 3.1.3 Identifikasi dan analisis material refraktori dan insulasi berdasarkan komposisi kimia, konduktivitas panas dan karakteristik lainnya
 - 3.1.4 Perhitungan *heat loss*
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Penggunaan komputer untuk pengolahan data (*Microsoft Office*)
 - 3.2.2 Pembuatan laporan sesuai dengan format dan standar yang ditetapkan oleh perusahaan
 - 3.2.3 Kemampuan menganalisis data yang diperoleh untuk pembuatan refraktori dan insulasi
 - 3.2.4 Kemampuan merancang refraktori dan insulasi yang akan diterapkan pada peralatan PLTGB
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
5. Aspek kritis
 - 5.1 Mengidentifikasi karakteristik masing-masing refraktori dan insulasi meliputi batasan temperatur operasi, pergerakan karena adanya panas, kekuatan mekanis, ketahanan terhadap zat kimia dan cuaca
 - 5.2 Menganalisis data konduktivitas panas masing-masing refraktori dan insulasi berdasarkan efek densitas dan temperatur

- 5.3 Menentukan tipe refraktori dan insulasi yang digunakan dalam PLTGB
- 5.4 Menetapkan persentase maksimum *heat loss*
- 5.5 Melakukan evaluasi konfigurasi dan ketebalan lapisan refraktori dan insulasi pada masing-masing peralatan PLTGB dengan mempertimbangkan persentase maksimum *heat loss*

KODE UNIT : M.71EBT03.077.1

JUDUL UNIT : Merancang Sistem Proses Kontrol dan SIS (Safety Instrumented Sistem)

DESKRIPSI UNIT: Unit kompetensi ini berhubungan dengan tugas-tugas pembuatan sistem proses kontrol dan SIS yang meliputi pembuatan narasi kontrol, konsep perancangan *proses control loop*, perancangan metode pemodelan kontrol dan konsep SIS untuk dipakai sebagai pedoman dalam desain gasifikasi batubara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat narasi kontrol sebagai acuan kebutuhan proses kontrol	1.1 Deskripsi proses dianalisis. 1.2 <i>Process Flow Diagram</i> (PFD) dan <i>Piping and Instrumentation Diagram</i> (P&ID) disiapkan. 1.3 Data instrumen, peralatan proses dan peralatan mekanikal disiapkan. 1.4 Narasi kontrol dibuat sesuai standar yang berlaku.
2. Membuat konsep perancangan proses <i>control loop</i>	2.1 Prinsip kerja <i>single loop control</i> dianalisis. 2.2 Prinsip kerja <i>cascade loop control</i> dianalisis. 2.3 Prinsip kerja <i>feed forward loop control</i> dianalisis. 2.4 Prinsip kerja <i>ratio loop control</i> dianalisis. 2.5 Konfigurasi komponen kontrol berdasarkan jenis variabel proses ditetapkan.
3. Merancang metode pemodelan kontrol	3.1 Karakter material proses dan peralatan kontrol dianalisis. 3.2 Kondisi operasi (meliputi temperatur, <i>level</i> , tekanan, <i>moisture</i> , <i>ph</i> dan laju alir) disiapkan. 3.3 Algoritma pemodelan kontrol ditetapkan berdasarkan variabel proses yang dikontrol. 3.4 Metode tuning untuk kontrol

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	ditetapkan.
4. Merancang konsep SIS (<i>Safety Instrumented Sistem</i>)	4.1 Semua fasilitas diidentifikasi sesuai dengan risiko kegagalan peralatan atau kesalahan operasi yang dapat mengakibatkan cedera pada pekerja, kerusakan peralatan, atau kehilangan produksi. 4.2 Fasilitas yang sulit diawasi oleh operator lapangan diidentifikasi. 4.3 Fasilitas dengan investasi biaya yang tinggi diidentifikasi. 4.4 Dokumen yang berisi prinsip safety yang sesuai dengan acuan layer of protection disiapkan. 4.5 Dokumen <i>cause and effect diagram</i> dianalisis. 4.6 Komponen dasar sistem SIS (seperti sensor, logika sistem, dan final elemen) ditetapkan. 4.7 Tingkatan proteksi SIS ditetapkan sesuai dengan kondisi proses, lokasi, serta risiko.
5. Membuat laporan	5.1 Laporan narasi kontrol sistem gasifikasi dibuat sesuai standar perusahaan. 5.2 Laporan algoritma pemodelan kontrol dibuat sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam upaya merancang secara detail sistem kontrol dan SIS (*Safety Instrumented Sistem*) sebagai bagian dari penyusunan desain dasar gasifikasi batubara.
- 1.2 Unit kompetensi ini mencakup kegiatan membuat narasi kontrol, konsep perancangan proses *control loop*, perancangan metode pemodelan proses kontrol dan SIS, dan membuat laporan hasil rancangan sistem proses kontrol dan SIS pada unit PLTGB.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Alat hitung

2.1.2 Perangkat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)

2.2.2 Internet

2.2.3 Alat komunikasi

2.2.4 Perangkat lunak (*software*) untuk membuat rancangan sistem kontrol

2.2.5 Mampu mensimulasi kestabilan proses kontrol dengan menggunakan *software* seperti MATLAB atau sejenisnya

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam

1.1.1 Membuat narasi kontrol sebagai acuan kebutuhan proses kontrol

1.1.2 Membuat konsep perancangan proses *control loop*

1.1.3 Merancang metode pemodelan kontrol

1.1.4 Merancang konsep SIS (*Safety Instrumented Sistem*)

1.1.5 Pembuatan laporan

- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Matematika
 - 3.1.2 Fisika dasar
 - 3.1.3 Kimia dasar
 - 3.1.4 Rangkaian listrik
 - 3.1.5 Elektronika dasar
 - 3.1.6 Gerbang logika
 - 3.1.7 Teori dasar mekanika fluida
 - 3.1.8 Teori dasar thermodinamika
 - 3.1.9 Teori dasar teknologi gasifikasi batubara
 - 3.1.10 Instrumentasi industri
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mampu mensimulasi kestabilan proses kontrol dengan menggunakan *software* seperti MATLAB atau sejenisnya
 - 3.2.2 Mampu menganalisis data peralatan yang telah ada
 - 3.2.3 Mampu merancang sistem control dengan *software* yang cocok
 - 3.2.4 Mampu mengoperasikan komputer untuk pengolahan data
 - 3.2.5 Membuat laporan sesuai format dan standar perusahaan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab

5. Aspek kritis

- 5.1 Menetapkan konfigurasi komponen kontrol berdasarkan jenis variabel proses
- 5.2 Menganalisis karakter material proses dan peralatan kontrol
- 5.3 Menetapkan algoritma pemodelan kontrol berdasarkan variabel proses yang dikontrol
- 5.4 Mengidentifikasi semua fasilitas sesuai dengan risiko kegagalan peralatan atau kesalahan operasi yang dapat mengakibatkan cedera pada pekerja, kerusakan peralatan, atau kehilangan produksi

KODE UNIT : M.71EBT03.078.1

JUDUL UNIT : Merancang Sistem Supervisor Control-Data Acquisition (SCADA)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan tugas-tugas perancangan sistem SCADA yang meliputi pembuatan sistem komunikasi, rancangan layar, tampilan grafik proses, sistem akuisisi data, sistem peringatan proses kontrol, dan hak akses operator untuk dipakai sebagai pedoman dalam desain gasifikasi batubara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat narasi kontrol proses	1.1 Surat perintah kerja disiapkan. 1.2 <i>General specification</i> disiapkan sebagai acuan/dasar. 1.3 Buku panduan masing-masing peralatan disiapkan. 1.4 Spesifikasi peralatan yang akan digunakan disiapkan. 1.5 Protokol komunikasi jaringan disiapkan. 1.6 Data pengamatan dibuat berdasarkan acuan yang disiapkan.
2. Membuat rancangan layar	2.1 <i>P&ID</i> dianalisis berdasarkan standar yang berlaku. 2.2 Narasi kontrol disiapkan sebagai acuan. 2.3 Daftar masukan dan keluaran sistem disiapkan. 2.4 Daftar variabel <i>tag</i> dibuat dan ditentukan. 2.5 Desain <i>interface</i> dibuat sesuai kebutuhan proses kontrol. 2.6 Layar kendali peralatan dibuat sesuai kebutuhan kontrol proses. 2.7 Rancangan layar di uji coba dan disimulasikan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
3. Membuat tampilan grafik proses	3.1 <i>P&ID</i> dianalisis berdasarkan standar yang berlaku. 3.2 Narasi control disiapkan sebagai acuan. 3.3 Daftar masukan dan keluaran sistem disiapkan. 3.4 Grafik dari hasil sistem pengukuran ditentukan sesuai kebutuhan proses yang ingin ditampilkan. 3.5 Daftar grafik proses dibuat. 3.6 Hasil rancangan konfigurasi diuji coba dan disimulasikan.
4. Membuat sistem akuisisi data	4.1 Daftar grafik proses disiapkan. 4.2 Daftar data yang akan diakuisisi dibuat dan ditentukan sesuai kebutuhan proses. 4.3 Waktu pengambilan data ditentukan. 4.4 Tempat penyimpanan data ditentukan. 4.5 Daftar sistem akuisisi data dibuat berdasarkan hasil pengambilan data.
5. Membuat sistem peringatan proses kontrol	5.1 <i>Piping and Instrumentation Diagram (P&ID)</i> dianalisis. 5.2 Narasi kontrol disiapkan sebagai acuan. 5.3 Daftar masukan dan keluaran sistem disiapkan. 5.4 Jenis peringatan terhadap peralatan ditentukan. 5.5 Daftar sistem peringatan dibuat berdasarkan acuan yang berlaku.
6. Membuat hak akses operator	6.1 <i>General specification</i> disiapkan sebagai acuan/dasar. 6.2 Narasi kontrol disiapkan sebagai acuan. 6.3 Tingkat hak akses ditentukan sesuai standar perusahaan. 6.4 Jumlah hak akses operator ditentukan sesuai tingkat hak aksesnya.
7. Membuat laporan	7.1 Laporan narasi kontrol sistem

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	gasifikasi dibuat berdasarkan hasil rancangan.
	7.2 Laporan algoritma pemodelan kontrol dibuat berdasarkan hasil rancangan.
	7.3 Simulasi modeling konfigurasi kontrol dilaporkan kepada perusahaan.
	7.4 Laporan hasil rancangan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam upaya merancang secara detail sistem *Supervisor Control-Data Acquisition* (SCADA) sebagai bagian dari penyusunan desain dasar gasifikasi batubara.
 - 1.2 Unit kompetensi ini meliputi kegiatan membuat sistem komunikasi, rancangan layar kendali, tampilan grafik proses, sistem akuisisi data, sistem peringatan proses kontrol, hak akses operator, dan membuat laporan hasil rancangan sistem SCADA untuk dipakai sebagai pedoman pada PLTGB.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi
 - 2.2.4 Perangkat lunak (*software*) untuk membuat rancangan atau desain

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks Penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam:
 - 1.1.1 Membuat narasi kontrol proses
 - 1.1.2 Membuat rancangan layar
 - 1.1.3 Membuat tampilan grafik proses
 - 1.1.4 Membuat sistem akuisisi data
 - 1.1.5 Membuat sistem peringatan proses kontrol
 - 1.1.6 Membuat hak akses operator
 - 1.1.7 Pembuatan laporan
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar sistem kontrol
 - 3.1.2 Teori dasar jaringan komputer
 - 3.1.3 Pemrograman dasar dan basis data
 - 3.1.4 *Logic and ladder diagram*
 - 3.1.5 Standar internasional dan industri

- 3.1.6 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mampu mengoperasikan *software* SCADA
 - 3.2.2 Mampu membuat grafik desain
 - 3.2.3 Mampu memahami bahasa pemrograman C dan *Visual Basic*
 - 3.2.4 Mampu mengoperasikan komputer untuk pengolahan data
 - 3.2.5 Membuat laporan sesuai format dan standar perusahaan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Menyiapkan daftar masukan dan keluaran sistem
 - 5.2 Melakukan uji coba dan simulasi rancangan layar
 - 5.3 Melakukan uji coba dan simulasi hasil rancangan konfigurasi
 - 5.4 Membuat daftar sistem akuisisi data berdasarkan hasil pengambilan data
 - 5.5 Membuat daftar sistem peringatan berdasarkan acuan yang berlaku

KODE UNIT : M.71EBT03.079.1

JUDUL UNIT : Membuat *Basic Design* Sistem Pengelolaan Limbah PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan perancangan sistem pengolahan limbah pada gasifikasi batubara yang meliputi *finest coal, coal-dust, slag, coal-tar dan phenol*. Dalam perancangannya melibatkan data kondisi operasi, parameter perancangan, spesifikasi peralatan dan aksesoris pendukung serta sistem instrumentasi terkait dengan pertimbangan aspek teknis dan ekonomi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Merencanakan sistem pengolahan limbah	1.1 Konsumsi batubara dan air ditetapkan berdasarkan teknologi yang digunakan. 1.2 Peralatan pemisahan limbah diidentifikasi berdasarkan teknologi yang digunakan. 1.3 Jalur perpipaan pemisahan limbah diidentifikasi. 1.4 Laju alir <i>gas batubara</i> pada masing-masing peralatan pemisahan limbah diasumsikan berdasarkan keluaran maksimum teknologi proses. 1.5 Kuantitas masing-masing limbah (<i>finest coal, coal dust, slag, tar, phenol</i>) diasumsikan. 1.6 Peraturan tentang kualitas dan jenis limbah yang masih bisa diterima disiapkan. 1.7 Lahan penimbunan limbah padat/<i>coal yard</i>, limbah cair ditetapkan. 1.8 <i>Data sheet</i> disiapkan.
2. Merancang sistem pengolahan limbah	2.1 Data kondisi operasi <i>gasifikasi batubara</i> pada masing-masing pemisahan limbah diidentifikasi. 2.2 Parameter perancangan ditetapkan berdasarkan standar yang berlaku. 2.3 Kuantitas masing-masing limbah

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	(<i>finest coal, coal dust, slag, tar, phenol</i>) dihitung berdasarkan teknologi yang digunakan. 2.4 Kapasitas lahan penimbunan limbah dihitung berdasarkan kuantitas masing-masing limbah. 2.5 Laboratorium untuk evaluasi kualitas limbah disiapkan. 2.6 SOP untuk pengecekan kualitas limbah disusun. 2.7 Material pipa, sistem insulasi, aksesoris pendukung, instrumentasi dan sistem kontrol diidentifikasi. 2.8 Spesifikasi peralatan pemisahan limbah ditetapkan.
3. Mengevaluasi rancangan sistem pengolahan limbah	3.1 Sistem pengolahan limbah disimulasikan berdasarkan hasil rancangan. 3.2 Hasil simulasi sistem pengolahan limbah dianalisis berdasarkan standar yang berlaku. 3.3 Material pipa, sistem insulasi, aksesoris pendukung dan sistem instrumentasi perpipaan terhadap aspek teknis dan ekonomi dievaluasi.
4. Membuat laporan	4.1 Laporan menyesuaikan standard dan format perusahaan dibuat. 4.2 Data kondisi operasi <i>gasifikasi batubara</i> dilaporkan kepada perusahaan. 4.3 Parameter perancangan sistem pengolahan limbah dilaporkan kepada perusahaan. 4.4 Konsumsi batubara dan air dilaporkan kepada perusahaan. 4.5 Spesifikasi peralatan pemisahan limbah dilaporkan kepada perusahaan. 4.6 Hasil rancangan sistem pengolahan limbah dilaporkan kepada perusahaan. 4.7 Hasil simulasi dan analisis sistem pengolahan limbah dilaporkan kepada perusahaan. 4.8 Hasil evaluasi rancangan sistem

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	pengolahan limbah terhadap aspek teknis dan ekonomi dilaporkan kepada perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam upaya membuat *basic design* sistem pengelolaan limbah sebagai bagian dari penyusunan desain gasifikasi batubara.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Alat hitung
- 2.1.2 Perangkat pengolah data

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
- 2.2.2 Internet
- 2.2.3 Alat komunikasi
- 2.2.4 Perangkat lunak (*software*) untuk membuat rancangan atau desain perpipaan
- 2.2.5 Parameter rancangan sistem pengolahan limbah
- 2.2.6 Spesifikasi peralatan, aksesoris pendukung dan sistem instrumentasi

3. Peraturan yang diperlukan

- 3.1 Perundangan peraturan yang terkait dengan penanganan limbah

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(standar yang terkait dengan penanganan limbah)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam
 - 1.1.1 Merencanakan sistem pengolahan limbah.
 - 1.1.2 Merancang sistem pengolahan limbah.
 - 1.1.3 Mengevaluasi rancangan sistem pengolahan limbah.
 - 1.1.4 Membuat laporan.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Perancangan perpipaan dan aksesoris perpipaan
- 3.1.2 Pengetahuan kompresor
- 3.1.3 Pengetahuan ilmu material
- 3.1.4 Pengetahuan limbah gasifikasi
- 3.1.5 Pengetahuan teknik pemrosesan limbah
- 3.1.6 Pengetahuan sistem insulasi
- 3.1.7 Pengetahuan sistem kontrol

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Penggunaan komputer untuk pengolahan data (*Microsoft Office*)
- 3.2.2 Pembuatan laporan sesuai format dan standar yang ditetapkan oleh perusahaan

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Tepat
- 4.2 Teliti
- 4.3 Cermat

4.4 Tanggung jawab

5. Aspek kritis

- 5.1 Mengidentifikasi jalur perpipaan pemisahan limbah
- 5.2 Mengasumsikan laju alir gas batubara pada masing-masing peralatan pemisahan limbah
- 5.3 Menetapkan lahan penimbunan limbah padat/coal yard, limbah cair
- 5.4 Mengidentifikasi data kondisi operasi gasifikasi batubara pada masing-masing pemisahan limbah
- 5.5 Menetapkan spesifikasi peralatan pemisahan limbah
- 5.6 Mensimulasikan sistem pengolahan limbah
- 5.7 Menganalisis hasil simulasi sistem pengolahan limbah
- 5.8 Melakukan evaluasi material pipa, sistem insulasi, aksesoris pendukung dan sistem instrumentasi perpipaan terhadap aspek teknis dan ekonomi

KODE UNIT : M.71EBT03.080.1

JUDUL UNIT : Menentukan Sistem Pengelolaan Keseimbangan Lingkungan PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berlaku untuk seseorang yang memiliki kemampuan dalam menentukan sistem pengelolaan keseimbangan lingkungan *plant* gasifikasi batubara melalui perolehan informasi mengenai *plant* teknologi, asumsi dan persyaratan desain, karakter operasi, serta ketersediaan vendor.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menentukan sistem pengelolaan air kotor hasil buangan utilitas gasifikasi batubara	1.1 Jenis dan sumber air kotor hasil buangan utilitas gasifikasi batubara dianalisis berdasarkan standar yang berlaku. 1.2 Kuantitas air kotor hasil buangan utilitas dihitung berdasarkan teknologi utilitas yang digunakan. 1.3 Air kotor hasil buangan diklasifikasikan antara yang dapat digunakan kembali dengan yang tidak dapat digunakan lagi. 1.4 Desain sistem drainase dan pembuangan limbah dibuat.
2. Menentukan sistem penanggulangan pencemaran udara	2.1 Data potensi sumber pencemar udara dikumpulkan. 2.2 Data potensi sumber pencemar udara di lokasi gasifikasi batubara dianalisis berdasarkan standar yang berlaku. 2.3 Desain sistem penanggulangan pencemaran udara ditentukan berdasarkan hasil analisis data.
3. Menentukan sistem penanggulangan pencemaran air	3.1 Data potensi sumber pencemar air dikumpulkan. 3.2 Data potensi sumber pencemar air di lokasi gasifikasi batubara dianalisis berdasarkan standar yang berlaku. 3.3 Desain sistem penanggulangan pencemaran air ditentukan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	berdasarkan hasil analisis.
4. Menentukan sistem penanggulangan pencemaran tanah	4.1 Data potensi sumber pencemar tanah dikumpulkan. 4.2 Data potensi sumber pencemar tanah di lokasi gasifikasi batubara dianalisis. 4.3 Desain sistem pencegahan pencemaran tanah ditentukan.
5. Membuat laporan hasil penentuan sistem pengelolaan keseimbangan lingkungan gasifikasi batubara	5.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 5.2 Desain sistem drainase dan pembuangan limbah dilaporkan kepada perusahaan. 5.3 Desain sistem penanggulangan pencematan (air, udara, tanah) dilaporkan kepada perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit kompetensi ini terkait dalam upaya menentukan sistem pengelolaan keseimbangan lingkungan *plant* gasifikasi batubara sebagai bagian dari penyusunan desain dasar gasifikasi batubara.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Internet
 - 2.2.3 Alat komunikasi
 - 2.2.4 Perangkat lunak (*software*) untuk membuat rancangan atau desain
 - 2.2.5 Parameter rancangan sistem pengolahan limbah

2.2.6 Spesifikasi peralatan, aksesoris pendukung dan sistem instrumentasi

3. Peraturan yang diperlukan

3.1 Undang-undang atau peraturan yang terkait dengan lingkungan hidup

4. Norma dan Standar

4.1 Norma
(Tidak ada.)

4.2 Standar
(standar yang terkait dengan lingkungan hidup)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam

1.1.1 Menentukan sistem pengelolaan air kotor hasil buangan utilitas gasifikasi batubara.

1.1.2 Menentukan sistem penanggulangan pencemaran udara.

1.1.3 Menentukan sistem penanggulangan pencemaran air.

1.1.4 Menentukan sistem penanggulangan pencemaran tanah.

1.1.5 Membuat laporan hasil penentuan sistem pengelolaan keseimbangan lingkungan gasifikasi batubara.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Perancangan peralatan pengolah limbah
 - 3.1.2 Pengetahuan kompresor
 - 3.1.3 Pengetahuan ilmu material
 - 3.1.4 Pengetahuan limbah gasifikasi
 - 3.1.5 Pengetahuan teknik pemrosesan limbah
 - 3.1.6 Pengetahuan tentang peraturan baku mutu limbah
 - 3.1.7 Pengetahuan sistem kontrol
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Penggunaan komputer untuk pengolahan data (*Microsoft Office*)
 - 3.2.2 Kemampuan merancang desain
 - 3.2.3 Kemampuan menggunakan perangkat lunak untuk perancangan desain
 - 3.2.4 Kemampuan menganalisis limbah dan proses yang menghasilkan limbah
 - 3.2.5 Pembuatan laporan sesuai format dan standar yang ditetapkan oleh perusahaan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Menentukan desain sistem penanggulangan pencemaran udara berdasarkan hasil analisis data
 - 5.2 Menentukan desain sistem penanggulangan pencemaran air berdasarkan hasil analisis
 - 5.3 Menentukan desain sistem pencegahan pencemaran tanah

KODE UNIT : M.71EBT03.081.1

JUDUL UNIT : Menentukan Kapasitas Pembangkit Listrik Gas Engine PLTGB

DESKRIPSI UNIT : Kompetensi ini mencakup kemampuan untuk menentukan kapasitas gas engine dan grid eksisting maupun rencana ekspansi jaringan listrik dan kapasitas griddi sekitar lokasi PLTGB menurut RUPTL terbitan PLN membuat gambar *Single Line Diagram* (SLD) sesuai dengan standar yang ditetapkan, tata letak peralatan listrik & lampu jalur kabel (*ladder* dan *tray*) pertanahan *plant* pengaman petir, menghitung aliran daya & arus hubung singkat, menghitung kestabilan *transient* pada sistem PLTGB, menghitung distribusi listrik dari *gas engine* ke *end user* serta membuat laporan terkait dengan menentukan kapasitas pembangkit listrik *gas engine*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menganalisis data jaringan listrik dan kapasitas <i>grid</i> menurut RUPTL	1.1 Data jaringan listrik dan kapasitas grid eksisting di sekitar lokasi PLTGB menurut RUPTL terbitan PLN dianalisis. 1.2 Data rencana ekspansi jaringan listrik dan kapasitas <i>grid</i> di sekitar lokasi PLTGB menurut RUPTL terbitan PLN dianalisis.
2. Menganalisis dan mengevaluasi data hasil perhitungan proyeksi pertumbuhan permintaan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB	2.1 Besaran pertumbuhan penduduk ditetapkan berdasarkan data BPPS atau pemerintah daerah. 2.2 Besaran pertumbuhan ekonomi ditetapkan berdasarkan data BPPS atau pemerintah daerah. 2.3 Besaran kualitatif pengaruh social budaya penduduk wilayah setempat dianalisis berdasarkan standar yang berlaku. 2.4 Metode perhitungan proyeksi permintaan listrik ditetapkan berdasarkan standar yang berlaku. 2.5 Besaran proyeksi pertumbuhan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	permintaan listrik dihitung berdasarkan metode yang ditetapkan. 2.6 Hasil perhitungan proyeksi permintaan listrik dianalisis dan dievaluasi berdasarkan standar yang berlaku.
3. Menganalisis dan mengevaluasi data hasil perhitungan kapasitas jaringan listrik dan beban daya termasuk proyeksinya yang akan terkoneksi dengan proyek PLTGB	3.1 Data eksisting dan rencana ekspansi jaringan listrik sekaligus beban daya dianalisis menurut RUPTL. 3.2 Metode analisis kapasitas jaringan listrik dan beban daya yang akan terkoneksi dengan proyek PLTGB ditetapkan. 3.3 Asumsi total produksi listrik dan beban daya maksimum proyek PLTGB ditetapkan. 3.4 Kapasitas jaringan listrik dan beban daya termasuk proyeksinya yang akan terkoneksi dengan proyek PLTGB dihitung berdasarkan asumsi yang ditetapkan.
4. Menetapkan spesifikasi peralatan pembangkit listrik	4.1 Spesifikasi generator, kabel dan motor ditetapkan berdasarkan standar yang berlaku. 4.2 Spesifikasi <i>low voltage switch board</i> ditetapkan berdasarkan standar yang berlaku. 4.3 Spesifikasi instalasi kelistrikan ditetapkan berdasarkan standar yang berlaku. 4.4 Spesifikasi sistem pemadam kebakaran dan penangkal petir ditetapkan berdasarkan standar yang berlaku.
5. Menetapkan kapasitas pembangkitan listrik maksimum	5.1 Besaran kapasitas maksimum jaringan PLTGB dihitung berdasarkan teknologi yang digunakan. 5.2 Hasil perhitungan sensitivitas terhadap besaran kapasitas dihitung melalui simulasi. 5.3 Hasil simulasi pemodelan didokumentasikan dalam bentuk

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<i>softcopy</i> dan <i>hardcopy</i>. 5.4 Data hasil perhitungan dianalisis dan dievaluasi. 5.5 Konsumsi listrik menurut jenis konsumen dihitung berdasarkan hasil proyeksi konsumsi di masa mendatang. 5.6 Estimasi kapasitas pembangkitan PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik dihitung berdasarkan simulasi.
6. Menganalisis total beban daya listrik PLTGB	6.1 Total beban daya listrik sistem koneksi <i>ongrid</i> dan <i>off grid/ownuse</i> dianalisis berdasarkan standar yang berlaku. 6.2 Profil total beban daya listrik sistem koneksi <i>on grid</i> dan <i>off grid</i> dihitung. 6.3 Hasil perhitungan total beban daya listrik sistem koneksi <i>on grid</i> dan <i>off grid</i> dianalisis berdasarkan standar yang berlaku.
7. Membuat sistem distribusi listrik	7.1 Dokumen hasil hitungan kebutuhan listrik dan ukuran kabel disiapkan. 7.2 Dokumen spesifikasi peralatan listrik disiapkan. 7.3 Simbol komponen peralatan listrik disiapkan. 7.4 Standar <i>Single Line Diagram</i> (SLD) ditentukan. 7.5 Gambar <i>Single Line Diagram</i> (SLD) dibuat menggunakan <i>software</i> (perangkat lunak) ETAP.
8. Membuat laporan terkait dalam menentukan kapasitas pembangkit listrik gas engine PLTGB	8.1 Laporan dibuat sesuai dengan format dan standar dari perusahaan. 8.2 Hasil analisis dan evaluasi data hasil perhitungan proyeksi pertumbuhan permintaan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB dilaporkan kepada perusahaan. 8.3 Hasil analisis kapasitas jaringan dan beban daya termasuk

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	proyeksinya yang akan terkoneksi dengan PLTGB dilaporkan kepada perusahaan. 8.4 Hasil perhitungan konsumsi listrik menurut jenis konsumen dilaporkan kepada perusahaan. 8.5 Hasil perhitungan kapasitas pembangkitan listrik PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik dilaporkan kepada perusahaan. 8.6 Hasil analisis perhitungan beban daya listrik total sistem koneksi <i>ongrid</i> dan <i>off grid/own use</i> dilaporkan kepada perusahaan. 8.7 Simulasi model <i>load flow analysis</i> dilaporkan kepada perusahaan. 8.8 Simulasi model <i>short circuit analysis</i> dilaporkan kepada perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks Variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk kompetensi seseorang dalam menganalisis data jaringan listrik dan kapasitas grid menurut RUPTL menganalisis dan mengevaluasi data hasil perhitungan proyeksi pertumbuhan permintaan listrik yang terkoneksi dengan proyek PLTGB menganalisis dan mengevaluasi data hasil perhitungan kapasitas jaringan listrik dan beban daya termasuk proyeksinya yang akan terkoneksi dengan proyek PLTGB menetapkan spesifikasi peralatan pembangkit listrik menganalisis total beban daya listrik PLTGB Membuat Sistem Distribusi Listrik dan membuat laporan terkait dalam menentukan kapasitas pembangkit listrik *gas engine* PLTGB.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Alat hitung
 - 2.1.2 Perangkat pengolah data

- 2.1.3 Kamera
- 2.1.4 Perangkat penentu lokasi berbasis satelit
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Peta
 - 2.2.3 Internet
 - 2.2.4 Alat komunikasi
- 3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur kerja/*Standard Operating Procedure* (SOP) perusahaan

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks Penilaian
 - 1.1 Kondisi penilaian merupakan aspek dalam penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini dalam hal menentukan kapasitas pembangkit listrik *gas engine*, antara lain:
 - 1.1.1 Gambar *Single Line Diagram* (SLD) sesuai dengan standar yang telah ditetapkan
 - 1.1.2 Gambar tata letak peralatan listrik & lampu, jalur kabel (*ladder* dan *tray*), pertanahan *plant* serta pengaman petir
 - 1.1.3 Perhitungan aliran daya–arus hubung singkat, dan kestabilan *transient* pada sistem kelistrikan PLTGB
 - 1.1.4 Perhitungan distribusi listrik dari *gas engine* ke *end user*
 - 1.1.5 Pembuatan laporan terkait dalam menentukan kapasitas pembangkit listrik *gas engine* PLTGB

- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, dan simulasi di lokakarya dan/atau di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan Kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar jaringan listrik dan kapasitas grid menurut RUPTL terbitan PLN
 - 3.1.2 Pemahaman RUPTL terhadap rencana ekspansi jaringan listrik dan kapasitas grid di sekitar lokasi proyek PLTGB
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menganalisis data menggunakan perangkat pengolahan data
 - 3.2.2 Membaca peta
 - 3.2.3 Menggunakan perangkat penentu lokasi berbasis satelit
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat
 - 4.2 Teliti
 - 4.3 Cermat
 - 4.4 Tanggungjawab
5. Aspek kritis
 - 5.1 Menghitung kapasitas jaringan listrik dan beban daya termasuk proyeksinya yang akan terkoneksi dengan proyek PLTGB berdasarkan asumsi yang ditetapkan
 - 5.2 Menghitung estimasi kapasitas pembangkitan PLTGB terhadap proyeksi pertumbuhan permintaan listrik berdasarkan simulasi
 - 5.3 Menganalisis hasil perhitungan total beban daya listrik sistem koneksi *on grid* dan *off grid* berdasarkan standar yang berlaku
 - 5.4 Membuat gambar *Single Line Diagram* (SLD) menggunakan software (perangkat lunak) ETAP

KODE UNIT : M.71EBT04.082.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Survei Lapangan PLTMH

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi potensi PLTMH di lokasi tertentu.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan survei lapangan	1.1 Surat perintah kerja dan surat perjalanan disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Letak lokasi atau koordinat lokasi survei ditetapkan secara pasti. 1.3 Prosedur dan kelengkapan alat survei dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Peta rupa bumi atau peta topografi dipersiapkan sesuai standar. 1.5 Formulir survei lapangan dipersiapkan sesuai format perusahaan. 1.6 Alat pelindung diri dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Melaksanakan survei lapangan rencana lokasi PLTMH	2.1 Data geografis lokasi dikumpulkan sesuai standar perusahaan. 2.2 Kondisi bentang alam dan kontur permukaan tanah diamati sesuai standar perusahaan. 2.3 Keadaan sungai atau saluran air diamati sesuai standar perusahaan. 2.4 Kondisi permukaan bumi dan vegetasi diamati sesuai standar perusahaan. 2.5 Rencana posisi bendung ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.6 Rencana jalur saluran pembawa ditelusuri sesuai standar perusahaan. 2.7 Rencana letak bak penenang ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.8 Rencana jalur pipa pesat ditelusuri sesuai standar perusahaan. 2.9 Rencana letak rumah pembangkit ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.10 Rencana jalur distribusi listrik ditelusuri sesuai standar perusahaan. 2.11 Status dan penggunaan lahan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	dipastikan sesuai standar perusahaan.
3. Membuat laporan	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Data geografis meliputi data wilayah administratif, akses jalan / moda transportasi menuju lokasi, jumlah penduduk, jumlah kepala keluarga, tingkat pendidikan, dll.
- 1.2 Status penggunaan lahan adalah kepemilikan lahan dan tata guna lahan, apakah lahan milik warga, milik desa, milik perusahaan, lahan adat, atau lahan konservasi milik Negara.
- 1.3 Standar perusahaan dapat mencakupi
 - 1.3.1 Prosedur kerja
 - 1.3.2 Instruksi kerja
 - 1.3.3 Formulir kerja
 - 1.3.4 Spesifikasi teknis
 - 1.3.5 Persyaratan teknis
 - 1.3.6 Peraturan/regulasi teknis yang terkait

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data
 - 2.1.2 GPS
 - 2.1.3 Kamera digital
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data
 - 2.2.2 Peta rupa bumi
 - 2.2.3 Data sekunder lokasi
 - 2.2.4 Alat pelindung diri

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan dan/atau tertulis dan/atau demonstrasi/praktik dan/atau portofolio dan/atau observasi dan/atau simulasi saat lokakarya di Tempat Uji Kompetensi (TUK sewaktu atau TUK mandiri atau TUK tempat kerja).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro

3.1.2 Topografi dan Sumber Daya Air

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer

3.2.2 Mengoperasikan GPS

3.2.3 Menggunakan kamera digital

3.2.4 Melakukan wawancara

3.2.5 Menyusun dan membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam memilih jalur transmisi dan distribusi listrik

4.2 Cermat dalam mengumpulkan data survei

4.3 Tanggungjawab dan tekun dalam menyusun laporan

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam memperkirakan letak bendung, jalur saluran pembawa, letak bak penenang dan rumah pembangkit
- 5.2 Kelengkapan data survei

KODE UNIT : M.71EBT04.082.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Survei Beban PLTMH

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan survei terhadap beban/pelanggan PLTMH di lokasi tertentu.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan survei beban	1.1 Surat perintah kerja, surat perjalanan, dan surat tugas disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Letak lokasi beban ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Prosedur dan kelengkapan alat survei dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Peta lokasi beban dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.5 Formulir survei dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Melaksanakan survei beban PLTMH	2.1 Data geografis lokasi beban dikumpulkan sesuai standar perusahaan. 2.2 Letak dan sebaran beban dipastikan sesuai standar perusahaan. 2.3 Koordinat pusat desa atau pusat beban dipastikan sesuai standar perusahaan. 2.4 Data demografi desa dikumpulkan sesuai standar perusahaan. 2.5 Data jenis beban dikumpulkan sesuai standar perusahaan. 2.6 Data fasilitas umum dan infrastruktur desa dipastikan sesuai standar perusahaan. 2.7 Data rencana penyambungan listrik jaringan listrik nasional dikumpulkan sesuai standar perusahaan. 2.8 Jumlah beban dihitung sesuai dengan metode yang berlaku.
3. Membuat laporan	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Data jenis beban meliputi penggunaan untuk kebutuhan domestik, industri, dan kegiatan lainnya.
 - 1.2 Data fasilitas umum dan infrastruktur meliputi tapi tak terbatas pada kantor desa, pos kamling, rumah ibadah, sekolah, puskesmas, jalan, jembatan, pasar, instalasi air bersih, dan sistem irigasi.
 - 1.3 Standar perusahaan dapat mencakupi:
 - 1.3.1 Prosedur kerja
 - 1.3.2 Instruksi kerja
 - 1.3.3 Formulir kerja
 - 1.3.4 Spesifikasi teknis
 - 1.3.5 Persyaratan teknis
 - 1.3.6 Peraturan/regulasi teknis yang terkait
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data
 - 2.1.2 GPS
 - 2.1.3 Kamera digital
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data
 - 2.2.2 Peta
 - 2.2.3 Data sekunder lokasi
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan dan/atau tertulis dan/atau demonstrasi/praktik dan/atau portofolio dan/atau observasi dan/atau simulasi saat lokakarya di Tempat Uji Kompetensi (TUK sewaktu atau TUK mandiri atau TUK tempat kerja).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro

3.1.2 Distribusi listrik

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer

3.2.2 Mengoperasikan GPS

3.2.3 Menggunakan kamera digital

3.2.4 Melakukan wawancara

3.2.5 Menyusun dan membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam memetakan beban

4.2 Cermat dalam mengumpulkan data beban

4.3 Tanggungjawab dan tekun dalam menyusun laporan

5. Aspek kritis

5.1 Ketepatan dalam menghitung jumlah beban sesuai dengan metode

KODE UNIT : M.71EBT04.083.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Survei Debit Air

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan survei debit air	1.1 Prosedur dan kelengkapan alat survei disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Peta topografi yang didalamnya terdapat lokasi sungai/anak sungai yang akan diukur debit airnya dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Surat perintah kerja, surat perjalanan, dan dokumen yang terkait disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Formulir survei disiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Melaksanakan survei lapangan	2.1 Kelengkapan keselamatan dan kesehatan kerja digunakan sesuai standar perusahaan. 2.2 Lokasi kerja diamankan sesuai standar perusahaan. 2.3 Kondisi fisik peralatan ukur diperiksa sesuai standar perusahaan. 2.4 Lokasi pengukuran ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.5 Kecepatan air diukur sesuai standar perusahaan. 2.6 Penampang sungai diukur sesuai standar perusahaan. 2.7 Kondisi sungai diamati sesuai kondisi lokasi. 2.8 Data sungai dikumpulkan sesuai standar perusahaan.
3. Mengolah data hasil survei	3.1 Rumus dan prosedur perhitungan debit air sungai dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 3.2 Debit air sungai diukur sesuai rumus.
4. Membuat laporan	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Kondisi sungai meliputi tapi tak terbatas pada morfologi sungai, jenis batuan/pasir dasar sungai, belokan sungai, dan riam/terjunan.
- 1.2 Debit Air adalah banyaknya air yang melalui suatu penampang pada suatu saat. Sering disebut juga laju aliran sesaat, yakni debit pada saat pengukuran dilakukan.
- 1.3 Standar perusahaan dapat mencakupi
 - 1.3.1 Prosedur kerja
 - 1.3.2 Instruksi kerja
 - 1.3.3 Formulir survei
 - 1.3.4 Spesifikasi teknis
 - 1.3.5 Persyaratan teknis
 - 1.3.6 Peraturan/regulasi teknis yang terkait
 - 1.3.7 Keselamatan kerja dan tempat kerja

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data
 - 2.1.2 GPS
 - 2.1.3 Flowmeter
 - 2.1.4 Stopwatch
 - 2.1.5 Meteran pita
 - 2.1.6 Kamera digital
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data
 - 2.2.2 Peta rupa bumi
 - 2.2.3 Data sekunder lokasi
 - 2.2.4 Alat pelindung diri

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

- 4.1 Norma
(Tidak ada.)
- 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, portofolio, observasi, simulasi saat lokakarya di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

- 2.1 M.71EBT04.082.1 Melaksanakan Survei Beban PLTMH

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

- 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar tentang Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro
 - 3.1.2 Teori dasar tentang Sumber Daya Air
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mengoperasikan GPS
 - 3.2.3 Menggunakan kamera digital
 - 3.2.4 Menggunakan alat ukur kecepatan air atau alat ukur debit
 - 3.2.5 Melakukan wawancara
 - 3.2.6 Menyusun dan membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti dalam memilih lokasi pengukuran debit air sungai
- 4.2 Cermat dalam menggunakan alat ukur dan mengumpulkan data
- 4.3 Tanggungjawab dan tekun dalam menyusun laporan

- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian dalam mengukur debit air
 - 5.2 Kecermatan menghitung debit air
 - 5.3 Ketekunan dalam mengumpulkan data sungai

KODE UNIT : M.71EBT04.084.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Survei Topografi

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan survei topografi	1.1 Prosedur dan kelengkapan alat survei disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Peta topografi lokasi dengan skala minimal 1:50.000 disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Surat perintah kerja, surat perjalanan, dan dokumen yang terkait disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Formulir survei disiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Melaksanakan survei topografi	2.1 Kelengkapan keselamatan dan kesehatan kerja digunakan sesuai standar perusahaan. 2.2 Lokasi kerja diamankan sesuai standar perusahaan. 2.3 Kondisi fisik peralatan ukur diperiksa sesuai standar perusahaan. 2.4 Data topografi diukur sesuai standar perusahaan. 2.5 Pengukuran horizontal dan pengukuran vertikal dilakukan sesuai dengan metode yang benar.
3. Mengolah data hasil survei	3.1 Data disalin ke format digital sesuai standar perusahaan. 3.2 Pengolahan data dikerjakan dengan menggunakan perangkat lunak sesuai standar perusahaan. 3.3 Peta topografi digambar sesuai lokasi secara lengkap.
4. Membuat laporan	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 **Kelengkapan alat survei** adalah peralatan untuk melakukan survei topografi seperti teodolit, *total station*, GPS, clinometer, dan meteran pita.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data
 - 2.1.2 GPS
 - 2.1.3 Meteran pita
 - 2.1.4 Alat ukur untuk survei topografi sudut, jarak *vertikal* dan *horizontal*, serta posisi
 - 2.1.5 Kamera digital
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak pengolah data
 - 2.2.2 Peta rupa bumi, peta geospasial, atau peta topografi lokasi
 - 2.2.3 Data sekunder lokasi
 - 2.2.4 Alat pelindung diri
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, demonstrasi/praktik, portofolio, observasi, simulasi saat lokakarya di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT04.082.1 Melaksanakan Survei Beban PLTMH
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar tentang Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro
 - 3.1.2 Teori dasar tentang topografi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mengoperasikan GPS
 - 3.2.3 Menggunakan kamera digital
 - 3.2.4 Menggunakan alat ukur survei topografi
 - 3.2.5 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Cermat dalam menggunakan alat ukur dan mengumpulkan data
 - 4.2 Tanggungjawab dan tekun dalam menyusun laporan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketelitian dalam mengukur kontur dan bentang alam lokasi
 - 5.2 Kecermatan mencatat data
 - 5.3 Ketelitian dalam membuat peta topografi

KODE UNIT : M.71EBT04.085.1
JUDUL UNIT : Melaksanakan Survei Ketersediaan Material
DESKRIPSI UNIT : Unit ini terkait dengan survei lapangan PLTMH untuk mengetahui ketersediaan bahan bangunan yang ada di rencana lokasi PLTMH.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan survei	1.1 Surat perintah kerja, surat perjalanan, dan surat disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Letak lokasi ditetapkan sesuai kondisi lapangan. 1.3 Formulir survei ketersediaan material disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Peralatan dan perlengkapan disiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Melaksanakan survei ketersediaan material	2.1 Ketersediaan jenis dan jumlah dan kualitas material untuk konstruksi dipastikan sesuai volume dan lokasi. 2.2 Proses izin pemanfaatan material untuk konstruksi diidentifikasi sesuai aturan setempat. 2.3 Lokasi sumber bahan galian pasir dan batu ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.4 Ketersediaan bahan bangunan diidentifikasi sesuai kebutuhan. 2.5 Ketersediaan material untuk bahan pembantu diidentifikasi sesuai kebutuhan.
3. Membuat laporan	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Material untuk kontruksi meliputi pasir dan batu kali yang tersedia di lokasi.

- 1.2 Bahan bangunan meliputi tetapi tidak terbatas pada kayu, batu bata, besi beton dan semen.
- 1.3 Bahan pembantu meliputi tetapi tidak terbatas pada paku, bambu dan cat.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data
 - 2.1.2 Kamera digital
 - 2.1.3 GPS
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Peta rupa bumi
 - 2.2.2 Jas hujan
 - 2.2.3 Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) atau Alat Pelindung Diri (APD)
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan di tempat yang memiliki contoh spesimen, gambar, *slide*, foto beragam material dan bahan bangunan.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, portofolio, dan secara tertulis di tempat kerja dan/atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Pengetahuan terkait material konstruksi dan bahan bangunan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mengoperasikan GPS
 - 3.2.3 Menggunakan kamera digital
 - 3.2.4 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam mengidentifikasi ketersediaan material di dekat lokasi
 - 4.2 Cermat dalam mengidentifikasi proses perijinan pemanfaatan material di dekat lokasi
 - 4.3 Tanggungjawab dalam menyusun dan menyajikan laporan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Memastikan ketersediaan jenis, jumlah dan kualitas material untuk konstruksi sesuai volume dan lokasi

KODE UNIT : M.71EBT04.086.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Survei Akses Lokasi dan Transportasi

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan survei akses lokasi PLTMH dan transportasi sebagai bagian dari studi potensi atau studi kelayakan PLTMH.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan survei akses lokasi dan transportasi	1.1 Dokumen perjalanan dan surat perintah kerja dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Lokasi rencana PLTMH ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Peta jalan dan peta lokasi dipersiapkan sesuai lokasi survei. 1.4 Formulir survei disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.5 Alat pelindung diri dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Melaksanakan survei akses lokasi dan transportasi	2.1 Informasi aksesibilitas dari ibu kota provinsi menuju lokasi dikumpulkansesuai standar perusahaan. 2.2 Jalan aspal tingkat provinsi yang menuju ke lokasi diidentifikasisesuai standar perusahaan. 2.3 Jalan aspal tingkat kabupaten terdekat ke lokasi diidentifikasi sesuai arah menuju lokasi. 2.4 Akses dari ibu kota provinsi atau ibu kota kabupaten melalui jalan darat, sungai atau lautan menuju lokasi PLTMH diidentifikasisesuai standar perusahaan. 2.5 Akses menuju rencana bendung dan rencana rumah pembangkit ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.6 Data berbagai alternatif mode transportasi untuk pengangkutan barang dari Ibu Kota Provinsi menuju lokasi dikumpulkan sesuai standar perusahaan. 2.7 Data berbagai alternatif moda transportasi, jarak dan waktu tempuh dari ibu kota provinsi menuju lokasi dikumpulkan, baik itu melalui jalan darat, mengarungi sungai, lautan atau rute

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	penerbangansesuai standar perusahaan. 2.8 Data stasiun kereta api, pelabuhan dan bandara terdekat ke lokasi dikumpulkan sesuai standar perusahaan. 2.9 Data daya dukung jalan dan jembatan menuju lokasi dikumpulkan berikut data jenis kendaraan pengangkut yang dapat melewatinya sesuai standar perusahaan.
3. Menyajikan data dalam bentuk laporan	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Alat pelindung diri adalah perlengkapan keselamatan dan kesehatan kerja.
 - 1.2 Akses adalah rute atau lintasan atau jalur yang dapat ditempuh.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data
 - 2.1.2 Kamera digital
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Peta
 - 2.2.2 Alat pelindung diri
3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma

(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan dengan cara menilai keakuratan pemaparan rute, moda transportasi, waktu tempuh pengiriman barang ke lokasi, dan jarak menuju lokasi.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, portofolio, simulasi di lokakarya, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Transportasi, angkutan barang, dan logistik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Menggunakan kamera digital
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tepat dalam menghitung waktu tempuh pengiriman barang ke lokasi
 - 4.2 Teliti dalam memilih rute tercepat dan termudah menuju lokasi
 - 4.3 Cermat dalam menilai kapasitas dan daya dukung jalan dan jembatan menuju lokasi
 - 4.4 Tanggungjawab dalam menyusun dan memaparkan laporan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam identifikasi rute dan akses yang termudah menuju lokasi

- 5.2 Menetapkan alternatif mode transportasi untuk pengangkutan barang dari Ibu Kota Provinsi menuju lokasi sesuai standar perusahaan

KODE UNIT : M.71EBT04.087.1

JUDUL UNIT : Melaksanakan Survei Harga Satuan Lokal

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan survei lapangan dan perencanaan PLTMH untuk mengetahui harga satuan lokal dari material, bahan bangunan, perlengkapan dan peralatan yang diperlukan untuk pembangunan PLTMH lengkap dengan analisis harga satuan pekerjaan lokalnya.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan survei harga satuan lokal	1.1 Dokumen perjalanan dan surat perintah kerja disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Lokasi rencana PLTMH diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.3 Data jenis material, bahan bangunan, peralatan, dan perlengkapan untuk pembangunan PLTMH diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.4 Formulir survei disiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Melaksanakan survei harga satuan lokal	2.1 Data resmi harga satuan barang/ material/bahan bangunan lokal dikumpulkan dari sumber pemerintah daerah dan/atau sumber lainnya sesuai standar perusahaan. 2.2 Data resmi analisis harga satuan pekerjaan yang diterbitkan pemerintah daerah dikumpulkan sesuai data terkini. 2.3 Toko material dan bahan bangunan yang dekat dengan lokasi ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.4 Jenis, kualitas dan kuantitas material dan bahan bangunan yang dapat dipasok secara lokal diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 2.5 Data harga material yang dapat dipasok secara lokal di lokasi dikumpulkan sesuai standar perusahaan. 2.6 Syarat dan ketentuan harga berikut masa berlakunya dicatat sesuai standar perusahaan.
3. Menyajikan data dalam	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
bentuk laporan	standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Data resmi harga satuan barang adalah data dalam bentuk buku yang diterbitkan oleh pemerintah daerah untuk harga satuan setempat bahan bangunan, perlengkapan, dan peralatan.
- 1.2 Data resmi analisis harga satuan pekerjaan adalah data dalam bentuk buku yang diterbitkan oleh pemerintah daerah berisi analisis harga satuan pekerjaan setempat. Misalkan harga satuan pekerjaan untuk beton berulang, galian tanah berbatu, pasanan bata, dll.
- 1.3 Toko material adalah tempat yang menjual pasir, batu kerikil, dan batu bata.
- 1.4 Toko bahan bangunan adalah toko yang menjual semen, cat, besi beton, pipa, balok kayu, papan kayu, dll.

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Daftar nama maerial dan bahan bangunan

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

- 4.1 Norma

(Tidak ada.)
- 4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dilakukan terhadap kemampuan akses dalam memilih material, bahan bangunan, perlengkapan, dan peralatan yang terkait dengan pembangunan PLTMH.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, tertulis, portofolio, observasi dan simulasi di lokakarya, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Bahan bangunan dan analisis harga satuan pekerjaan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Tekun dalam mengumpulkan informasi harga material dan bahan bangunan
 - 4.2 Luwes dalam meminta data resmi harga satuan barang dan data resmi analisis harga satuan pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Mengidentifikasi syarat dan ketentuan harga serta masa berlaku harga material/bahan bangunan dengan teliti

KODE UNIT : M.71EBT04.088.1

JUDUL UNIT : Merencanakan Bendung dan *Intake*

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perencanaan bendung dan *intake* Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan data untuk perancangan bendung dan <i>intake</i>	1.1 Level muka air banjir ditetapkan berdasarkan data sesuai standar perusahaan. 1.2 Daya tumpu tanah di lokasi bendung ditetapkan sesuai sesuai standar perusahaan. 1.3 Debit desain ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Jenis material terangkut ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.5 Peta topografi 1:1000 untuk area bendung dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.6 Peta topografi 1:10000 untuk area 50 meter hulu bendung sampai 50 meter hilir <i>tailrace</i> dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Memilih dan menghitung dimensi bendung	2.1 Jenis bendung ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.2 Jenis kolam olak ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.3 Tinggi mercu bendung dihitung sesuai standar perusahaan. 2.4 Dimensi bendung dihitung dengan sesuai standar perusahaan. 2.5 Tinggi sayap bendung ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.6 Pintu penguras ditetapkan sesuai standar perusahaan.
3. Memilih dan menghitung dimensi <i>intake</i>	3.1 Jenis <i>intake</i> ditetapkan sesuai dengan kondisi lokasi. 3.2 Dimensi <i>spillway intake</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.3 Jenis <i>trash rack</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.4 Dimensi <i>trash rack</i> dihitung sesuai standar perusahaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.5 Dimensi pintu <i>intake</i> dihitung sesuai standar perusahaan.
4. Menyusun laporan desain bendung dan <i>intake</i>	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Level muka air banjir dihitung dari debit banjir dan morfologi sungai atau ditetapkan berdasarkan hasil observasi visual dan penuturan sejarah sungai.
 - 1.2 Daya tumpu tanah dibutuhkan untuk mendesain dan menghitung konstruksi bendung. Dapat dihitung berdasarkan survei geoteknik atau observasi geologi permukaan.
 - 1.3 Debit desain adalah debit untuk menghitung dimensi *intake*.
 - 1.4 Jenis material terangkut adalah material apung dan endapan yang terbawa aliran sungai yang dapat mengganggu fungsi bendung dan *intake*.
 - 1.5 Jenis bendung adalah jenis konstruksi bendung seperti bendung urugan dan bendung beton.
 - 1.6 Jenis *intake* adalah cara menyadap air dari sungai, antara *lain side intake, bottom intake, free intake tyrolean intake, coanda intake*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data teks, tubular, dan gambar
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Diagram, tabel, kurva, rumus, dan gambar yang terkait dengan perancangan bendung dan *intake*
 - 2.2.2 Perangkat lunak untuk gambar teknik
 - 2.2.3 Dokumen kriteria perencanaan bangunan irigasi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah ketepatan dalam menghitung dimensi bendung dan *intake*.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, pada acara lokakarya, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Hidrolika

3.1.2 Gambar teknik

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer

3.2.2 Mampu membaca gambar teknik

3.2.3 Menyusun dan membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam membaca gambar, tabel, grafik, diagram, kurva

4.2 Tepat dalam melakukan perhitungan

4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan debit desain

5.2 Ketepatan dalam menghitung dimensi bendung dan *intake*

KODE UNIT : M.71EBT04.089.1

JUDUL UNIT : Melakukan Perencanaan Saluran Pembawa

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perencanaan saluran pembawa Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan data untuk perancangan saluran pembawa	1.1 Daya tumpu tanah di lokasi saluran pembawa ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Debit desain ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Peta topografi lokasi 1:10000, atau 25000, atau 50000 dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Memilih dan menghitung dimensi saluran pembawa	2.1 Jenis saluran pembawa ditetapkan berdasarkan kesesuaian lokasi. 2.2 Lokasi <i>spillway</i>, bak pengendap, bak penenang ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.3 Dimensi saluran pembawa dihitung sesuai standar perusahaan. 2.4 Panjang saluran pembawa dihitung sesuai standar perusahaan.
3. Menyusun laporan desain saluran pembawa	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Daya tumpu tanah dibutuhkan untuk mendesain dan menghitung konstruksi saluran pembawa. Dapat dihitung berdasarkan survei geoteknik atau observasi geologi permukaan.
 - Debit desain adalah debit untuk menghitung dimensi saluran pembawa.
 - Jenis saluran pembawa adalah jenis konstruksi saluran pembawa seperti saluran terbuka, saluran tertutup, atau pipa.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak untuk gambar teknik
 - 2.2.2 Dokumen kriteria perencanaan bangunan irigasi
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah ketepatan dalam pemilihan rute dan menghitung dimensi saluran pembawa.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Hidrolika
 - 3.1.2 Gambar teknik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer

3.2.2 Mampu membaca gambar teknik

3.2.3 Menyusun dan membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam membaca gambar, tabel

4.2 Tepat dalam melakukan perhitungan

4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menentukan jenis saluran pembawa

5.2 Ketepatan dalam menghitung dimensi saluran pembawa

KODE UNIT : M.71EBT04.090.1

JUDUL UNIT : Melakukan PerencanaanBak Pengendap dan Bak Penenang

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perencanaan bak pengendap dan bak penenang Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan data untuk perancangan bak pengendap dan penenang	1.1 Daya tumpu tanah di lokasi bak pengendap dan penenang ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Debit desain ditetapkan berdasarkan data. 1.3 Peta topografi lokasi 1:10000, 25000, 50000 dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Menetapkan lokasidan menghitung dimensi bak pengendap dan penenang	2.1 Lokasi bak pengendap dan bak penenang ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.2 Dimensi bak pengendap dihitung dengan formulasi hubungan panjang, kedalaman, kecepatan pengendapan dan kecepatan aliran sesuai standar perusahaan. 2.3 Kapasitas bak penenang dihitung sesuai standar perusahaan. 2.4 Dimensi <i>trash rack</i> sesuai jenis dan ukuran turbin dihitung sesuai standar perusahaan. 2.5 Dimensi <i>spillway</i> dan salurannya pada bak pengendap dan bak penenang dihitung sesuai standar perusahaan. 2.6 Kedalaman dan tinggi air dari pipa pesat untuk menghindari turbulensi dihitung sesuai standar perusahaan.
3. Menyusun laporan desain bak pengendap dan penenang	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Daya tumpu tanah dibutuhkan untuk mendesain dan menghitung konstruksi bak pengendap dan penenang. Dapat dihitung

berdasarkan survei geoteknik atau observasi geologi permukaan.

- 1.2 Debit desain adalah debit untuk menghitung dimensi bak pengendap dan penenang.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Perangkat pengolah data

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Perangkat lunak untuk gambar teknik
- 2.2.2 Dokumen kriteria perencanaan bangunan irigasi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah kemampuan dalam menghitung dimensi bak pengendap, menghitung kapasitas bak penenang.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Hidrolika

- 3.1.2 Gambar teknik
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca gambar, tabel
 - 4.2 Tepat dalam melakukan perhitungan
 - 4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menentukan lokasi bak pengendap dan bak penenang
 - 5.2 Ketepatan dalam menghitung dimensi bak pengendap dan menghitung kapasitas bak penenang

KODE UNIT : M.71.EBT04.091.1

JUDUL UNIT : Melakukan Perencanaan Pipa Pesat

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perencanaan pipa pesat Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan data untuk perancangan pipa pesat	1.1 Daya tumpu tanah di lokasi bak pengendap dan penenang ditetapkan sesuai data. 1.2 Debit desain, head ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Peta topografi lokasi 1:5000, atau10000, atau 25000, atau 50000 dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Menetapkan lokasidan menghitung dimensi pipa pesat	2.1 Rute lokasi pipa pesat ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.2 Jenis head ditentukan sesuai standar perusahaan. 2.3 Tipe pipa pesat ditentukan sesuai standar perusahaan. 2.4 Jenis material pipa pesat ditentukan sesuai standar perusahaan. 2.5 Diameter, ketebalan, panjang pipa pesat dihitung berdasarkan rumus yang sesuai. 2.6 Kehilangan tekanan dalam pipa dihitung sesuai standar perusahaan. 2.7 Diameter, tinggi pipa nafas dihitung sesuai standar perusahaan.
3. Menyusun laporan desain pipa pesat	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Daya tumpu tanah dibutuhkan untuk mendesain dan menghitung konstruksi bak pengendap dan penenang. Dapat dihitung berdasarkan survei geoteknik atau observasi geologi permukaan.

- 1.2 Debit desain adalah debit untuk menghitung dimensi pipa pesat
 - 1.3 Jenis head pada PLTMH di *bad* akan kedalam 2 kelompok yaitu head rendah dan head tinggi.
 - 1.4 Tipe pipa pesat pada PLTMH di *bad* akan kedalam 3 kelompok yaitu pipa pesat pendek, medium dan panjang.
 - 1.5 Jenis material pipa pesat adalah kemampuan bahan pipa pesat untuk menahan tekanan kerja dan potensi kebocoran.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Perangkat lunak untuk gambar teknik
 - 2.2.2 Dokumen kriteria perencanaan bangunan irigasi
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah kemampuan dalam menentukan rute dan menghitung dimensi pipa pesat.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Hidrolika
 - 3.1.2 Mekanika fluida
 - 3.1.3 Gambar teknik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca gambar, tabel, kurva
 - 4.2 Tepat dalam melakukan perhitungan
 - 4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menentukan rute lokasi pipa pesat
 - 5.2 Ketepatan dalam menghitung dimensi pipa pesat

KODE UNIT : M.71.EBT04.092.1

JUDUL UNIT : Merancang *Anchor Block* dan *Saddle Support*

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan merancang *anchor block* dan *saddle support*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan data untuk perancangan pipa pesat	1.1 Daya tumpu tanah di lokasi bak pengendap dan penenang ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Debit desain, head ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Peta topografi lokasi 1:5000, atau 10000, atau 25000, atau 50000 dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Menetapkan lokasi dan menghitung dimensi pipa pesat	2.1 Jumlah dan lokasi <i>support</i> dan <i>anchor block</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.2 Jenis saddle support ditentukan sesuai standar. 2.3 Jenis anchor block ditentukan sesuai standar. 2.4 Dimensi <i>support</i> dan <i>anchor block</i> , <i>ekspansion joint</i> dihitung sesuai standar perusahaan.
3. Menyusun laporan desain pipa pesat	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Daya tumpu tanah dibutuhkan untuk mendesain dan menghitung konstruksi bak pengendap dan penenang. Dapat dihitung berdasarkan survei geoteknik atau observasi geologi permukaan.
 - 1.2 Debit desain adalah debit untuk menghitung dimensi pipa pesat.
 - 1.3 Jenis *support* pada PLTMH di *bad* akan kedalam 2 kelompok yaitu *head* rendah dan *head* tinggi.
 - 1.4 Jenis *anchor block* pada PLTMH di *bad* akan kedalam 3 kelompok

yaitu pipa pesat pendek, medium dan panjang.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Perangkat pengolah data

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Perangkat lunak untuk gambar teknik

2.2.2 Dokumen kriteria perencanaan bangunan irigasi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah kemampuan dalam menentukan jumlah, lokasi dan menghitung dimensi *support dan anchor block*.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Hidrolika

3.1.2 Mekanika fluida

- 3.1.3 Gambar teknik
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca gambar
 - 4.2 Tepat dalam melakukan perhitungan
 - 4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam menentukan jumlah dan lokasi *support dan anchor block*
 - 5.2 Ketepatan dalam menghitung dimensi *support dan anchor block*

KODE UNIT : M.71EBT04.093.1

JUDUL UNIT : Melakukan Perencanaan *Power House* PLTMH

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perencanaan *power house* PLTMH (pondasi turbin, rumah pembangkit, kolam olak, *tail race*, *earthing*, penangkal petir).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan data untuk perancangan <i>power house</i> PLTMH	1.1 Level muka air banjir ditetapkan berdasarkan data. 1.2 Daya tumpu tanah di lokasi <i>power house</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Peta topografi 1:10000, 25000, atau 50000 dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Tipe, ukuran turbin dan <i>penstock</i> dipilih berdasarkan referensi. 1.5 Ukuran ruangan peralatan elektrik, kontrol dan panel-panel dipastikan sesuai standar perusahaan.
2. Memilih dan menghitung dimensi pondasi turbin dan rumah pembangkit	2.1 Jenis pondasi turbin ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.2 Jenis pondasi rumah pembangkit ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.3 Lokasi rumah pembangkit ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.4 Tata letak pondasi turbin ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.5 Tata letak peralatan di dalam rumah pembangkit ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.6 Dimensi rumah pembangkit dihitung sesuai standar perusahaan. 2.7 Dimensi pondasi turbin dihitung dengan mempertimbangkan fungsi dan kekuatan sesuai standar perusahaan.
3. Memilih dan menghitung dimensi <i>earthing</i> dan penangkal petir	3.1 Jenis sistem earthing dan penangkal petir ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.2 Tata letak <i>earthing</i> dan penangkal petir ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.3 Ukuran alur pengkabelan dan <i>rod</i>/tembaga ditetapkan sesuai standar perusahaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Menyusun laporan desain <i>power house</i> PLTMH	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Level muka air banjir dihitung dari debit banjir dan morfologi sungai atau ditetapkan berdasarkan hasil observasi visual dan penuturan sejarah sungai.
- 1.2 Daya tumpu tanah dibutuhkan untuk mendesain dan menghitung konstruksi saluran pembawa. Dapat dihitung berdasarkan survei geoteknik atau observasi geologi permukaan.
- 1.3 Jenis pondasi turbin adalah jenis konstruksi pondasi turbin seperti beton bertulang atau yang lainnya, yang mampu menahan gaya dan tekanan dari turbin maupun *penstock*.
- 1.4 Rumah pembangkit adalah suatu tempat yang mampu melindungi peralatan elektro mekanikal dan kontrol dari PLTMH dari cuaca buruk serta akses dari orang yang tidak memiliki hak.
- 1.5 Jenis *tail race* yang dipilih harus sesuai dengan jenis turbin yang dipakai.
- 1.6 Jenis sistem *earthing* dan penangkal petir adalah jenis sistem yang sesuai dengan spesifikasi dan kapasitas peralatan didalam rumah pembangkit, seperti *single rod* atau *parallel rod*.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Perangkat pengolah data

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Perangkat lunak untuk gambar teknik
- 2.2.2 Dokumen kontruksi sipil

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI 0225:2011 Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011
(PUIL 2011)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah ketepatan dalam penetapan lokasi *power house* dan menghitung dimensi *power house*.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Gambar teknik

3.1.2 Teknik tenaga listrik

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer

3.2.2 Mampu membaca dan menggambar teknik

3.2.3 Menyusun dan membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam membaca dan menggambar tabel

4.2 Tepat dalam melakukan perhitungan

4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan

5. Aspek kritis

5.1 Kecermatan dalam menggambar desain *power house*

5.2 Ketepatan dalam menghitung dimensi power house

5.3 Ketepatan dalam menentukan sistem *earthing* dan penangkal petir

KODE UNIT : M.71EBT04.094.1

JUDUL UNIT : Merencanakan Pintu Air dan *Trash Rack*

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perencanaan pintu air dan *trash rack* Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan data untuk perancangan pintu air dan <i>trash rack</i>	1.1 Level muka air banjir ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Ukuran saluran diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.3 Jenis material terangkut ditetapkan sesuai standar perusahaan.
2. Memilih dan menghitung dimensi pintu air	2.1 Jenis pintu air ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.2 Tata letak pintu air ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.3 Dimensi pintu air dihitung sesuai standar perusahaan. 2.4 Jenis cat atau galvanis ditetapkan sesuai standar perusahaan.
3. Memilih dan menghitung dimensi <i>trash rack</i>	3.1 Jenis <i>trash rack</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.2 Tata letak <i>trash rack</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.3 Dimensi <i>trash rack</i> di <i>intake</i> dan saluran pembawa dihitung sesuai standar perusahaan. 3.4 Dimensi <i>trash rack</i> di <i>inlet penstock</i> dihitung sesuai standar perusahaan.
4. Menyusun laporan desain pintu air dan <i>trash rack</i>	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Level muka air banjir dihitung dari debit banjir dan morfologi sungai atau ditetapkan berdasarkan hasil observasi visual dan penuturan sejarah sungai.

- 1.2 Ukuran saluran adalah ukuran dari saluran pembawa yang akan dilayani pada sistem PLTMH.
 - 1.3 Jenis material terangkut adalah material apung dan endapan sampah yang terbawa aliran sungai.
 - 1.4 Jenis pintu air adalah jenis konstruksi dan pengoperasian pintu air seperti pintu air manual menggunakan plat besi atau baja, pintu air semi otomatis menggunakan plat besi atau baja dan pintu air otomatis.
 - 1.5 Jenis *trash rack* adalah jenis konstruksi *trash rack* seperti *trash rack* menggunakan besi pejal atau besi plat.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data teks, tabular, dan gambar
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Diagram, tabel, rumus, dan gambar yang terkait dengan perancangan pintu air dan *trash rack*
 - 2.2.2 Perangkat lunak untuk gambar teknik
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 03-2829-1992 Standar Tata Cara Perhitungan Tiang Pancang Beton

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah ketepatan dalam menghitung dimensi pintu air dan *trash rack*.

- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, pada acara lokakarya, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Gambar teknik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca gambar dan tabel
 - 4.2 Tepat dalam melakukan perhitungan
 - 4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menghitung dimensi pintu air
 - 5.2 Ketepatan dalam menghitung dimensi *trash rack* pada *intake*

KODE UNIT : M.71EBT04.095.1

JUDUL UNIT : Melakukan Pemilihan Turbin (Jenis, Dimensi, Daya, Rpm, Main Inlet Valve, Base Frame)

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan pemilihan turbin Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan data untuk pemilihan jenis turbin	1.1 Diagram pemilihan jenis turbin dipersiapkan sesuai acuan. 1.2 Diagram batas aplikasi berbagai jenis turbin dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Data efisiensi berbagai jenis turbin dipersiapkan sesuai data yang ada. 1.4 Rumus perhitungan daya keluaran turbin dipersiapkan sesuai referensi. 1.5 Pekerjaan dikoordinasikan di tempat kerja dengan personel yang tepatsesuai standar perusahaan.
2. Memilih dan menentukan jenis turbin air	2.1 Head netto dihitung dengan menggunakan rumus sesuai standar perusahaan. 2.2 Debit desain ditentukansesuai standar perusahaan. 2.3 Titik operasional turbin ditetapkan pada diagram pemilihan jenis turbin sesuai standar perusahaan. 2.4 Jenis turbin ditentukan berdasarkan kondisi lokasi. 2.5 Batas aplikasi titik operasional diperiksa sesuai dengan pilihan jenis turbin . 2.6 Efisiensi turbin pada titik operasional ditetapkansesuai standar perusahaan. 2.7 Batas operasional turbin ditentukan sesuai data pabrikan. 2.8 Lengkapan (asesoris) turbin ditetapkan sesuai standar perusahaan.
3. Menyusun laporan pemilihan jenis turbin	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 *Head netto* untuk turbin aksi dihitung dari muka air pada bak penenang sampai sumbu poros turbin dikurangi rugi-rugi gesekan aliran air pada pipa pesat. *Head netto* untuk turbin reaksi dihitung dari muka air pada bak penenang sampai muka air pada *tail race* dikurangi rugi-rugi gesekan air pada pipa pesat dan/atau *draft tube*.
- 1.2 Debit desain adalah debit yang dipilih berdasarkan ketersediaan air sungai/saluran pada kondisi optimal operasional turbin.
- 1.3 Titik operasional turbin adalah kondisi operasional turbin pada *net head* dan debit desain.
- 1.4 Batas aplikasi turbin adalah kurva atau diagram yang menunjukkan titik operasioal turbin pada berbagai variasi *head* dan debit.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Perangkat pengolah data teks dan tabular

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Diagram, tabel, kurva, rumus, dan gambar yang terkait dan berkesesuaian dengan pemilihan jenis turbin air untuk PLTMH
- 2.2.2 Data hidrologi hasil survei di lokasi PLTMH
- 2.2.3 Data *head* pada rencana lokasi PLTMH dan data untuk menghitung rugi rugi

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI 7931 2013, Perancangan Kapasitas dan *Layout* Sistem pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Jenis *Crossflow* sampai dengan daya terbangkit 25 kW

4.2.2 SNI 7932 2013, Spesifikasi Turbin Air *Crossflow* dengan Daya Mekanik hingga 35 kW untuk PLTMH

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah ketepatan pemilihan jenis turbin pada *head* dan debit sesuai dengan kondisi lokasi PLTMH yang direncanakan.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, pada acara lokakarya, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Turbin air

3.1.2 Mekanika fluida

3.1.3 Konversi energi

3.1.4 Gambar mesin

3.2 Keterampilan

3.1.5 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer

3.1.6 Mampu membaca gambar teknik

3.1.7 Menyusun dan membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam membaca tabel, grafik, diagram, kurva

4.2 Tepat dalam memilih jenis turbin

4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan

5. Aspek kritis

5.1 Ketelitian dalam menghitung *head netto*

5.2 Kecermatan dalam menentukan debit

5.3 Ketepatan dalam memilih jenis turbin

KODE UNIT : M.71.EBT04.096.1

JUDUL UNIT : Melakukan Pemilihan Turbin *Crossflow*

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan pemilihan turbin <i>crossflow</i>	1.1 Head netto dan debit desain ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Diagram / kurva batas aplikasi turbin <i>crossflow</i> dipersiapkan sesuai data dari pabrikan turbin atau dari referensi lainnya. 1.3 Diagram efesiensi turbin <i>crossflow</i> dipersiapkan sesuai data dari pabrikan atau referensi. 1.4 Rumus dan data untuk pemilihan turbin <i>crossflow</i> dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Memilih dan menghitung dimensi utama turbin <i>crossflow</i>	2.1 Standar dan batasan dimensi turbin <i>crossflow</i> ditetapkan sesuai tipe turbin. 2.2 Diameter runner ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.3 Lebar <i>runner</i> dihitung dengan menggunakan rumus empiris sesuai standar perusahaan.
3. Menghitung dan menentukan parameter operasional turbin <i>crossflow</i>	3.1 Efesiensi turbin <i>crossflow</i> ditetapkan berdasarkan grafik atau diagram. 3.2 Kecepatan putaran poros <i>runner</i> turbin <i>crossflow</i> dihitung sesuai standar perusahaan. 3.3 Keluaran daya mekanik poros dihitung sesuai standar perusahaan.
4. Menyajikan data dalam bentuk laporan	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 *Head netto* untuk turbin *crossflow* dihitung dari muka air pada bak penenang sampai sumbu poros turbin dikurangi rugi-rugi gesekan aliran air pada pipa pesat.

- 1.2 *Runner* adalah bagian turbin yang berputar oleh daya kinetik air yang melintas dan/atau menumbuk sudu.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data teks dan tabular
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Diagram, tabel, kurva, rumus, dan gambar yang terkait dan berkesesuaian dengan perencanaan, pemilihan dan pemilihan turbin *crossflow*
 - 2.2.2 Katalog turbin *crossflow* dari produsen/pabrikan
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 7931 2013, Perancangan Kapasitas dan *Layout* Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Jenis *Crossflow* sampai dengan daya terbangkit 25 kW
 - 4.2.2 SNI 7932 2013, Spesifikasi turbin air *crossflow* dengan daya mekanik hingga 35 kW untuk PLTMH

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah ketepatan pemilihan, penetapan dan perhitungan dimensi turbin.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, pada acara lokakarya, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT04.095.1 Melakukan pemilihan turbin
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Turbin *crossflow*
 - 3.1.2 mekanika fluida
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca tabel, grafik, diagram, kurva
 - 4.2 Tanggungjawab dalam menyusun laporan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan efesiensi turbin *crossflow* pada titik operasional
 - 5.2 Ketelitian dalam memilih dan menetapkan diameter *runner*
 - 5.3 Ketepatan dalam menghitung lebar *runner*
 - 5.4 Ketepatan dalam menghitung kecepatan putaran *runner* dan output daya mekanik turbin *crossflow*

KODE UNIT : M.71EBT04.097.1

JUDUL UNIT : Melakukan Pemilihan Turbin *Propeler*

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan pemilihan turbin <i>propeler</i>	1.1 Data <i>head netto</i> dan debit desain dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Batas aplikasi turbin <i>propeler</i> dalam bentuk diagram atau tabel dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Data Kondisi lokasi dan penempatan posisi turbin dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Rumus dan data untuk pemilihan turbin <i>propeler</i> dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Menentukan dan menghitung dimensi utama turbin <i>propeler</i>	2.1 Jenis turbin <i>propeler</i> dipilih sesuai standar perusahaan. 2.2 Diameter <i>runner</i> turbin dihitung, dianalisis, dipilih sesuai standar perusahaan. 2.3 Dimensi <i>draft tube</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan.
3. Menghitung dan menentukan parameter operasional turbin <i>propeler</i>	3.1 Efisiensi turbin <i>propeler</i> ditetapkan berdasarkan grafik atau diagram atau data empiris lainnya sesuai standar perusahaan. 3.2 Kecepatan putaran runner turbin <i>propeler</i> dihitung sesuai standar perusahaan. 3.3 Keluaran daya mekanik poros dihitung sesuai standar perusahaan.
4. Menyajikan data dalam bentuk laporan	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Head netto* untuk turbin *propeler* dihitung dari permukaan air pada

bak penenang hingga permukaan air pada *tail race* atau kolam olak tempat air kembali ke sungai atau saluran air.

- 1.2 Penempatan posisi turbin ditentukan berdasarkan kondisi topografi dan aliran sungai.
- 1.3 Jenis turbin propeler adalah *open flume*, tubular, kaplan, S *type*.
- 1.4 *Draft tube* adalah pipa pesat pada sisi *suction head* yang berawal dari *outlet* turbin propeler sampai *tail race* atau kolam olak.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

2.1.1 Perangkat pengolah data teks dan tabular

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Diagram, tabel, kurva, rumus, dan gambar yang terkait dan berkesesuaian dengan perencanaan, pemilihan dan pemilihan turbin *propeler*

2.2.2 Katalog turbin *propeler* dari pabrikan

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan Standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah kecermatan pemilihan jenis turbin *propeler* dan ketepatan perhitungan diameter *runner* turbin *propeller*.
- 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, pada acara lokakarya, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar tentang PLTMH
 - 3.1.2 Teori dasar tentang mekanika fluida
 - 3.1.3 Teori dasar konversi energi
 - 3.1.4 Teori dasar gambar mesin
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca katalog tabel, grafik, diagram, kurva
 - 4.2 Tanggungjawab dalam menyusun laporan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menentukan efesiensi turbin *propeler* pada titik operasional
 - 5.2 Ketelitian dalam memilih dan menetapkan diameter *runner*
 - 5.3 Ketepatan dalam menghitung kecepatan putaran *runner* dan *output* daya mekanik turbin *propeller*

KODE UNIT : M.71EBT04.098.1

JUDUL UNIT : Melakukan Pemilihan Turbin *Pelton*

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan pemilihan turbin <i>pelton</i>	1.1 Head netto dan debit desain diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.2 Diagram/kurva/nomogram, batas aplikasi turbin <i>pelton</i> dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Rumus dan data untuk pemilihan turbin <i>pelton</i> dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Menentukan dan menghitung dimensi utama turbin <i>pelton</i>	2.1 Standar bucket dan batasan dimensi turbin <i>pelton</i> diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 2.2 Jenis turbin <i>pelton</i> ditetapkan berdasarkan standar, tabel atau nomogram. 2.3 Diameter turbin <i>pelton</i> dihitung sesuai standar perusahaan. 2.4 Jumlah dan diameter <i>nozel</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.5 Rasio antara diameter <i>runner</i> dan diameter <i>nozzle</i> dianalisis sesuai standar perusahaan.
3. Menghitung dan menentukan parameter operasional turbin <i>pelton</i>	3.1 Kecepatan putaran poros runner turbin <i>pelton</i> dihitung sesuai standar perusahaan. 3.2 Efisiensi turbin <i>pelton</i> ditetapkan berdasarkan data empiris sesuai standar perusahaan. 3.3 <i>Output</i> daya mekanik poros turbin <i>pelton</i> dihitung sesuai standar perusahaan. 3.4 Kisaran debit operasional turbin <i>pelton</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.5 Diameter saringan pada <i>intake</i> /bak penenang dihitung sesuai standar perusahaan.
4. Menyajikan data dalam bentuk laporan	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 *Head netto* untuk turbin *pelton* dihitung dari permukaan air pada bak penenang sampai sumbu poros turbin dikurang rugi rugi gesekan air pada pipa pesat.
- 1.2 Standar *bucket* adalah geometri *bucket* dan jumlah *bucket* yang sudah ditetapkan berdasarkan desain yang ada
- 1.3 Jenis turbin *pelton* terdiri atas single jet dan multi jet, single jet memiliki satu buah nosel, multi jet memiliki beberapa nosel.
- 1.4 Diameter saringan adalah diameter lubang-lubang saringan (*mesh*) pada *intake* yang ukurannya tidak boleh lebih besar daripada *nozzle*.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Perangkat pengolah data teks dan tabular

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Diagram, tabel, kurva, rumus, dan gambar yang terkait dan berkesesuaian dengan perencanaan, pemilihan dan pemilihan turbin *propeller*
- 2.2.2 Katalog, brosur, leaflet yang berisikan data turbin *pelton* dari produsen/pabrikan

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah ketepatan pemilihan jenis turbin *pelton* serta perhitungan jumlah dan diameter nosel.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan atau tertulis, pada acara lokakarya, di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT.095.1 Melakukan pemilihan turbin
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar tentang PLTMH
 - 3.1.2 Teori dasar tentang mekanika fluida
 - 3.1.3 Teori dasar konversi energi
 - 3.1.4 Teori dasar gambar mesin
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca tabel, grafik, diagram, kurva
 - 4.2 Tanggungjawab dalam menyusun laporan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Kecermatan dalam memilih jenis turbin *pelton*.
 - 5.2 Ketelitian dalam menghitung diameter *runner* turbin *pelton*.
 - 5.3 Ketepatan dalam menghitung *output* daya mekanik poros *runner* turbin *pelton*.

KODE UNIT : M.71EBT04.099.1

JUDUL UNIT : Melakukan Perancangan PAT

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan perancangan PAT (*Pump as Turbine*) untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan perancangan PAT	1.1 <i>Head netto</i> dan debit desain diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.2 Data pompa yang akan dipergunakan sebagai turbin dikumpulkan dan diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.3 Rumus dan data untuk perancangan PAT dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Potensi daya hidrolik lokasi ditetapkan sesuai standar perusahaan.
2. Menentukan parameter pompa sebagai turbin	2.1 Kecepatan putar PAT diasumsikansesuai standar perusahaan. 2.2 Kondisi desain turbin dikonversikan ke kondisi desain pompa dengan menggunakan rumus, kurva, dan tabel sesuai standar perusahaan. 2.3 Berdasarkan tabel dan katalog, pompa yang akan digunakan sebagai turbin ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.4 Kondisi operasi pompa terpilih dikonversikan ke kondisi operasi turbin sesuai standar perusahaan. 2.5 Output daya poros pompa sebagai turbin dihitung sesuai standar perusahaan. 2.6 Performa PAT dihitung pada net head lokasi dengan berbagai variasi debit sesuai standar perusahaan.
3. Menyajikan data dalam bentuk laporan	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 PAT atau *Pump as Turbine* adalah pompa yang dioperasikan sebagai turbin. Dalam unit kompetensi ini pompa yang dimaksud adalah dari jenis *centrifugal volute pump* dan *mixed flow pump*.
 - 1.2 Kondisi desain turbin adalah potensi mikrohidro sesuai debit desain dan *net head* pada rencana lokasi.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data teks dan tubular
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Diagram, tabel, kurva, rumus, dan gambar yang terkait dan berkesesuaian dengan perancangan PAT
 - 2.2.2 Data dan katalog pompa dari pabrikan/produsen
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
(Tidak ada.)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, penilaian portofolio, atau cara tertulis di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
 - 2.1 M.71EBT04.095.1 Melakukan Pemilihan Turbin

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar tentang mikrohidro
 - 3.1.2 Teori dasar tentang mekanika fluida
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam mengkonversikan kondisi desain turbin ke kondisi desain pompa
 - 4.2 Tanggungjawab dalam menyusun laporan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam memilih pompa yang akan digunakan sebagai turbin.
 - 5.2 Kecermatan dalam memprediksi performa PAT yang dihitung pada *net head* lokasi dengan berbagai variasi debit.

KODE UNIT : M.71EBT04.100.1

JUDUL UNIT : Melakukan Pemilihan Transmisi Mekanik

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berkaitan dengan pemilihan transmisi daya mekanik dari poros turbin ke poros generator untuk Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan pemilihan transmisi mekanik	1.1 Data spesifikasi turbin dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Data spesifikasi generator dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Katalog dan tabel pulley dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Katalog dan tabel <i>belt</i> dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.5 Katalog dan tabel bantalan dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.6 Katalog dan tabel kopling flens dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.7 Standar poros dipersiapkan sesuai standar perusahaan. 1.8 Rumus perancangan dan pemilihan elemen mesin yang terkait dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Menentukan jenis transmsi mekanik dan memilih komponen transmisi mekanik	2.1 Jenis transmisi mekanik ditetapkan berdasarkan data turbin dan generator sesuai standar perusahaan. 2.2 Rasio transmisi mekanik dihitung sesuai standar perusahaan. 2.3 Spesifikasi kopling dipilih untuk bagian poros turbin dan poros generator sesuai standar perusahaan. 2.4 Spesifikasi poros dan <i>pulley</i> turbin serta generator ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.5 Spesifikasi bantalan dan rumah bantalan dipilih sesuai standar perusahaan. 2.6 Spesifikasi belt dipilih sesuai standar perusahaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
3. Menyajikan data dalam bentuk laporan	3.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 3.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Transmisi mekanik bisa berupa transmisi daya mekanik secara langsung yakni menghubungkan poros turbin dengan poros generator dengan menggunakan kopling atau transmisi daya mekanik secara tidak langsung yakni menghubungkan poros kopling dengan poros generator dengan menggunakan susunan poros, kopling, *pulley* dan *belt*.
 - 1.2 Kopling yang lazim dipergunakan adalah kopling *flens* fleksibel.
 - 1.3 *Belt* dapat dipilih jenis *vee belt* untuk mikrohidro dengan kapasitas daya mekanik hingga 15 kW, untuk kapasitas daya yang lebih besar dianjurkan menggunakan *flat belt*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data teks dan tubular
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Diagram, tabel, kurva, rumus, dan gambar yang terkait dan berkesesuaian dengan perancangan elemen mesin
 - 2.2.2 Katalog dan petunjuk pemilihan elemen mesin dari produsen/pabrikan masing-masing elemen mesin yang dipergunakan
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI 7931 2013, Perancangan Kapasitas dan *Layout* Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Jenis *Crossflow* Sampai Dengan Daya Terbangkit 25 kW

4.2.2 SNI 7932 2013, Spesifikasi Turbin Air *Crossflow* Dengan Daya Mekanik Hingga 35 kW Untuk PLTMH

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah kesesuaian pemilihan sistem transmisi mekanik dan ketepatan pemilihan elemen mesin yang tersedia di pasaran.

1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara lisan, portofolio, atau secara tertulis di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori dasar tentang gambar mesin

3.1.2 Teori dasar tentang elemen mesin

3.1.3 Teori dasar tentang mikrohidro

3.2 Keterampilan

3.2.1 Menyiakan dan mengoperasikan komputer

3.2.2 Menyusun dan membuat laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

4.1 Teliti dalam membaca tabel dan diagram

4.2 Cermat dalam memilih elemen mesin untuk transmisi mekanik

4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam menghitung rasio transmisi mekanik
- 5.2 Kecermatan dalam memilih spesifikasi teknis komponen
- 5.5 Kecermatan dalam memilih spesifikasi teknis *belt*

KODE UNIT : M.71EBT04.101.1

JUDUL UNIT : Melakukan Pemilihan Generator

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilih generator yang akan digunakan pada sistem elektrikal Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan pemilihan generator PLTMH	1.1 Kapasitas daya dan kecepatan rotasi turbin diidentifikasisesuai standar perusahaan. 1.2 Karakteristik beban diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.3 Kebutuhan daya beban diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.4 Kebutuhan penangkal petir dan pbumian diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.5 Rumus, tabel, katalog generator listrik dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Menghitung beban resistif, induktif, dan beban kapasitif pada jaringan distribusi	2.1 Jenis dan besar beban pada setiap jalur distribusi ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.2 Beban daya aktif (kW) dihitungseseuai standar perusahaan. 2.3 Beban daya reaktif (kVAr) dihitungseseuai standar perusahaan. 2.4 Faktor daya beban dihitungseseuai standar perusahaan. 2.5 Jadwal harian pembebanan ditetapkan sesuai standar perusahaan.
3. Memilih dan menetapkan jenis generator	3.1 Jenis generator ditetapkan sesuai dengan karakteristik beban dan ketersediaan pasar. 3.2 Suku cadang generator dipilih sesuai denganketersediaan pasar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Menghitung kapasitas dan spesifikasi generator	4.1 Kapasitas daya generator (kVA) ditetapkan sesuai standar perusahaan. 4.2 Faktor daya generator ditetapkan sesuai standar perusahaan. 4.3 Frekuensi generator ditetapkan sesuai standar perusahaan. 4.4 Tegangan dan jumlah fasa generator ditetapkan sesuai standar perusahaan. 4.5 Sistem eksitasi generator ditetapkan sesuai standar perusahaan. 4.6 Jumlah <i>pole</i> generator ditetapkan sesuai standar perusahaan. 4.7 Runaway speed generator ditentukan sesuai standar perusahaan. 4.8 Kebutuhan momen inerti roda gila ditetapkan sesuai standar perusahaan.
5. Menyajikan rancangan dalam bentuk laporan	5.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 5.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Beban daya reaktif (kVAr) adalah daya yang dibutuhkan untuk membangkitkan medan magnet di kumparan-kumparan beban induktif seperti motor listrik dan trafo.
 - 1.2 Faktor daya atau $\cos \phi$ adalah perbandingan antara arus yang dapat menghasilkan kerja terhadap arus total yang masuk kedalam rangkaian atau dapat dikatakan sebagai perbandingan daya aktif (kW) dan daya semu (kVA). Faktor daya selalu lebih kecil atau sama dengan satu.
 - 1.3 *Runaway speed* adalah batasan kecepatan rotasi yang tidak akan menimbulkan kesusakan pada generator. *Runaway speed* terjadi ketika poros turbin air tidak dibebani.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data teks, tabular, dan *drawing*

2.2 Perlengkapan

2.2.1 Diagram, tabel, kurva, dan rumus yang diperlukan

2.2.2 Katalog generator listrik dari produsen/pabrikan

2.2.3 Peta petir

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar

4.1 Norma

(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 SNI 0225:2011 Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah menetapkan jenis, kapasitas, dan spesifikasi generator.

1.2 Pengenalan berbagai jenis generator PLTMH, membedakan antara generator sinkron dan asinkron.

1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara menunjukkan kalkulasi beban dan jenis generator yang digunakan dan pengujian secara lisan atau tertulis di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

3.1.1 Teori dasar tentang generator listrik

3.1.2 Pengetahuan dasar generator sinkron dan asinkron

3.1.3 Teori dasar IMAG (Induction Motor as Generator) dan sistem eksitasi IMAG pada jaringan *off grid*

- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca tabel, grafik, diagram
 - 4.2 Memperhatikan aspek keselamatan ketenagalistrikan
 - 4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menetapkan jenis, kapasitas dan spesifikasi generator sesuai dengan sistem PLTMH yang sedang dirancang.
 - 5.2 Ketelitian dalam menetapkan sistem proteksi generator terhadap pembebanan daya, *runway speed*, dan gangguan elektromagnetik.

KODE UNIT : M.71EBT04.102.1

JUDUL UNIT : Melakukan Pemilihan Sistem Kontrol

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilih generator yang akan digunakan pada sistem elektrikal Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan pemilihan sistem kontrol	1.1 Jenis, kapasitas daya, dan karakteristik generator yang digunakan diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.2 Karakterik generator sinkron dan asinkron diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.3 Karakteristik beban diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.4 Mengetahui potensi gangguan elektromagnetik terhadap sistem kontrol diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.5 Standar kualitas listrik diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.6 Rumus, tabel, katalog kontrol PLTMH dipersiapkan sesuai standar perusahaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
2. Memilih sistem kontrol PLTMH	2.1 Jenis dan besar beban pada setiap jalur jalur distribusi diidentifikasisesuai standar perusahaan. 2.2 <i>Single Line Diagram</i> sistem kontrol disajikan sesuai standar perusahaan. 2.3 Kualitas listrik meliputi batasan atas dan bawah tegangan, frekuensi, dan distorsi harmonik maksimum ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.4 Kebutuhan proteksi sistem kontrol oleh gangguan petir dan induksi elektromagnetik dari perangkat elektrik lainnya diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 2.5 Sistem pengendalian pembebanan <i>ballast load</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.6 Sistem penggerak katup pengendalian debit air turbin ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.7 Kecepatan pengaturan debit air diidentifikasi sesuai standar perusahaan.
3. Sistem pengatur debit air ditetapkan	3.1 Petunjuk kerja pengendalian debit air secara manual termasuk ketetapan kecepatan menutup katup ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.2 Jenis penggerak katup ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.3 Respond time penggerak katup turbin ditetapkan sesuai dengan karakteristik turbin, pipa pesat, generator, sesuai dengan persyaratan kualitas listrik.
4. Menyajikan rancangan dalam bentuk laporan	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Standar kualitas listrik adalah kualitas listrik yang disyaratkan pada PERMEN ESDM No. 04 tahun 2009 tentang Aturan Distribusi Tenaga Listrik.

- 1.2 Distorsi harmonik timbul akibat terdistorsinya gelombang sinusoidal yang disebabkan oleh penggunaan beban listrik yang bersifat non linier. Bentuk gelombang yang terdistorsi dapat dianggap sebagai penjumlahan dari frekuensi dasar gelombang sinusoidal dan frekuensi yang merupakan kelipatan bilangan bulat dari frekuensi dasarnya. Frekuensi kelipatan bilangan bulat dari frekuensi dasar ini disebut dengan frekuensi harmonik.
 - 1.3 *Respons time* adalah kecepatan membuka dan menutup turbin, penutupan debit air yang terlalu cepat akan menyebabkan timbulnya efek *water hammer* yang merusak dan penutupan debit air yang terlalu lambat akan melampaui toleransi batas waktu *runaway speed* yang dapat menimbulkan kerusakan generator.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data teks, tabular dan *drawing*
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Diagram, tabel, kurva, dan rumus yang diperlukan
 - 2.2.2 Katalog komponen listrik
 - 2.2.3 Peta petir
3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 0225:2011 Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

- 1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah menetapkan jenis, kapasitas, dan spesifikasi sistem kontrol PLTMH.
- 1.2 Pengenalan berbagai jenis *ballast load* resistif dan perancangan ventilasi udara pada sistem air *heater* atau kebutuhan air pendingin pada sistem *water heater*.
- 1.3 Penilaian dapat dilakukan dengan cara menunjukkan dokumen spesifikasi sistem kontrol PLTMH dan pengenalan jenis kontrol PLTMH digunakan dan pengujian secara lisan atau tertulis di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK.)

2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Teori dasar ELC (*Electronic Load Control*) dan *Power Electronic*
- 3.1.2 Pengetahuan dasar distorsi harmonik yang diakibatkan oleh ELC dan akibatnya terhadap Sinkronisasi Generator

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
- 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
- 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan kebutuhan kontrol untuk kepentingan pembelian panel kontrol PLTMH kepada pabrikan

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Teliti dalam membaca tabel, grafik, diagram
- 4.2 Memperhatikan aspek keselamatan ketenagalistrikan
- 4.3 Tanggung jawab dalam menyusun laporan

5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menetapkan sistrim kontrol yang dibutuhkan untuk memenuhi syarat kualitas listrik
 - 5.2 Ketepatan dalam memilih sistem kontrol yang akan disinkronkan dengan PLTMH lainnya pada sistem *off grid*

KODE UNIT : M.71EBT04.103.1

JUDUL UNIT : Memilih *Ballast Load Air Heater*

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam memilih *ballast load air heater* pada sistem kontrol Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan pemilihan <i>ballast load air heater</i>	1.1 Jenis, kapasitas daya, dan karakteristik <i>ballast load</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Karakterik <i>ballast load</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Desain tipikal ventilasi dan sirkulasi udara ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Data klimatologi disiapkan sesuai standar perusahaan. 1.5 Rumus, tabel, katalog <i>ballast load</i> dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Memilih air <i>heater</i> sebagai <i>ballast load</i> sistem PLTMH	2.1 Kapasitas beban listrik <i>ballast load</i> dihitung sesuai standar perusahaan. 2.2 Kebutuhan sirkulasi udara dihitung sesuai standar perusahaan. 2.3 Kebutuhan ventilasi udara dihitung sesuai standar perusahaan. 2.4 Kontruksi dudukan dan sangkar <i>ballast load</i> dirancang sesuai standar perusahaan. 2.5 Sistem proteksi hubung singkat pada <i>ballast load</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.6 <i>Single line diagram ballast load</i> dibuat sesuai standar perusahaan.
3. Jenis dan spesifikasi <i>ballast load</i> ditetapkan.	3.1 Jenis <i>ballast load</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.2 Beban <i>resistif ballast load</i> dihitung sesuai standar perusahaan. 3.3 Sistem pendingin <i>ballast load</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.4 Dimensi <i>ballast load</i> diketahui sesuai standar perusahaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Menyajikan rancangan dalam bentuk laporan	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 *Air Heater* pada sistem PLTMH digunakan sebagai beban resistif *ballast load*. *Air heater* biasa digunakan untuk pemanas udara. Spesifikasi *air heater* ditentukan oleh kemampuan memindahkan panas ke udara dalam satuan kW, temperatur maksimum elemen pemanas hingga terjadi deformasi fisik.
 - 1.2 Sirkulasi udara adalah kebutuhan kecepatan udara atau aliran volume udara persatuan waktu agar temperatur elemen pemanas berada pada temperatur kerja *air heater*.
 - 1.3 Ventilasi udara adalah kebutuhan penggantian volume udara per satuan waktu pada satu ruang tertutup. *Air heater* yang disimpan dalam ruang tertutup akan meningkatkan temperatur ruangan.
 - 1.4 Debit air yang terlalu lambat akan melampaui toleransi batas waktu *runaway speed* yang dapat menimbulkan kerusakan generator.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data teks, tabular, dan *drawing*
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Diagram, tabel, kurva, dan rumus yang diperlukan
 - 2.2.2 Katalog komponen listrik
 - 2.2.3 Diagram termodinamika udara

3. Peraturan yang diperlukan

(Tidak ada.)

4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 0225:2011 Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah memilih *ballast load* menggunakan *air heater*.
 - 1.2 Pengenalan berbagai jenis *air heater* untuk *ballast load* resistif.
 - 1.3 Perancangan ventilasi dan sirkulasi udara pada sistem *air heater*.
 - 1.4 Penilaian dapat dilakukan dengan cara menunjukkan dokumen perencanaan *ballast load* dan pengujian secara lisan atau tertulis di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar ELC (*Electronic Load Control*) dan *Power Electronic*
 - 3.1.2 Pengetahuan dasar beban resistif, perpindahan panas material, efek sirip konstruksi *ballast load*
 - 3.1.3 Pengetahuan material elemen pemanas, seperti titik lebur, koefisien temperatur, dan sifat korosi material
 - 3.1.4 Perancangan teknik instalasi *ballast load* dengan *Air Heater*
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan perencanaan *ballast load air heater*

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca tabel, grafik, diagram
 - 4.2 Memperhatikan aspek keselamatan ketenagalistrikan
 - 4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan dalam menetapkan jenis dan spesifikasi *air heater*
 - 5.2 Merancang konstruksi dan penempatan *ballast load air heater*

KODE UNIT : M.71EBT04.104.1

JUDUL UNIT : Merancang Panel Proteksi dan Meter-Meter

DESKRIPSI UNIT : Unit ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam merancang panel proteksi dan meter-meter yang merupakan bagian dari sistem elektrikal Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan perancangan panel proteksi, meter-meter, dan panel hubung bagi	1.1 Kapasitas pembangkit ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.2 Kebutuhan beban ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.3 Jenis meter-meter ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.4 Pembagian beban ditetapkan sesuai standar perusahaan. 1.5 Kebutuhan pembumian diidentifikasi sesuai standar perusahaan. 1.6 Rumus, tabel, katalog komponen dipersiapkan sesuai standar perusahaan.
2. Merancang <i>blok diagram, Single line diagram, wiring panel</i> , dan tata letak	2.1 Fungsi masing-masing blok ditetapkan jenis dan kapasitasnya sesuai standar perusahaan. 2.2 Jenis komponen proteksi dan kapasitasnya ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.3 Jenis komponen <i>switch gear</i> ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.4 Hubungan antara masing-masing blok ditentukan sesuai standar perusahaan. 2.5 Ukuran, jenis, alur pengkabelan, busbar ditetapkan sesuai standar perusahaan. 2.6 Tata letak komponen listrik didalam panel proteksi, panel meter-meter, dan panel hubung bagi dirancang sesuai standar perusahaan. 2.7 Gambar <i>single line diagram</i> dibuat sesuai standar perusahaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
3. Menghitung dan menentukan parameter komponen panel	3.1 Jenis dan ukuran busbar dihitung sesuai standar perusahaan. 3.2 Jenis dan ukuran kabel dihitung sesuai standar perusahaan. 3.3 Dimensi panel ditetapkan sesuai standar perusahaan. 3.4 Sistem pembumian ditetapkan sesuai standar perusahaan.
4. Menyajikan rancangan dalam bentuk laporan	4.1 Laporan hasil survei dibuat sesuai standar perusahaan. 4.2 Dokumen laporan diserahkan kepada pemberi tugas sesuai standar perusahaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Pembagian beban adalah rancangan besarnya pembebanan setiap fasa yang disesuaikan dengan distribusi konsumen, agar beban untuk setiap fase seimbang.
 - 1.2 Meter-meter adalah metering untuk indikator dan pengukuran listrik seperti voltmeter, ampere meter, frekuensi meter, *hourmeter*, lampu indikator.
 - 1.3 Panel adalah kotak untuk menyimpan komponen proteksi, kontrol, dan meter meter untuk melindungi dari gangguan. Penggunaan *cubical* untuk PLTMH *off grid* dibawah 100kW tidak umum digunakan.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perangkat pengolah data teks, tabular, dan *drawing*
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Diagram, tabel, kurva, dan rumus yang diperlukan
 - 2.2.2 Katalog komponen listrik dari produsen/pabrikan
 - 2.2.3 Data temperatur, kelembaban dan elevasi lokasi PLTMH
 - 2.2.4 Peta petir

3. Peraturan yang diperlukan
(Tidak ada.)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 0225:2011 Pedoman Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011)

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
 - 1.1 Penilaian yang sangat berpengaruh atas tercapainya kompetensi ini adalah kemampuan membuat gambar *single line diagram*.
 - 1.2 Penilaian dapat dilakukan dengan cara menunjukkan contoh *single line diagram* yang dibuat, dan pengujian secara lisan atau tertulis di tempat kerja atau di Tempat Uji Kompetensi (TUK).
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori dasar tentang teknik tenaga listrik
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menyiapkan dan mengoperasikan komputer
 - 3.2.2 Mampu membaca gambar teknik
 - 3.2.3 Menyusun dan membuat laporan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Teliti dalam membaca tabel, grafik, diagram
 - 4.2 Memperhatikan aspek keselamatan ketenagalistrikan
 - 4.3 Tanggungjawab dalam menyusun laporan

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan dalam membuat desain panel sesuai dengan kapasitas pembangkit.
- 5.2 Ketelitian dalam menetapkan jenis komponen proteksi dan kapasitasnya.

BAB III PENUTUP

Dengan ditetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Aktivitas Profesional, Ilmiah Dan Teknis Golongan Pokok Aktivitas Arsitektur Dan Keinsinyuran Analisis Dan Uji Teknis Bidang Perencanaan Pembangkit Aneka Energi Baru Dan Energi Terbarukan, maka SKKNI ini secara nasional menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan profesi, uji kompetensi dan sertifikasi profesi.

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA



M. HANIF DHAKIRI