



MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 196 TAHUN 2024
TENTANG
PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA
KATEGORI PERTAMBANGAN DAN PENGGALIAN GOLONGAN POKOK
PERTAMBANGAN BATUBARA DAN LIGNIT BIDANG SURVEI PEMETAAN
TAMBANG TERBUKA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa untuk memelihara validitas dan reliabilitas Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Pertambangan dan Penggalian Golongan Pokok Pertambangan Batubara dan Lignit Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka, perlu dilakukan kaji ulang atas standar kompetensi dimaksud;
- b. bahwa berdasarkan kaji ulang sebagaimana dimaksud dalam huruf a telah disepakati Rancangan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Pertambangan dan Penggalian Golongan Pokok Pertambangan Batubara dan Lignit Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka melalui konvensi nasional pada tanggal 21 September 2023 di Depok;
- c. bahwa sesuai surat Direktur Teknik dan Lingkungan Nomor B-7062/MB.07/DBT.SU/2023 tanggal 24 November 2023 perihal Penyampaian RSKKNI-3 Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka, perlu ditindaklanjuti dengan menetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Pertambangan dan Penggalian Golongan Pokok Pertambangan Batubara dan Lignit Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka;
- d. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, huruf b, dan huruf c, perlu menetapkan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Pertambangan dan Penggalian Golongan Pokok Pertambangan Batubara dan Lignit Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka;
- 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 95 Tahun 2020 tentang Kementerian Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 213);
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);
7. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 1 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Ketenagakerjaan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 108);

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN TENTANG PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA KATEGORI PERTAMBANGAN DAN PENGGALIAN GOLONGAN POKOK PERTAMBANGAN BATUBARA DAN LIGNIT BIDANG SURVEI PEMETAAN TAMBANG TERBUKA.
- KESATU : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Pertambangan dan Penggalian Golongan Pokok Pertambangan Batubara dan Lignit Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Menteri ini.
- KEDUA : Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan sertifikasi kompetensi.
- KETIGA : Pemberlakuan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU dan penyusunan jenjang kualifikasi nasional sebagaimana dimaksud dalam Diktum KEDUA ditetapkan oleh Menteri 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 : Penerapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor KEP.180/MEN/V/2009 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Sektor Mineral, Batubara, dan Panas Bumi Sub Sektor Pertambangan Mineral dan Batubara Bidang Survei Tambang Sub Bidang Pemetaan Tambang Terbuka, wajib disesuaikan dengan Keputusan Menteri ini paling lambat 6 (enam) bulan sejak Keputusan Menteri ini berlaku.
- KEENAM : Pada saat Keputusan Menteri ini mulai berlaku maka Keputusan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor KEP.180/MEN/V/2009 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Sektor Mineral, Batubara, dan Panas Bumi Sub Sektor Pertambangan Mineral dan Batubara Bidang Survei Tambang Sub Bidang Pemetaan Tambang Terbuka, dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.
- KETUJUH : Keputusan Menteri ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 20 Agustus 2024

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



LAMPIRAN
KEPUTUSAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 196 TAHUN 2024
TENTANG
PENETAPAN STANDAR KOMPETENSI KERJA
NASIONAL INDONESIA KATEGORI
PERTAMBANGAN DAN PENGGALIAN GOLONGAN
POKOK PERTAMBANGAN BATUBARA DAN LIGNIT
BIDANG SURVEI PEMETAAN TAMBANG TERBUKA

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pelaksanaan kegiatan usaha pertambangan mineral dan batubara, pemegang Kontrak Karya (KK), Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B), Izin Usaha Pertambangan (IUP), Izin Usaha Pertambangan Khusus (IUPK), dan Izin Usaha Jasa Pertambangan (IUJP) wajib menerapkan kaidah teknik pertambangan yang baik dan benar, termasuk pada kegiatan survei pemetaan tambang terbuka, mengingat salah satu karakteristik usaha pertambangan mineral dan batubara berisiko tinggi.

Kaidah teknik pertambangan yang baik harus diterapkan guna meminimalkan risiko tersebut di atas. Oleh karena itu, peran Sumber Daya Manusia (SDM) yang memenuhi kualifikasi dalam menerapkan kaidah tersebut sangatlah diperlukan. Kerja sama antara instansi pemerintah dan dunia usaha/industri dengan lembaga pendidikan dan pelatihan baik pendidikan formal, informal maupun pendidikan yang dikelola sendiri diperlukan untuk menyiapkan SDM yang bermutu sesuai tuntutan kebutuhan tenaga profesional di sektor energi dan sumber daya mineral subsektor pertambangan mineral dan batubara.

Hal itu dimaksudkan agar lembaga pendidikan dan pelatihan dapat menyediakan tenaga lulusan yang memenuhi kualifikasi 2 sebagaimana dibutuhkan industri. Hasil kerja sama tersebut akan menghasilkan standar kebutuhan kualifikasi.

Standar kebutuhan kualifikasi SDM tersebut diwujudkan dalam Standar Kompetensi Bidang Keahlian yang merupakan refleksi atas kompetensi yang diharapkan dimiliki orang atau seseorang yang akan bekerja di bidang tersebut. Selain itu, standar harus memiliki kesetaraan dengan standar relevan yang berlaku pada sektor industri di negara lain bahkan berlaku secara internasional. Hal tersebut akan memudahkan tenaga profesional Indonesia untuk bekerja di mancanegara.

Adanya standar kompetensi perlu didukung oleh suatu pedoman untuk menerapkan standar kompetensi, sistem akreditasi, sertifikasi serta pembinaan dan pengawasan dalam penerapannya secara keseluruhan perlu tertuang dalam suatu sistem standardisasi kompetensi nasional. Dalam rangka mendukung peningkatan profesionalisme SDM untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing, pelayanan kepada masyarakat, perlindungan kepada pengusaha, dan pekerja serta konsumen, maka kegiatan di bidang standardisasi perlu lebih ditingkatkan.

Oleh karena itu, perlu adanya standar kompetensi yang melingkupi seluruh area pekerjaan khususnya pada subsektor pertambangan mineral

dan batubara. Berdasarkan hal tersebut disusunlah prioritas penyusunan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) yang dituangkan melalui Rencana Induk Pengembangan SKKNI (RIP SKKNI). Penyusunan SKKNI Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka ini disusun berdasarkan prioritas yang telah disepakati oleh para pemangku kepentingan dan merupakan revisi dari SKKNI Bidang Survei Tambang Sub Bidang Pemetaan Tambang Terbuka yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor KEP.180/MEN/V/2009.

Standar ini dirumuskan dengan menggunakan acuan sebagai berikut:

1. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan;
2. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 4, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4959) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 147, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6525);
3. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 49);
4. Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2004 tentang Badan Nasional Sertifikasi Profesi;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 31 Tahun 2006 tentang Sistem Pelatihan Kerja Nasional;
6. Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2010 tentang Pembinaan dan Pengawasan Penyelenggaraan Pengelolaan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara;
7. Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2011 Tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 31);
8. Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 208);
9. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia;
10. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 2 Tahun 2016 tentang Sistem Standardisasi Kompetensi Kerja Nasional;
11. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor 3 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia;
12. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 25 Tahun 2018 tentang Pengusahaan Pertambangan Mineral dan Batubara (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 595);
13. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 596);
14. Peraturan Badan Informasi Geospasial No. 16 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial No. 15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar;
15. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 7 Tahun 2020 tentang Tata Cara Pemberian Wilayah, Perizinan, dan Pelaporan pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara;

16. Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 37 Tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara Yang Dilayani Indonesia. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 579);
17. Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 63 Tahun 2021 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 107 tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 820);
18. Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia;
19. Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 984);
20. Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1806 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Penyusunan, Evaluasi, Persetujuan Rencana Kerja dan Anggaran Biaya, serta Laporan pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara;
21. Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi;
22. Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik;
23. Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 141 K/30/DJB/2019 tentang Petunjuk Teknis Pemasangan dan Penetapan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi;

B. Pengertian

1. Survei Pemetaan adalah kegiatan untuk mengumpulkan dan mengolah data spasial, serta membuat dan menyajikan informasi spasial.
2. Survei Pemetaan Topografi adalah Survei Pemetaan untuk membuat Peta Topografi.
3. Survei Pemetaan Tematik adalah Survei Pemetaan untuk tema spesifik tertentu, antara lain: survei *collar*/titik bor, konstruksi, pembebasan lahan, *boundary* sumber daya dan cadangan, *boundary* reklamasi, sarana prasarana bawah permukaan (*sub-surface*), titik acuan *slope/batter peg*, titik acuan peledakan, pemantauan geoteknik, tata guna lahan (*land use*).
4. Peta Topografi adalah peta yang menggambarkan bentuk dan situasi permukaan bumi yang terdiri dari unsur alam dan unsur buatan sebagai acuan dalam pembuatan Peta Tematik.
5. Peta Tematik adalah peta yang menggambarkan tema spesifik tertentu dari unsur alam dan/atau unsur buatan untuk keperluan dan tujuan tertentu.
6. Sistem Referensi Geospasial Indonesia (SRGI) adalah sistem referensi geospasial yang digunakan secara nasional dan konsisten untuk seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia serta kompatibel dengan sistem referensi geospasial global.
7. Kerangka Dasar Horizontal (KDH) adalah sebaran titik kontrol horizontal yang saling terhubung dan terikat ke Jaring Kontrol Horizontal Nasional untuk kegiatan Survei Pemetaan.
8. Kerangka Dasar Vertikal (KDV) adalah sebaran titik kontrol vertikal yang saling terhubung dan terikat ke Tanda Tinggi Geodesi untuk kegiatan Survei Pemetaan.

9. Jaringan Kontrol Horizontal Nasional (JKHN) adalah sebaran titik kontrol geodesi horizontal yang terhubung satu sama lain dalam satu kerangka referensi yang dibuat oleh Badan Informasi Geospasial berupa pilar atau *Continuous Operating Reference System* (CORS).
10. Jaringan Kontrol Vertikal Nasional (JKVN) adalah sebaran titik kontrol geodesi vertikal yang terhubung satu sama lain dalam satu kerangka referensi yang dibuat oleh Badan Informasi Geospasial.
11. Tanda Tinggi Geodesi (TTG) adalah titik tetap di lapangan yang berbentuk pilar dengan ukuran tertentu yang menandai nilai tinggi sebagai bagian dari Jaringan Kontrol Vertikal Nasional yang berfungsi sebagai titik kontrol vertikal.
12. Titik Kontrol adalah titik acuan pengukuran yang telah memiliki posisi koordinat secara teliti dalam sistem referensi dan sistem koordinat tertentu sebagai titik awal pengukuran lapangan.
13. Titik Bantu adalah tanda semipermanen yang sudah diketahui koordinatnya dengan tingkat ketelitian tertentu, dan terikat ke KDH serta berfungsi sebagai referensi untuk pengukuran detail topografi, detail tematik, dan *Stake Out*.
14. Tanda Batas adalah patok/pilar yang dipasang pada titik batas dan/atau garis batas WIUP, WIUPK, wilayah Kontrak Karya, dan wilayah Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara.
15. *Stake Out* adalah pengukuran yang dilakukan untuk merealisasikan titik koordinat di peta rencana pada posisi di lapangan dan memberikan tanda, antara lain: Tanda Batas, titik bor eksplorasi, acuan titik bor peledakan, titik pondasi konstruksi, *boundary* rencana kegiatan.
16. Fotogrametri adalah teknik pemetaan menggunakan media foto udara yang dikumpulkan dari misi penerbangan pesawat udara.
17. *Light Detection and Ranging* (LiDAR) adalah teknik pemetaan menggunakan prinsip pantulan gelombang laser untuk mengukur jarak permukaan/objek yang dikumpulkan dari misi penerbangan pesawat udara.
18. Survei Batimetri adalah kegiatan untuk mengumpulkan data kedalaman dan topografi dasar perairan.
19. *Global Navigation Satellite System* (GNSS) adalah sistem penentuan posisi global berbasis pengamatan multisatelit navigasi.
20. GNSS Metode Absolut (GNSS absolut) adalah penentuan posisi dengan GNSS menggunakan 1 (satu) buah *receiver* yang dioperasikan pada titik yang akan ditentukan posisinya baik dalam kondisi diam/statis maupun bergerak memanfaatkan data *pseudorange* dan *broadcast ephemeris*.
21. GNSS Metode *Precise Point Positioning* (GNSS PPP) adalah penentuan posisi dengan GNSS menggunakan 1 (satu) buah *receiver* yang dioperasikan pada titik yang akan ditentukan posisinya dalam kondisi diam dan bergerak memanfaatkan data *pseudorange*, data fase, *precise ephemeris* dan jam teliti.
22. GNSS Metode Relatif Statik (GNSS Relatif Statik) adalah penentuan posisi dengan GNSS dari paling sedikit 2 (dua) GNSS *Receiver* yang dioperasikan secara simultan yang ditempatkan masing-masing pada Titik Kontrol dan titik yang akan ditentukan posisinya dalam kondisi diam/statis secara relatif terhadap Titik Kontrol melalui *post processing* data fase.
23. GNSS Metode *Real Time Kinematic* (GNSS RTK) adalah penentuan posisi dengan GNSS dari paling sedikit 2 (dua) GNSS *Receiver* yang dioperasikan secara simultan yang ditempatkan masing-masing pada

Titik Kontrol dan titik yang akan ditentukan posisinya baik dalam kondisi diam/statis maupun bergerak secara relatif terhadap Titik Kontrol melalui koreksi data posisi *realtime* dari sistem komunikasi radio atau internet.

24. GNSS Metode *Post Processing Kinematic* (GNSS PPK) adalah adalah penentuan posisi dengan GNSS dari paling sedikit 2 (dua) GNSS *Receiver* yang dioperasikan secara simultan yang ditempatkan masing-masing pada Titik Kontrol dan titik yang akan ditentukan posisinya dalam kondisi bergerak secara relatif terhadap Titik Kontrol melalui *post processing* data fase.
25. *Total Station* adalah alat ukur sudut horizontal dan sudut vertikal serta jarak secara elektronik, yang terintegrasi dalam satu unit alat dan dilengkapi dengan prosesor sehingga bisa menghitung jarak datar, koordinat, dan beda tinggi secara langsung.
26. Teodolit adalah alat ukur sudut mendatar dan sudut tegak, yang dapat digunakan untuk menentukan posisi horizontal dan beda tinggi.
27. Sipat Datar (*waterpass*) adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur beda tinggi antara dua titik atau lebih melalui hasil pengamatan rambu vertikal yang berimpit dengan garis bidik horizontal.
28. *Terrestrial Laser Scanner* (TLS) adalah alat ukur yang digunakan untuk mengirimkan dan menerima pantulan gelombang laser guna menentukan posisi tiga dimensi dari permukaan/objek yang direpresentasikan dalam kumpulan titik (*point cloud*) yang dikumpulkan secara terestris.
29. *Echosounder* adalah alat ukur yang digunakan untuk mengirim dan menerima pantulan gelombang bunyi (*single beam* atau *multi beam*) guna mengukur jarak antara *transducer* dan permukaan/objek dasar perairan.
30. WIUP adalah wilayah yang diberikan kepada pemegang IUP.
31. WIUPK adalah wilayah yang diberikan kepada pemegang IUPK.
32. Wilayah Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara yang selanjutnya disingkat wilayah PKP2B adalah wilayah yang diberikan kepada pemegang PKP2B.
33. Wilayah Kontrak Karya (wilayah KK) adalah wilayah yang diberikan kepada pemegang KK.

C. Penggunaan SKKNI

Penyusunan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia di bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) yang bergerak dalam bidang keahlian di atas sesuai dengan kebutuhan masing-masing pihak (institusi pendidikan/pelatihan, dunia usaha/ industri, dan penyelenggara pengujian dan sertifikasi).
2. Mendapatkan pengakuan tenaga kerja secara nasional dan internasional.

Standar Kompetensi dibutuhkan oleh beberapa lembaga/institusi yang berkaitan dengan pengembangan SDM, sesuai dengan kebutuhan masing-masing sebagai berikut:

1. Institusi pendidikan dan pelatihan.
 - a. Memberikan informasi untuk pengembangan program dan kurikulum.
 - b. Sebagai acuan dalam penyelenggaraan pelatihan, penilaian, dan sertifikasi.
2. Dunia usaha/industri dan penggunaan tenaga kerja.

- a. Membantu dalam rekrutmen.
 - b. Membantu penilaian unjuk kerja.
 - c. Membantu dalam menyusun uraian jabatan.
 - d. Mengembangkan program pelatihan yang spesifik berdasar kebutuhan dunia usaha/industri.
3. Institusi penyelenggara pengujian dan sertifikasi
Sebagai acuan dalam merumuskan paket program sertifikasi sesuai dengan kualifikasi dan levelnya.

D. Komite Standar Kompetensi

Susunan komite standar kompetensi pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) pada tahun 2023 - 2024 ditetapkan melalui Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 1.K/MB.07/DJB.T/2023 tanggal 9 Januari 2023 tentang Pengangkatan Anggota Komite Standar Kompetensi Pertambangan Mineral dan Batubara Tahun 2023 – 2024 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan Komite Standar Kompetensi SKKNI Pertambangan Mineral dan Batubara.

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Sunindyo Suryo Herdadi, S.T., M.T.	Ditjen Mineral dan Batubara	Pengarah
2.	Dr. Hendra Gunawan, S.T., M.Ak.	Ditjen Mineral dan Batubara	Ketua
3.	Andi Ari Santoso, S.T.	Ditjen Mineral dan Batubara	Sekretaris
4.	Muhammad Nur Ilham, S.T.	Ditjen Mineral dan Batubara	Anggota
5.	Yosafat Reza Leonard, S.T.	Ditjen Mineral dan Batubara	Anggota
6.	Leni Nurliana, S.T., M.T.	PPSDM GeoMineral dan Batubara	Anggota
7.	Revi Timora Salajar, S.T., M.T.	PPSDM GeoMineral dan Batubara	Anggota
8.	Yudha Yanuar Adisaputra, S.T., M.T.	PPSDM GeoMineral dan Batubara	Anggota
9.	Mas Agung Wiweko, S.T., M.T.	PPSDM GeoMineral dan Batubara	Anggota
10.	Handoko Setiadji, S.T., M.I.L.	PPSDM GeoMineral dan Batubara	Anggota
11.	Charles Tambunan, S.T., MT	PPSDM GeoMineral dan Batubara	Anggota
12.	Darius Agung Prata, S.T., M.K.K.K.	Balai Diklat Tambang Bawah Tanah	Anggota
13.	Achmad Saefulloh, S.T., M.T.	Balai Diklat Tambang Bawah Tanah	Anggota
14.	Dra. Menuk Hardaniwati, M.Pd.	Badan Riset dan Inovasi Nasional	Anggota
15.	Herman BA	Pusdiktop AD	Anggota
16.	Herry Siswanto	Mind ID	Anggota

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
17.	Eddy Suwardhi	PT Sulawesi Cahaya Mineral	Anggota
18.	Benget Hutauruk	PT Freeport Indonesia	Anggota
19.	Riza Sani	PT Freeport Indonesia	Anggota
20.	Dino Febiawan	PT Freeport Indonesia	Anggota
21.	Dr. Ir. Awang Suwandhi, M.T.	STTMI/ LSP GPPB	Anggota
22.	Sudirjo Heru	PT Dahana (Persero)	Anggota
23.	Dwi Handoyo Marmer	Indonesia Blasting Engineers Society	Anggota

Susunan tim perumus pada SKKNI Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka, ditetapkan melalui Surat Penunjukkan Konseptor SKKNI Nomor T-330/MB.07/DBT.SU/2021 tanggal 11 Februari 2021 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Susunan Tim Perumus SKKNI Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka

NO.	NAMA	INSTANSI/LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
1	2	3	4
1.	Sunindyo Suryo Herdadi	Ditjen Mineral dan Batubara	Pengarah
2.	Hendra Gunawan	Ditjen Mineral dan Batubara	Ketua
3.	Andi Ari Santoso	Ditjen Mineral dan Batubara	Sekretaris
4.	Yosafat Reza Leonard	Ditjen Mineral dan Batubara	Anggota
5.	H. M. Kamal	Ditjen Mineral dan Batubara	Anggota
6.	Nyke Afriananda	Ditjen Mineral dan Batubara	Anggota
7.	Revi Timora Salajar	PPSDM Geominerba	Anggota
8.	Yudha Yanuar Adisaputra	PPSDM Geominerba	Anggota
9.	Mas Agung Wiweko	PPSDM Geominerba	Anggota
10.	Herman BA	Pusdiktop AD	Anggota
11.	Agung Syetiawan	Badan Riset dan Inovasi Nasional	Anggota
12.	Astur Kurniawan	PT Adaro Indonesia	Anggota
13.	Gunawan Wisnu Wardhana	PT Adaro Indonesia	Anggota

Tabel 3. Susunan Tim Verifikasi RSKKNI Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka

NO.	NAMA	INSTANSI/ LEMBAGA	JABATAN DALAM TIM
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Andi Ari Santoso	Ditjen Mineral dan Batubara	Ketua
2.	Bangun Sianturi	Ditjen Mineral dan Batubara	Wakil ketua
3.	H. M. Kamal	Ditjen Mineral dan Batubara	Anggota
4.	Dwi Ayu Putri	Ditjen Mineral dan Batubara	Anggota

BAB II
STANDAR KOMPETENSI KERJA NASIONAL INDONESIA

A. Pemetaan Standar Kompetensi

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
Mengelola kegiatan Survei Pemetaan pada pertambangan mineral dan batubara sesuai kaidah teknik pertambangan yang baik	Mengumpulkan data Survei Pemetaan	Merencanakan Survei Pemetaan Topografi dan tematik	Merencanakan pengukuran Kerangka Dasar Horizontal
			Merencanakan pengukuran pemasangan Tanda Batas
			Merencanakan pengukuran Kerangka Dasar Vertikal
			Merencanakan pengukuran Titik Bantu
			Merencanakan pengukuran detail
			Merencanakan pemetaan metode Fotogrametri menggunakan pesawat udara tanpa awak dengan kamera nonmetrik
			Merencanakan pemetaan metode <i>Light Detection and Ranging</i> menggunakan pesawat udara tanpa awak
			Merencanakan Survei Batimetri tambang
			Merencanakan <i>Stake Out</i>
		Melaksanakan Survei Pemetaan Topografi dan tematik	Mempersiapkan pelaksanaan Survei Pemetaan Topografi dan tematik
			Melaksanakan pengukuran Kerangka Dasar Horizontal dan Kerangka Dasar Vertikal menggunakan <i>Global Navigation Satellite System</i>
			Melaksanakan pengukuran Kerangka Dasar Vertikal menggunakan Sipat Datar
			Melaksanakan pengukuran Titik Bantu menggunakan <i>Global Navigation Satellite System</i>
			Melaksanakan pengukuran Titik Bantu menggunakan Teodolit / <i>Total Station</i>

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Melaksanakan pengukuran detail situasi menggunakan <i>Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic</i>
			Melaksanakan pengukuran detail situasi menggunakan Teodolit/ <i>Total Station</i>
			Melaksanakan pengukuran detail situasi menggunakan <i>Terrestrial Laser Scanner</i>
			Melaksanakan pemetaan metode Fotogrametri menggunakan pesawat udara tanpa awak dengan kamera nonmetrik
			Melaksanakan pemetaan metode <i>Light Detection and Ranging</i> menggunakan pesawat udara tanpa awak
			Melaksanakan Survei Batimetri tambang
			Melaksanakan pengukuran pemantauan pergerakan
			Melaksanakan <i>Stake Out</i> menggunakan <i>Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic</i>
			Melaksanakan <i>Stake Out</i> menggunakan Teodolit/ <i>Total Station</i>
	Membuat peta dari hasil pengolahan data Survei Pemetaan	Mengolah data hasil Survei Pemetaan Topografi dan tematik	Mengolah data hasil pengukuran <i>Global Navigation Satellite System</i>
			Mengolah data hasil pengukuran Sipat Datar
			Mengolah data hasil pengukuran Teodolit/ <i>Total Station</i>
			Mengolah data hasil pengukuran <i>Terrestrial Laser Scanner</i>
			Mengolah data hasil pemetaan metode Fotogrametri menggunakan pesawat udara tanpa awak dengan kamera nonmetrik

TUJUAN UTAMA	FUNGSI KUNCI	FUNGSI UTAMA	FUNGSI DASAR
			Mengolah data hasil pemetaan metode <i>Light Detection and Ranging</i> menggunakan pesawat udara tanpa awak
			Mengolah data Survei Batimetri tambang
		Membuat peta tambang terbuka	Melaksanakan pembuatan Peta Topografi
			Melaksanakan pembuatan Peta Tematik dan profil
			Menghitung dimensi, <i>slope</i> dan <i>grade</i> , luas dan volume, serta pergerakan
			Menyusun laporan hasil pembuatan peta
	Melakukan evaluasi kegiatan Survei Pemetaan	Melakukan evaluasi pengumpulan data Survei Pemetaan Topografi dan tematik	Melaksanakan evaluasi perencanaan pengukuran
			Melaksanakan evaluasi pelaksanaan pengukuran
		Melakukan evaluasi pembuatan Peta Topografi dan tematik	Melaksanakan evaluasi pengolahan data
			Melaksanakan evaluasi pembuatan peta

B. Daftar Unit Kompetensi

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
1	2	3
1.	B.05SPT00.001.2	Merencanakan Pengukuran Kerangka Dasar Horizontal
2.	B.05SPT00.002.2	Merencanakan Pengukuran Pemasangan Tanda Batas
3.	B.05SPT00.003.2	Merencanakan Pengukuran Kerangka Dasar Vertikal
4.	B.05SPT00.004.2	Merencanakan Pengukuran Titik Bantu
5.	B.05SPT00.005.2	Merencanakan Pengukuran Detail
6.	B.05SPT00.006.2	Merencanakan Pemetaan Metode Fotogrametri Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak dengan Kamera Nonmetrik
7.	B.05SPT00.007.2	Merencanakan Pemetaan Metode <i>Light Detection and Ranging</i> Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak
8.	B.05SPT00.008.2	Merencanakan Survei Batimetri Tambang
9.	B.05SPT00.009.2	Merencanakan <i>Stake Out</i>
10.	B.05SPT00.010.2	Mempersiapkan Pelaksanaan Survei Pemetaan

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
1	2	3
		Topografi dan Tematik
11.	B.05SPT00.011.2	Melaksanakan Pengukuran Kerangka Dasar Horizontal dan Kerangka Dasar Vertikal Menggunakan <i>Global Navigation Satellite System</i>
12.	B.05SPT00.012.2	Melaksanakan Pengukuran Kerangka Dasar Vertikal Menggunakan Sipat Datar
13.	B.05SPT00.013.2	Melaksanakan Pengukuran Titik Bantu Menggunakan <i>Global Navigation Satellite System</i>
14.	B.05SPT00.014.2	Melaksanakan Pengukuran Titik Bantu Menggunakan Teodolit/ <i>Total Station</i>
15.	B.05SPT00.015.2	Melaksanakan Pengukuran Detail Situasi Menggunakan <i>Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic</i>
16.	B.05SPT00.016.2	Melaksanakan Pengukuran Detail Situasi Menggunakan Teodolit/ <i>Total Station</i>
17.	B.05SPT00.017.2	Melaksanakan Pengukuran Detail Situasi Menggunakan <i>Terrestrial Laser Scanner</i>
18.	B.05SPT00.018.2	Melaksanakan Pemetaan Metode Fotogrametri Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak dengan Kamera Nonmetrik
19.	B.05SPT00.019.2	Melaksanakan Pemetaan Metode <i>Light Detection and Ranging</i> Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak
20.	B.05SPT00.020.2	Melaksanakan Survei Batimetri Tambang
21.	B.05SPT00.021.2	Melaksanakan Pengukuran Pemantauan Pergerakan
22.	B.05SPT00.022.2	Melaksanakan <i>Stake Out</i> Menggunakan <i>Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic</i>
23.	B.05SPT00.023.2	Melaksanakan <i>Stake Out</i> Menggunakan Teodolit/ <i>Total Station</i>
24.	B.05SPT00.024.2	Mengolah Data Hasil Pengukuran <i>Global Navigation Satellite System</i>
25.	B.05SPT00.025.2	Mengolah Data Hasil Pengukuran Sipat Datar
26.	B.05SPT00.026.2	Mengolah Data Hasil Pengukuran Teodolit/ <i>Total Station</i>
27.	B.05SPT00.027.2	Mengolah Data Hasil Pengukuran <i>Terrestrial Laser Scanner</i>
28.	B.05SPT00.028.2	Mengolah Data Hasil Pemetaan Metode Fotogrametri Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak dengan Kamera Nonmetrik
29.	B.05SPT00.029.2	Mengolah Data Hasil Pemetaan Metode <i>Light Detection and Ranging</i> Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak
30.	B.05SPT00.030.2	Mengolah Data Survei Batimetri Tambang
31.	B.05SPT00.031.2	Melaksanakan Pembuatan Peta Topografi
32.	B.05SPT00.032.2	Melaksanakan Pembuatan Peta Tematik dan Profil
33.	B.05SPT00.033.2	Menghitung Dimensi, <i>Slope</i> dan <i>Grade</i> , Luas dan Volume, serta Pergerakan

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
1	2	3
34.	B.05SPT00.034.2	Menyusun Laporan Hasil Pembuatan Peta
35.	B.05SPT00.035.2	Melaksanakan Evaluasi Perencanaan Pengukuran
36.	B.05SPT00.036.2	Melaksanakan Evaluasi Pelaksanaan Pengukuran
37.	B.05SPT00.037.2	Melaksanakan Evaluasi Pengolahan Data
38.	B.05SPT00.038.2	Melaksanakan Evaluasi Pembuatan Peta

C. Uraian Unit Kompetensi

KODE UNIT : B.05SPT00.001.2

JUDUL UNIT : Merencanakan Pengukuran Kerangka Dasar Horizontal

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menetapkan ketelitian pekerjaan pemetaan dan membuat rencana pengukuran Kerangka Dasar Horizontal (KDH).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menetapkan ketelitian pekerjaan pemetaan	1.1 Jenis pekerjaan pemetaan diidentifikasi sesuai dengan rencana kegiatan. 1.2 Tingkat ketelitian pekerjaan pemetaan ditentukan sesuai dengan tujuan/kebutuhan. 1.3 Standar acuan pengukuran ditentukan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
2. Membuat rencana pengukuran KDH	2.1 Rencana pengukuran KDH disusun berdasarkan tingkat ketelitian pekerjaan dan standar acuan pengukuran. 2.2 Sumber daya pendukung ditentukan berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Pengukuran KDH hanya menggunakan alat *Global Navigation Satellite System* (GNSS) tipe geodetik dengan Metode Relatif Statik moda jaring (*network*).
- 1.2 Rencana pengukuran KDH antara lain: Jaringan Kontrol Horizontal Nasional (JKHN) yang digunakan, distribusi titik dan desain geometri jaring, konektivitas titik dalam jaring, garis basis (*baseline*) trivial dan nontrivial, kemampuan penerimaan sinyal GNSS (*single/double frequency*), spesifikasi pengukuran dan pengolahan data GNSS (lokasi titik sesuai persyaratan pengukuran GNSS, lama pengamatan, interval pengamatan, jenis sinyal, jumlah dan geometri satelit, nilai *Dilution Of Precision* (DOP), solusi ambiguitas fase, nilai reduksi pengolahan garis basis, statistik perataan jaring/*network adjustment*), rencana sesi pengamatan dan pergerakan *receiver* GNSS, dan rekonaisan.
- 1.3 Sumber daya pendukung antara lain: organisasi, personel, peralatan pendukung, logistik, transportasi, dan akomodasi.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Peta Dasar (Rupabumi Indonesia (RBI), Citra Satelit, Ortofoto, *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), *Digital Elevation Model* (DEM) Nasional)
- 2.1.2 Daftar Koordinat Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP)/Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus (WIUPK)/Wilayah Kontrak Karya (KK)/Wilayah Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B)

- 2.1.3 Titik JKHN dan koordinatnya
 - 2.1.4 Perangkat Lunak Geospasial
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1825.K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827.K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 SNI ISO 19111: Informasi geografis - preferensian spasial dengan koordinat

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam merencanakan pengukuran KDH. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Konsep jaring kontrol horizontal
 - 3.1.4 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.2 Menginterpretasikan peta
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan menyusun rencana pengukuran KDH berdasarkan tingkat ketelitian pekerjaan dan standar acuan pengukuran
- 5.2 Ketepatan menentukan sumber daya pendukung berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan

KODE UNIT : B.05SPT00.002.2
JUDUL UNIT : Merencanakan Pengukuran Pemasangan Tanda Batas
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi kewajiban pemasangan Tanda Batas dan membuat rencana pengukuran pemasangan Tanda Batas.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi kewajiban pemasangan Tanda Batas	1.1 Kriteria kewajiban pemasangan Tanda Batas diidentifikasi sesuai dengan peraturan perundang-undangan. 1.2 Prosedur pemasangan Tanda Batas diidentifikasi sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
2. Membuat rencana pengukuran pemasangan Tanda Batas	2.1 Rencana pemasangan Tanda Batas disusun sesuai dengan peraturan perundang-undangan. 2.2 Rencana pemasangan Tanda Batas dilaporkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Kriteria kewajiban pemasangan Tanda Batas meliputi: luas Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP)/Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus (WIUPK)/Wilayah Kontrak Karya (KK)/Wilayah Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B) lebih besar dari 10 hektar, berimpit/berbatasan langsung dengan WIUP/WIUPK/Wilayah KK/Wilayah PKP2B lainnya, dan lokasi tambang dan timbunan berdekatan dengan garis batas.
 - 1.2 Rencana pemasangan Tanda Batas meliputi lokasi dan jumlah Tanda Batas yang dipasang, peralatan pengukuran, tenaga pelaksana, rencana biaya, dan jadwal pelaksanaan.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peta informasi wilayah pertambangan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara
 - 2.1.2 Peta rencana tambang dan timbunan sesuai umur tambang (*life of mine*)
 - 2.1.3 Peta Dasar (Rupabumi Indonesia (RBI), Citra Satelit, Foto Udara, *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), *Digital Elevation Model* (DEM) Nasional)
 - 2.1.4 Daftar Koordinat WIUP/WIUPK/Wilayah KK/Wilayah PKP2B
 - 2.1.5 Titik Jaring Kontrol Horizontal Nasional (JKHN)
 - 2.1.6 Perangkat Lunak Geospasial
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1825.K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 141.K/30/DJB/2019 tentang Petunjuk Teknis Pemasangan dan Penetapan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam merencanakan pengukuran pemasangan Tanda Batas. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Peraturan perundang-undangan di bidang pemasangan Tanda Batas
 - 3.1.2 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.3 Survei *Global Navigation Satellite System* (GNSS)
 - 3.1.4 Survei teodolit/*total station*
 - 3.1.5 Konsep jaring kontrol horizontal
 - 3.1.6 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan aplikasi peta informasi wilayah pertambangan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Mineral dan Batubara
 - 3.2.2 Menggunakan aplikasi Sistem Referensi Geospasial Indonesia (SRGI) yang dikeluarkan oleh Badan Informasi Geospasial
 - 3.2.3 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.4 Menginterpretasikan peta
4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
- 4.2 Teliti dalam memeriksa data
- 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan mengidentifikasi kriteria kewajiban pemasangan Tanda Batas sesuai dengan peraturan perundang-undangan
 - 5.2 Ketepatan menyusun rencana pemasangan Tanda Batas sesuai dengan peraturan perundang-undangan

KODE UNIT : **B.05SPT00.003.2**
JUDUL UNIT : **Merencanakan Pengukuran Kerangka Dasar Vertikal**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menetapkan ketelitian elevasi/tinggi dan membuat rencana pengukuran Kerangka Dasar Vertikal (KDV).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menetapkan ketelitian elevasi/tinggi	1.1 Tingkat ketelitian elevasi/tinggi ditentukan sesuai dengan tujuan/kebutuhan. 1.2 Standar acuan pengukuran ditentukan sesuai dengan peraturan perundang-undangan. 1.3 Metode dan peralatan ditentukan sesuai dengan standar acuan.
2. Membuat rencana pengukuran KDV	2.1 Rencana pengukuran KDV disusun berdasarkan tingkat ketelitian elevasi/tinggi dan standar acuan pengukuran. 2.2 Sumber daya pendukung ditentukan berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Metode dan peralatan pengukuran KDV meliputi Sipat Datar (tinggi ortometrik) dan *Global Navigation Satellite System*/GNSS (tinggi elipsoid).
- 1.2 Rencana pengukuran KDV metode Sipat Datar meliputi:
 - 1.2.1 Tanda Tinggi Geodesi (TTG) yang digunakan.
 - 1.2.2 Rute pengukuran yang relatif landai, aman, dan stabil.
 - 1.2.3 Jarak bidik optimal alat Sipat Datar.
 - 1.2.4 Jarak antar slag.
- 1.3 Rencana pengukuran KDV dengan GNSS meliputi:
 - 1.3.1 Jaring Kontrol Horizontal Nasional (JKHN) atau TTG yang digunakan.
 - 1.3.2 Distribusi titik dan desain geometri jaring.
 - 1.3.3 Konektivitas titik dalam jaring.
 - 1.3.4 Garis basis (*baseline*) trivial dan nontrivial.
 - 1.3.5 Spesifikasi pengukuran dan pengolahan data GNSS (lokasi titik sesuai persyaratan pengukuran GNSS).
 - 1.3.6 Lama pengamatan.
 - 1.3.7 Interval pengamatan.
 - 1.3.8 Jenis sinyal.
 - 1.3.9 Jumlah dan geometri satelit.
 - 1.3.10 Nilai *Dilution of Precision* (DOP).
 - 1.3.11 Solusi ambiguitas fase.
 - 1.3.12 Nilai reduksi pengolahan garis basis.
 - 1.3.13 Statistik perataan jaring/*network adjustment*).
 - 1.3.14 Rencana sesi pengamatan dan pergerakan *receiver* GNSS.
 - 1.3.15 Rekonaisan.

- 1.4 Sumber daya pendukung meliputi:
 - 1.4.1 Organisasi.
 - 1.4.2 Personel.
 - 1.4.3 Peralatan pendukung.
 - 1.4.4 Logistik.
 - 1.4.5 Transportasi.
 - 1.4.6 Akomodasi.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peta Dasar (Rupabumi Indonesia (RBI), Citra Satelit, Foto Udara, *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), Digital Elevation Model (DEM) Nasional)
 - 2.1.2 Daftar Koordinat Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP)/Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus (WIUPK)/Wilayah Kontrak Karya (KK)/Wilayah Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B)
 - 2.1.3 Titik JKHN, TTG, dan koordinatnya
 - 2.1.4 Perangkat Lunak Geospasial
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827.K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 SNI 19-6988: Jaring kontrol vertikal dengan metode Sipat Datar
 - 4.2.3 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam merencanakan pengukuran KDV. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Pengukuran Sipat Datar
 - 3.1.4 Konsep jaring kontrol horizontal dan jaring kontrol vertikal
 - 3.1.5 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.2 Menginterpretasikan peta
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyusun rencana pengukuran KDV berdasarkan tingkat ketelitian elevasi/tinggi dan standar acuan pengukuran
 - 5.2 Ketepatan menentukan sumber daya pendukung berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan

KODE UNIT : **B.05SPT00.004.2**
JUDUL UNIT : **Merencanakan Pengukuran Titik Bantu**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menetapkan ketelitian pengukuran dan membuat rencana pengukuran Titik Bantu.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menetapkan ketelitian pengukuran	1.1 Tingkat ketelitian posisi horizontal dan vertikal ditentukan sesuai dengan tujuan/kebutuhan. 1.2 Standar acuan pengukuran ditentukan sesuai dengan prosedur. 1.3 Metode dan peralatan ditentukan sesuai dengan standar acuan.
2. Membuat rencana pengukuran Titik Bantu	2.1 Rencana pengukuran Titik Bantu disusun berdasarkan tingkat ketelitian pengukuran dan standar acuan pengukuran. 2.2 Sumber daya pendukung ditentukan berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Metode dan peralatan pengukuran Titik Bantu meliputi:
 - 1.1.1 *Global Navigation Satellite System* (GNSS) relatif statik moda radial.
 - 1.1.2 Teodolit/*Total Station* metode poligon, pengikatan ke muka (*intersection*) dan pengikatan ke belakang (*resection*).
 - 1.2 Rencana teknis pengukuran Titik Bantu dengan GNSS meliputi:
 - 1.2.1 Titik Kontrol yang digunakan.
 - 1.2.2 Jumlah titik pengukuran.
 - 1.2.3 Kemampuan penerimaan sinyal (*single/double frequency*).
 - 1.2.4 Spesifikasi pengukuran dan pengolahan data GNSS (lokasi titik sesuai persyaratan pengukuran GNSS, lama pengamatan, interval pengamatan, jenis sinyal, jumlah dan geometri satelit, nilai *Dilution of Precision*/DOP, solusi ambiguitas fase, nilai reduksi pengolahan garis basis (*baseline*)).
 - 1.2.5 Rencana sesi pengamatan dan pergerakan *receiver* GNSS.
 - 1.2.6 Rekonaisan.
 - 1.3 Rencana teknis pengukuran Titik Bantu metode Teodolit/*Total Station* meliputi:
 - 1.3.1 Titik Kontrol yang digunakan.
 - 1.3.2 Jumlah titik pengukuran.
 - 1.3.3 Metode (poligon/*resection/intersection*).
 - 1.3.4 Nilai *scale factor*.
 - 1.3.5 Ketelitian alat (pengukuran jarak dan pengukuran sudut).
 - 1.3.6 Jarak bidikan optimal alat Teodolit/*Total Station*.
 - 1.3.7 Seri pengukuran (tunggal/rangkap).
 - 1.3.8 Toleransi bacaan Biasa dan Luar Biasa.
 - 1.3.9 Kesalahan penutup linier.
 - 1.3.10 Kesalahan penutup sudut.
 - 1.3.11 Rencana rute pengukuran.

- 1.4 Sumber daya pendukung meliputi:
 - 1.4.1 Organisasi.
 - 1.4.2 Personel.
 - 1.4.3 Peralatan pendukung.
 - 1.4.4 Logistik.
 - 1.4.5 transportasi.
 - 1.4.6 Akomodasi.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peta rencana pertambangan meliputi:
 - a. Peta situasi
 - b. Desain pertambangan
 - c. Ortofoto
 - d. Citra satelit
 - e. *Digital Elevation Model* (DEM)
 - 2.1.2 Peta sebaran Kerangka Dasar Horizontal (KDH) dan Kerangka Dasar Vertikal (KDV) serta koordinatnya
 - 2.1.3 Perangkat lunak geospasial
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1825.K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827.K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 Prosedur terkait dengan Survei Pemetaan pertambangan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam merencanakan pengukuran Titik Bantu. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Survei dengan Teodolit/ *Total Station*
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.2 Menginterpretasikan peta
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyusun rencana pengukuran Titik Bantu berdasarkan tingkat ketelitian pengukuran dan standar acuan pengukuran
 - 5.2 Ketepatan menentukan sumber daya pendukung berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan

KODE UNIT : **B.05SPT00.005.2**
JUDUL UNIT : **Merencanakan Pengukuran Detail**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menetapkan ketelitian pengukuran dan membuat rencana pengukuran detail.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menetapkan ketelitian pengukuran	1.1 Tingkat ketelitian pengukuran ditentukan sesuai dengan tujuan/kebutuhan. 1.2 Standar acuan pengukuran ditentukan sesuai dengan prosedur. 1.3 Metode dan peralatan ditentukan sesuai dengan standar acuan.
2. Membuat rencana pengukuran detail	2.1 Rencana pengukuran detail disusun berdasarkan standar acuan pengukuran. 2.2 Kodefikasi detail ditentukan sesuai dengan prosedur. 2.3 Sumber daya pendukung ditentukan berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Metode dan peralatan pengukuran detail meliputi:
 - 1.1.1 *Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic* (GNSS RTK).
 - 1.1.2 *Global Navigation Satellite System Post-Processing Kinematic* (GNSS PPK).
 - 1.1.3 Teodolit/*Total Station* metode sudut dan jarak.
 - 1.1.4 *Terrestrial Laser Scanner* (TLS).
 - 1.1.5 Metode Fotogrametri.
 - 1.1.6 Metode *Light Detection and Ranging* (LiDAR).
 - 1.2 Rencana pengukuran detail meliputi:
 - 1.2.1 Lokasi dan luasan area.
 - 1.2.2 Titik Bantu/*base station* yang digunakan.
 - 1.2.3 Metode dan spesifikasi pengukuran (GNSS PPK, GNSS RTK, Teodolit/*Total Station*, TLS, metode Fotogrametri, metode LiDAR).
 - 1.2.4 Kerapatan pengambilan titik/data yang disesuaikan dengan skala pemetaan (skala peta/2.000).
 - 1.3 Kodefikasi detail ditentukan berdasarkan pengklasifikasian objek alamiah dan buatan yang akan diukur dalam bentuk kode *string* dan/atau numerik.
 - 1.4 Sumber daya pendukung meliputi:
 - 1.4.1 Organisasi.
 - 1.4.2 Personel.
 - 1.4.3 Peralatan pendukung.
 - 1.4.4 Logistik.
 - 1.4.5 Transportasi.
 - 1.4.6 Akomodasi.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peta rencana pertambangan meliputi:
 - a. Peta situasi
 - b. Desain pertambangan
 - c. Ortofoto
 - d. Citra satelit
 - e. *Digital Elevation Model* (DEM)
 - 2.1.2 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
 - 2.1.3 Perangkat lunak geospasial
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 4726: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan mineral
 - 4.2.2 SNI 5015: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan batubara
 - 4.2.3 SNI 9135: Pengolahan data geospasial skala besar hasil akuisisi wahana udara nirawak - bagian 1: berbasis kamera nonmetrik
 - 4.2.4 Prosedur terkait dengan Survei Pemetaan pertambangan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam merencanakan pengukuran detail. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Survei dengan Teodolit/ *Total Station*
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.2 Menginterpretasikan peta

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyusun rencana pengukuran detail berdasarkan standar acuan pengukuran
 - 5.2 Ketepatan menentukan sumber daya pendukung berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan

KODE UNIT : B.05SPT00.006.2
JUDUL UNIT : **Merencanakan Pemetaan Metode Fotogrametri Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak dengan Kamera Nonmetrik**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan izin terbang, menyiapkan pesawat udara tanpa awak, menyiapkan personel, dan menyiapkan rencana terbang.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan izin terbang	1.1 Lokasi pemetaan diidentifikasi sesuai dengan rencana. 1.2 Ruang udara (<i>air space</i>) dari rencana lokasi pemetaan diidentifikasi sesuai dengan peraturan perundang-undangan. 1.3 Perizinan terbang berdasarkan ruang udara disiapkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
2. Menyiapkan pesawat udara tanpa awak	2.1 Kelaikudaraan pesawat tanpa awak disiapkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan. 2.2 Persyaratan teknis pesawat udara tanpa awak untuk pemetaan metode Fotogrametri disiapkan sesuai dengan prosedur.
3. Menyiapkan personel	3.1 Remote pilot disiapkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan. 3.2 Visual observer disiapkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
4. Menyiapkan rencana terbang	4.1 Jalur terbang dibuat sesuai dengan <i>Area of Interest</i> (Aoi). 4.2 Parameter penerbangan ditentukan sesuai dengan prosedur. 4.3 Penyediaan dan pengukuran Titik Kontrol Tanah (<i>Ground Control Point/GCP</i>) dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 4.4 Penyediaan dan pengukuran Titik Uji (<i>Independent Check Point/ICP</i>) dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 4.5 Lokasi <i>Ground Control Station</i> (GCS) ditentukan sesuai dengan syarat <i>Visual Line of Sight</i> (VLOS). 4.6 Lokasi titik lepas landas dan pendaratan ditentukan sesuai dengan prosedur. 4.7 Rekonaisan terhadap lokasi titik lepas landas dan pendaratan dilakukan sesuai dengan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	4.8 Tahapan <i>preflight</i> dan <i>postflight</i> disiapkan sesuai dengan prosedur.
	4.9 <i>Emergency</i> dan <i>contingency plan</i> disiapkan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini berlaku untuk pemetaan metode Fotogrametri menggunakan pesawat tanpa awak tipe *fixed wing* atau multirotor dengan kamera nonmetrik.
 - 1.2 Jenis ruang udara sesuai ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 37 Tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia dan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 63 Tahun 2021 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 107 Tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak meliputi:
 - 1.2.1 *Controlled Air Space*.
 - 1.2.2 *Uncontrolled Air Space*.
 - 1.2.3 Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP).
 - 1.2.4 kawasan di dalam radius 3 (tiga) *nautical mile* dari titik koordinat helipad yang berlokasi di luar KKOP suatu bandara.
 - 1.2.5 Kawasan Udara Terlarang (*Prohibited Area*).
 - 1.2.6 Kawasan Udara Terbatas (*Restricted Area*).
 - 1.3 Persyaratan teknis pesawat udara tanpa awak untuk pemetaan Fotogrametri meliputi:
 - 1.3.1 *Global Navigation Satellite System/GNSS receiver* untuk trajektori.
 - 1.3.2 *Inertial Measurement Unit/IMU* (opsional).
 - 1.3.3 Kamera metrik atau nonmetrik.
 - 1.3.4 Dudukan kamera (*mounting*) dan/atau gimbal/stabiliser.
 - 1.3.5 GCS untuk komunikasi dan navigasi.
 - 1.3.6 Penerbangan dengan kaidah *Beyond Visual Line-of Sight* (BVLOS) wajib memiliki sensor obstruksi/*detect and avoid* dan *tracking system*.
 - 1.4 *Remote pilot* merupakan orang yang memegang kendali penerbangan pesawat udara tanpa awak yang bertanggung jawab atas keselamatan dan pengoperasian pesawat udara tanpa awak.
 - 1.5 *Visual observer* merupakan orang yang membantu remote pilot, melalui pengamatan visual terhadap pesawat udara tanpa awak agar kegiatan penerbangan berlangsung secara aman.
 - 1.6 Parameter penerbangan meliputi:
 - 1.6.1 Ketinggian dan kecepatan terbang.
 - 1.6.2 *Ground Sampling Distance* (GSD).
 - 1.6.3 Pertampalan ke muka (*forward overlap*) dan pertampalan ke samping (*side overlap*).
 - 1.6.4 Persentase *offset* dari rencana jalur terbang terhadap Aoi.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peta rencana pertambangan meliputi:
 - a. Peta situasi
 - b. Desain pertambangan
 - c. Ortofoto

- d. Citra satelit
 - e. *Digital Elevation Model* (DEM)
- 2.1.2 Peta ruang udara
- 2.1.3 Aoi
- 2.1.4 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
- 2.1.5 Perangkat lunak pembuatan jalur terbang
- 2.1.6 Perangkat lunak geospasial
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 37 Tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara Yang Dilayani Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 579)
 - 3.3 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 63 Tahun 2021 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 107 tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 820)
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
 - 3.5 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 9 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 55 Tahun 2016 Tentang Tatanan Navigasi Penerbangan Nasional
 - 3.6 Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 17.K/HK.02/DJB.S/2023 tentang Petunjuk Teknis Pemetaan dan Evaluasi Kemajuan Tambang Mineral dan Batubara Menggunakan Teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV)
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 9135: Pengolahan data geospasial skala besar hasil akuisisi wahana udara nirawak - bagian 1: berbasis kamera nonmetrik
 - 4.2.2 Prosedur terkait dengan pemetaan metode Fotogrametri menggunakan pesawat tanpa awak dengan kamera nonmetrik

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam merencanakan pemetaan metode Fotogrametri menggunakan pesawat tanpa awak. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori *remote pilot*
 - 3.1.2 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.3 Pemetaan metode Fotogrametri
 - 3.1.4 Survei GNSS
 - 3.1.5 Survei dengan Teodolit/*Total Station*
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak pembuatan jalur terbang
 - 3.2.2 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.3 Menginterpretasikan peta
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyiapkan perizinan terbang berdasarkan ruang udara sesuai dengan peraturan perundang-undangan
 - 5.2 Ketepatan menyiapkan persyaratan teknis pesawat udara tanpa awak untuk pemetaan metode Fotogrametri sesuai dengan prosedur
 - 5.3 Ketepatan menentukan parameter penerbangan sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.007.2**
JUDUL UNIT : **Merencanakan Pemetaan Metode *Light Detection and Ranging* Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan izin terbang, menyiapkan pesawat udara tanpa awak, menyiapkan personel, dan menyiapkan rencana terbang.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan izin terbang	1.1 Lokasi pemetaan diidentifikasi sesuai dengan rencana. 1.2 Ruang udara (<i>air space</i>) dari rencana lokasi pemetaan diidentifikasi sesuai dengan peraturan perundang-undangan. 1.3 Perizinan terbang berdasarkan ruang udara disiapkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
2. Menyiapkan pesawat udara tanpa awak	2.1 Kelaikudaraan pesawat tanpa awak disiapkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan. 2.2 Persyaratan teknis pesawat udara tanpa awak metode LiDAR disiapkan sesuai dengan prosedur. 2.3 Jenis sensor LiDAR ditentukan sesuai dengan kondisi tutupan lahan .
3. Menyiapkan personel	3.1 Remote pilot disiapkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan. 3.2 Visual observer disiapkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
4. Menyiapkan rencana terbang	4.1 Jalur terbang dibuat sesuai dengan <i>Area of Interest</i> (Aoi). 4.2 Parameter penerbangan ditentukan sesuai dengan prosedur. 4.3 Penyediaan dan pengukuran Titik Uji (<i>Independent Check Point/ICP</i>) dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 4.4 Lokasi <i>Ground Control Station</i> (GCS) ditentukan sesuai dengan syarat <i>Visual Line of Sight</i> (VLOS). 4.5 Lokasi titik lepas landas dan pendaratan ditentukan sesuai dengan prosedur. 4.6 Rekonaisan terhadap lokasi titik lepas landas dan pendaratan dilakukan sesuai dengan prosedur. 4.7 Tahapan <i>preflight</i> dan <i>postflight</i> disiapkan sesuai dengan prosedur. 4.8 <i>Emergency</i> dan <i>contingency plan</i> disiapkan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit ini berlaku untuk pemetaan metode LiDAR dengan pesawat tanpa awak tipe *fixed wing* atau multirotor.
- 1.2 Jenis ruang udara sesuai ketentuan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 37 Tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia dan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 63 Tahun 2021 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 107 Tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak meliputi:
 - 1.2.1 *Controlled Air Space*.
 - 1.2.2 *Uncontrolled Air Space*.
 - 1.2.3 Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP).
 - 1.2.4 Kawasan di dalam radius 3 (tiga) *nautical mile* dari titik koordinat helipad yang berlokasi di luar KKOP suatu bandara.
 - 1.2.5 Kawasan Udara Terlarang (*Prohibited Area*).
 - 1.2.6 Kawasan Udara Terbatas (*Restricted Area*).
- 1.3 Persyaratan teknis pesawat udara tanpa awak untuk pemetaan metode LiDAR meliputi:
 - 1.3.1 *Global Navigation Satellite System* (GNSS) *receiver* untuk trajektori.
 - 1.3.2 *Inertial Measurement Unit/IMU*.
 - 1.3.3 Dudukan sensor LiDAR (*mounting*) dan/atau gimbal/*stabiliser*,
 - 1.3.4 GCS untuk komunikasi dan navigasi.
 - 1.3.5 Penerbangan dengan kaidah *Beyond Visual Line-of Sight* (BVLOS) wajib memiliki sensor obstruksi/*detect and avoid* dan *tracking system*.
- 1.4 Kondisi tutupan lahan terdiri dari kerapatan dan ketinggian vegetasi kategori jarang sampai dengan lebat. Untuk kondisi tutupan lahan dengan kerapatan vegetasi lebat dibutuhkan sensor LiDAR yang memiliki jumlah *laser return* minimal 15.
- 1.5 *Remote pilot* adalah orang yang memegang kendali penerbangan pesawat udara tanpa awak yang bertanggung jawab atas keselamatan dan pengoperasian pesawat udara tanpa awak.
- 1.6 *Visual observer* adalah orang yang membantu *remote pilot*, melalui pengamatan visual terhadap pesawat udara tanpa awak agar kegiatan penerbangan berlangsung secara aman.
- 1.7 Parameter penerbangan meliputi:
 - 1.7.1 Ketinggian terbang sesuai dengan spesifikasi jangkauan LiDAR.
 - 1.7.2 Kecepatan terbang.
 - 1.7.3 Pertampalan ke samping (*side overlap*) sesuai dengan *field of view* LiDAR.
 - 1.7.4 Persentase *offset* dari rencana jalur terbang terhadap Aoi.
- 1.8 Pengukuran Titik Uji dilakukan dengan metode *ground survey*, sedangkan penyediaan GCP dapat dilakukan sesuai dengan keperluan.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Peta rencana pertambangan antara lain: peta situasi, desain pertambangan, ortofoto, citra satelit dan *Digital Elevation Model* (DEM)
- 2.1.2 Peta ruang udara
- 2.1.3 Aoi
- 2.1.4 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
- 2.1.5 Perangkat lunak pembuatan rencana terbang

- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 37 Tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara Yang Dilayani Indonesia. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 579)
 - 3.3 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 63 Tahun 2021 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 107 tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 820)
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
 - 3.5 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 9 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 55 Tahun 2016 Tentang Tata Navigasi Penerbangan Nasional
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 5015: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan batubara
 - 4.2.2 SNI 4726: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan mineral
 - 4.2.3 Prosedur terkait dengan pemetaan metode LiDAR menggunakan pesawat tanpa awak

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam merencanakan pengukuran detail topografi dan tematik. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori *remote pilot*
 - 3.1.2 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.3 Pemetaan metode LiDAR
 - 3.1.4 Survei GNSS

- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak pembuatan rencana terbang
 - 3.2.2 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.3 Menginterpretasikan peta
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyiapkan perizinan terbang berdasarkan ruang udara sesuai dengan peraturan perundang-undangan
 - 5.2 Ketepatan menentukan jenis sensor LiDAR sesuai dengan kondisi tutupan lahan
 - 5.3 Ketepatan menentukan parameter penerbangan sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.008.2**
JUDUL UNIT : **Merencanakan Survei Batimetri Tambang**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menetapkan tingkat ketelitian pengukuran dan membuat rencana Survei Batimetri tambang.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menetapkan tingkat ketelitian pengukuran	1.1 Tingkat ketelitian pengukuran ditentukan sesuai dengan tujuan/kebutuhan. 1.2 Standar acuan pengukuran ditentukan sesuai dengan prosedur. 1.3 Metode dan peralatan ditentukan sesuai dengan standar acuan.
2. Membuat rencana Survei Batimetri tambang	2.1 Rencana Survei Batimetri tambang disusun berdasarkan tingkat ketelitian pengukuran dan standar acuan pengukuran. 2.2 Sumber daya pendukung ditentukan berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Survei Batimetri tambang meliputi:
 - 1.1.1 Pengukuran kedalaman perairan fasilitas *sump*.
 - 1.1.2 Kolam pengelolaan air tambang.
 - 1.1.3 Rawa.
 - 1.1.4 Kolam air.
 - 1.1.5 Sungai.
 - 1.1.6 Danau.
 - 1.1.7 Pesisir sekitar tambang.
 - 1.2 Metode dan peralatan menggunakan *Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic* (GNSS RTK) yang terhubung dengan *Echosounder (single beam atau multi beam)*.
 - 1.3 Rencana Survei Batimetri tambang meliputi:
 - 1.3.1 Persyaratan pengukuran GNSS RTK.
 - 1.3.2 Pengukuran elevasi/level muka air.
 - 1.3.3 Lajur pemeruman.
 - 1.4 Sumber daya pendukung meliputi:
 - 1.4.1 Organisasi.
 - 1.4.2 Personel.
 - 1.4.3 Peralatan pendukung.
 - 1.4.4 Logistik.
 - 1.4.5 Transportasi.
 - 1.4.6 Akomodasi.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peta rencana pertambangan meliputi:
 - a. Peta situasi
 - b. Desain pertambangan

- c. Ortofoto
 - d. Citra satelit
 - e. *Digital Elevation Model (DEM)*
- 2.1.2 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
- 2.1.3 Perangkat lunak geospasial
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat Cetak atau perangkat pembaca peta digital
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 7646: Survei hidrografi menggunakan *singlebeam Echosounder*
 - 4.2.2 SNI 7988: Survei Batimetri dengan menggunakan *multibeam Echosounder*
 - 4.2.3 Prosedur terkait dengan Survei Batimetri tambang

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam merencanakan Survei Batimetri tambang. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Survei hidrografi
 - 3.1.4 Keselamatan bekerja di perairan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.2 Menginterpretasikan peta
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian pekerjaan

5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyusun rencana Survei Batimetri tambang berdasarkan tingkat ketelitian pengukuran dan standar acuan pengukuran
 - 5.2 Ketepatan menentukan sumber daya pendukung berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan

KODE UNIT : **B.05SPT00.009.2**
JUDUL UNIT : **Merencanakan Stake Out**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menetapkan ketelitian pekerjaan *Stake Out* dan membuat rencana *Stake Out* pertambangan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menetapkan ketelitian pekerjaan <i>Stake Out</i>	1.1 Jenis pekerjaan <i>Stake Out</i> diidentifikasi sesuai dengan rencana kegiatan. 1.2 Standar acuan pengukuran ditentukan sesuai dengan prosedur. 1.3 Metode dan peralatan ditentukan sesuai dengan standar acuan.
2. Membuat rencana <i>Stake Out</i>	2.1 Ketelitian <i>Stake Out</i> ditentukan berdasarkan jenis pekerjaan. 2.2 Persyaratan <i>Stake Out</i> ditentukan berdasarkan sistem proyeksi peta yang digunakan. 2.3 Sumber daya pendukung ditentukan berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan. 2.4 Rencana <i>Stake Out</i> disusun berdasarkan jenis pekerjaan dan standar acuan pengukuran.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Metode dan peralatan *Stake Out* menggunakan *Global Navigation Satellite System* absolut (GNSS absolut), *Global Navigation Satellite System Precise Point Positioning* (GNSS PPP) dan *Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic* (GNSS RTK), dan/atau Teodolit/*Total Station* metode sudut dan jarak.
 - 1.2 Ketelitian *Stake Out* diklasifikasikan menjadi 3 meliputi:
 - 1.2.1 Ketelitian tinggi contohnya untuk kegiatan konstruksi.
 - 1.2.2 Ketelitian menengah contohnya untuk kegiatan penambangan.
 - 1.2.3 Ketelitian rendah contohnya untuk kegiatan eksplorasi.
 - 1.3 Persyaratan *Stake Out* berdasarkan sistem proyeksi peta yang digunakan meliputi:
 - 1.3.1 Paramater transformasi koordinat (*site calibration, locallisation*).
 - 1.3.2 Faktor skala.
 - 1.3.3 Sistem referensi tinggi.
 - 1.4 Sumber daya pendukung meliputi:
 - 1.4.1 Organisasi.
 - 1.4.2 Personel.
 - 1.4.3 Peralatan pendukung.
 - 1.4.4 Logistik.
 - 1.4.5 Transportasi.
 - 1.4.6 Akomodasi.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peta rencana pertambangan meliputi:

- a. Peta situasi
 - b. Desain pertambangan
 - c. Ortofoto
 - d. Citra satelit
 - e. *Digital Elevation Model* (DEM)
- 2.1.2 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
- 2.1.3 Perangkat lunak geospasial
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur terkait dengan Survei Pemetaan pertambangan

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam merencanakan *Stake Out*. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Survei dengan Teodolit/*Total Station*
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.2 Menginterpretasikan peta
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian pekerjaan

5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menentukan metode dan peralatan sesuai dengan standar acuan
 - 5.2 Ketepatan menentukan ketelitian *Stake Out* berdasarkan jenis pekerjaan
 - 5.3 Ketepatan menentukan sumber daya pendukung berdasarkan volume dan batas waktu pekerjaan

KODE UNIT : B.05SPT00.010.2
JUDUL UNIT : Mempersiapkan Pelaksanaan Survei Pemetaan Topografi dan Tematik
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi rencana Survei Pemetaan Topografi dan tematik, serta memeriksa kesiapan sumber daya Survei Pemetaan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi rencana Survei Pemetaan Topografi dan tematik	1.1 Metode, peralatan dan desain diidentifikasi sesuai dengan rencana pengukuran. 1.2 Peralatan pengukuran diperiksa kelaikannya sesuai dengan prosedur.
2. Memeriksa kesiapan sumber daya Survei Pemetaan	2.1 Personel pengukuran disiapkan sesuai dengan rencana pengukuran. 2.2 Dokumen administrasi dan peralatan pendukung lainnya diperiksa kelengkapannya sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Kelaikan peralatan pengukuran meliputi kesesuaian komponen *hardware* dan *software* berdasarkan standar pabrik atau sertifikat kelaikan alat.
 - 1.2 Dokumen administrasi meliputi:
 - 1.2.1 Surat tugas (*work order*).
 - 1.2.2 Dokumen perizinan yang diperlukan.
 - 1.2.3 *Form* pengukuran.
 - 1.2.4 Prosedur.
 - 1.3 Peralatan pendukung meliputi:
 - 1.3.1 Kelengkapan peralatan utama pengukuran.
 - 1.3.2 Peralatan komunikasi.
 - 1.3.3 Alat Pelindung Diri (APD).
 - 1.3.4 peralatan keselamatan.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen rencana kerja
 - 2.1.2 Daftar periksa peralatan pengukuran
 - 2.1.3 Daftar periksa peralatan pendukung
 - 2.1.4 Daftar periksa dokumen administrasi
 - 2.1.5 Daftar periksa personel pengukuran
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur terkait dengan Survei Pemetaan pertambangan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam mempersiapkan pelaksanaan Survei Pemetaan Topografi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei tambang
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Memeriksa kelaikan peralatan
 - 3.2.2 Mengatur personel
 - 3.2.3 Melaksanakan komunikasi di tempat kerja
 - 3.2.4 Melakukan identifikasi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan memeriksa kelaikan peralatan pengukuran sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan memeriksa kelengkapan dokumen administrasi dan peralatan pendukung lainnya sesuai dengan prosedur

- KODE UNIT** : **B.05SPT00.011.2**
- JUDUL UNIT** : **Melaksanakan Pengukuran Kerangka Dasar Horizontal dan Kerangka Dasar Vertikal Menggunakan Global Navigation Satellite System**
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan tempat pengukuran *Global Navigation Satellite System* (GNSS) dan melaksanakan pengukuran GNSS.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan tempat pengukuran GNSS	1.1 Tempat pengukuran ditentukan sesuai dengan rencana pengukuran. 1.2 Tempat pengukuran disiapkan sesuai dengan persyaratan pengukuran GNSS .
2. Melaksanakan pengukuran GNSS	2.1 <i>Centering</i> dan <i>leveling</i> antena GNSS dilakukan di atas titik ukur menggunakan statif. 2.2 Tinggi antena diukur sesuai dengan prosedur. 2.3 Receiver GNSS diatur sesuai dengan rencana pengukuran. 2.4 Data pengamatan satelit direkam sesuai dengan rencana pengukuran. 2.5 Deskripsi pengukuran dan deskripsi titik dibuat sesuai dengan prosedur. 2.6 Hasil perekaman data pengukuran diperiksa sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini terbatas pada penggunaan GNSS tipe geodetik.
 - 1.2 Persyaratan pengukuran GNSS meliputi:
 - 1.2.1 Mempunyai ruang pandang ke atas langit di atas elevasi 15°.
 - 1.2.2 Tanah yang struktur dan kondisinya stabil.
 - 1.2.3 Jauh dari objek-objek reflektif yang mudah memantulkan sinyal GNSS (mencegah *multipath*).
 - 1.2.4 Jauh dari objek-objek yang dapat menimbulkan interferensi elektrik terhadap penerimaan sinyal GNSS.
 - 1.3 *Receiver* GNSS diatur (*setting*) meliputi mengatur:
 - 1.3.1 Pengukuran relatif statik.
 - 1.3.2 Nama titik.
 - 1.3.3 Tipe antena.
 - 1.3.4 Tinggi antena.
 - 1.3.5 Metode pengukuran tinggi antena.
 - 1.3.6 Sistem koordinat.
 - 1.3.7 Sistem proyeksi.
 - 1.3.8 Interval waktu perekaman data.
 - 1.3.9 Ruang pandang ke atas langit.
 - 1.3.10 Format data.
 - 1.4 Data pengamatan direkam meliputi:
 - 1.4.1 Jenis sinyal (L1, L2C).

- 1.4.2 Lama pengamatan.
 - 1.4.3 Jumlah satelit.
 - 1.4.4 *Dilution of Precision* (DOP).
 - 1.5 Deskripsi pengukuran meliputi pengisian *form* pengukuran antara lain:
 - 1.5.1 Nama surveyor.
 - 1.5.2 Merek dan tipe alat.
 - 1.5.3 Nama titik.
 - 1.5.4 Tipe antena.
 - 1.5.5 Tinggi antena.
 - 1.5.6 Metode pengukuran tinggi antena.
 - 1.5.7 Waktu mulai.
 - 1.5.8 Waktu selesai.
 - 1.5.9 DOP awal.
 - 1.5.10 DOP akhir.
 - 1.6 Deskripsi titik meliputi pengisian *form* pengukuran antara lain :
 - 1.6.1 Sketsa lokasi.
 - 1.6.2 Lokasi administratif titik pengamatan.
 - 1.6.3 Diagram obstruksi.
 - 1.7 Pemeriksaan hasil perekaman data pengukuran dilakukan untuk memastikan data pengamatan satelit sudah tersimpan pada memori alat dalam bentuk *raw* data.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen rencana pengukuran
 - 2.1.2 Titik Jaring Kontrol Horizontal Nasional (JKHN) dan Tanda Tinggi Geodesi (TTG)
 - 2.1.3 Model Geoid (INAGEOID 2020)
 - 2.1.4 Peralatan utama meliputi:
 - a. Receiver GNSS tipe geodetik
 - b. Antena
 - c. *Controller*
 - d. *Memory card*
 - e. Baterai
 - 2.1.5 Peralatan pendukung meliputi:
 - a. Statif
 - b. Meteran
 - c. Alat komunikasi
 - d. Tanda (patok, paku, pita, dan bendera)
 - e. GNSS tipe navigasi
 - f. Kompas
 - g. Alat rintisan
 - 2.1.6 *Form* pengukuran
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)
 - 2.2.5 Kamera
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas

- Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
- 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
- 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal nasional
 - 4.2.2 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.3 Prosedur terkait survei GNSS

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melaksanakan pengukuran Kerangka Dasar Horizontal (KDH) dan Kerangka Dasar Vertikal (KDV) dengan menggunakan GNSS. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:
 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Konsep jaring kontrol horizontal dan jaring kontrol vertikal
 - 3.1.4 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melakukan *centering* dan *leveling*
 - 3.2.2 Melakukan pengaturan *receiver* GNSS
 - 3.2.3 Melakukan perekaman data pengamatan satelit
 - 3.2.4 Membuat deskripsi pengamatan dan deskripsi titik
 - 3.2.5 Memeriksa hasil perekaman data pengamatan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyiapkan tempat pengukuran sesuai dengan persyaratan pengukuran GNSS

- 5.2 Ketepatan melakukan *centering* dan *leveling* antena GNSS di atas titik ukur menggunakan statif
- 5.3 Ketepatan mengatur *receiver* GNSS sesuai dengan rencana pengukuran
- 5.4 Ketepatan memeriksa hasil perekaman data pengukuran sesuai dengan prosedur

- KODE UNIT** : **B.05SPT00.012.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Pengukuran Kerangka Dasar Vertikal Menggunakan Sipat Datar**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengatur alat Sipat Datar dan rambu ukur dan melakukan pengukuran beda tinggi dengan Sipat Datar.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengatur alat Sipat Datar dan rambu ukur	1.1 Alat ukur Sipat Datar dipasang sesuai dengan prosedur. 1.2 Fungsi alat ukur Sipat Datar diatur sesuai dengan prosedur. 1.3 Rambu ukur diletakkan tegak di atas titik ukur.
2. Melakukan pengukuran beda tinggi dengan Sipat Datar	2.1 Penempatan benang diafragma pada rambu ukur diatur sesuai dengan prosedur. 2.2 Bacaan rambu ukur direkam sesuai dengan prosedur. 2.3 Ketelitian bacaan rambu ukur dan/atau beda tinggi diperiksa sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Penempatan benang diafragma merupakan *focusing* terhadap rambu ukur sehingga rambu ukur dan benang silang terlihat jelas.
 - Perekaman bacaan rambu ukur meliputi bacaan benang atas, benang tengah, dan benang bawah yang mana pada alat *waterpass* manual dicatat pada *form* pengukuran sedangkan pada alat *waterpass* digital disimpan pada memori alat.
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan
 - Dokumen rencana pengukuran
 - Peralatan utama yaitu Sipat Datar dan rambu ukur (manual atau digital)
 - Peralatan pendukung meliputi:
 - Statif
 - Payung
 - Alat komunikasi
 - Global Navigation Satellite System* (GNSS) tipe navigasi
 - Kompas dan alat rintisan
 - Form* pengukuran
 - Perlengkapan
 - Alat tulis kantor
 - Perangkat komputer
 - Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - Alat Pelindung Diri (APD)

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6988: Jaring kontrol vertikal dengan metode Sipat Datar
 - 4.2.2 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.3 Prosedur yang terkait dengan pengukuran Sipat Datar

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melaksanakan pengukuran Kerangka Dasar Vertikal (KDV) menggunakan Sipat Datar. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori Survei Pemetaan
 - 3.1.2 Pengukuran Sipat Datar
 - 3.1.3 Konsep jaring kontrol vertikal (JKV)
 - 3.1.4 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Memasang alat ukur Sipat Datar
 - 3.2.2 Mengatur fungsi alat ukur Sipat Datar
 - 3.2.3 Meletakkan rambu ukur tegak
 - 3.2.4 Mengatur penempatan benang diafragma pada rambu ukur
 - 3.2.5 Merekam bacaan rambu ukur
 - 3.2.6 Memeriksa ketelitian bacaan rambu ukur
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan mengatur penempatan benang diafragma pada rambu ukur sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan mengecek ketelitian bacaan rambu ukur dan/atau beda tinggi sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05KPM00.013.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Pengukuran Titik Bantu Menggunakan *Global Navigation Satellite System***
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan tempat pengukuran, melaksanakan pengukuran data *Global Navigation Satellite System* (GNSS).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan tempat pengukuran	1.1 Tempat pengukuran ditentukan sesuai dengan rencana pengukuran. 1.2 Tempat pengukuran GNSS disiapkan sesuai dengan persyaratan pengukuran GNSS .
2. Melaksanakan pengukuran data GNSS	2.1 <i>Centering</i> dan <i>leveling</i> antena GNSS dilakukan di atas titik ukur menggunakan statif. 2.2 Tinggi antena diukur sesuai dengan prosedur. 2.3 Receiver GNSS diatur sesuai dengan prosedur. 2.4 Data pengamatan satelit direkam sesuai dengan rencana. 2.5 Deskripsi pengukuran dan deskripsi titik dibuat sesuai dengan prosedur. 2.6 Hasil perekaman data pengukuran diperiksa sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Unit ini terbatas pada penggunaan GNSS tipe geodetik.
 - 1.2 Persyaratan pengukuran GNSS meliputi: mempunyai ruang pandang ke atas langit di atas elevasi 15°, tanah yang struktur dan kondisinya stabil, jauh dari objek-objek reflektif yang mudah memantulkan sinyal GNSS (mencegah *multipath*), dan jauh dari objek-objek yang dapat menimbulkan interferensi elektrik terhadap penerimaan sinyal GNSS.
 - 1.3 *Receiver* GNSS diatur (*setting*) meliputi antara lain mengatur: pengukuran relatif statik, nama titik, tipe antena, tinggi antena, metode pengukuran tinggi antena, sistem koordinat, sistem proyeksi, interval waktu perekaman data, ruang pandang ke atas langit, dan format data.
 - 1.4 Data pengamatan direkam meliputi:
 - 1.4.1 Jenis sinyal (L1, L2C).
 - 1.4.2 Lama pengamatan.
 - 1.4.3 Jumlah satelit.
 - 1.4.4 *Dilution of Precision* (DOP).
 - 1.5 Deskripsi pengukuran meliputi pengisian *form* pengukuran meliputi:
 - 1.5.1 Nama surveyor.
 - 1.5.2 Merek dan tipe alat.
 - 1.5.3 Nama titik.
 - 1.5.4 Tipe antena.
 - 1.5.5 Tinggi antena.

- 1.5.6 Metode pengukuran tinggi antenna.
 - 1.5.7 Waktu mulai.
 - 1.5.8 Waktu selesai.
 - 1.5.9 DOP awal.
 - 1.5.10 DOP akhir.
 - 1.6 Deskripsi titik meliputi pengisian form pengukuran antara lain: sketsa lokasi, lokasi administratif titik pengamatan, dan diagram obstruksi.
 - 1.7 Pemeriksaan hasil perekaman data pengukuran dilakukan untuk memastikan data pengamatan satelit sudah tersimpan pada memori alat dalam bentuk *raw* data.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen rencana pengukuran
 - 2.1.2 Peta sebaran Kerangka Dasar Horizontal (KDH) dan Kerangka Dasar Vertikal (KDV) serta koordinatnya
 - 2.1.3 Peralatan utama meliputi:
 - a. *Receiver* GNSS tipe geodetik
 - b. Antena
 - c. *Controller*
 - d. Memory card
 - e. Baterai
 - 2.1.4 Peralatan pendukung meliputi:
 - a. Statif
 - b. Meteran
 - c. Alat komunikasi
 - d. Tanda (patok, paku, pita, dan bendera)
 - e. GNSS tipe navigasi
 - f. Kompas
 - g. Alat rintisan
 - 2.1.5 Form pengukuran
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)
 - 2.2.5 Kamera
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal

4.2.2 Prosedur terkait survei GNSS

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan pengukuran Titik Bantu. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:
 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melakukan *centering* dan *leveling*
 - 3.2.2 Melakukan pengaturan *receiver* GNSS
 - 3.2.3 Melakukan perekaman data pengukuran satelit
 - 3.2.4 Membuat deskripsi pengamatan dan deskripsi titik
 - 3.2.5 Memeriksa hasil perekaman data pengamatan
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyiapkan tempat pengukuran sesuai dengan persyaratan pengukuran GNSS
 - 5.2 Ketepatan melakukan *centering* dan *leveling* antenna GNSS di atas titik ukur menggunakan statif
 - 5.3 Ketepatan mengatur *receiver* GNSS sesuai dengan rencana pengukuran
 - 5.4 Ketepatan memeriksa hasil perekaman data pengukuran sesuai dengan prosedur

- KODE UNIT** : **B.05KPM00.014.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Pengukuran Titik Bantu Menggunakan Teodolit/Total Station**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan tempat pengukuran, dan melaksanakan pengukuran data Teodolit/Total Station.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan tempat pengukuran	1.1 Tempat pengukuran ditentukan sesuai dengan rencana pengukuran. 1.2 Tempat pengukuran Teodolit/Total Station disiapkan sesuai dengan persyaratan.
2. Melaksanakan pengukuran data teodolit/Total Station	2.1 Pemasangan Teodolit/Total Station dan target dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.2 Centering dan leveling Teodolit/Total Station dan target dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.3 Pengukuran tinggi Teodolit/Total Station dan target dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.4 Pengaturan identitas pekerjaan dicatat pada formulir pengukuran. 2.5 Pengukuran sudut horizontal, sudut vertikal dan jarak dilakukan untuk titik <i>backsight</i> dan <i>foresight</i> pada posisi biasa dan luar biasa sesuai dengan rencana. 2.6 Sudut horizontal divalidasi terhadap toleransi bacaan Biasa (B)/Luar Biasa (LB) sesuai dengan rencana. 2.7 Pengukuran jarak divalidasi terhadap toleransi selisih hasil pengulangan pengukuran jarak sesuai dengan rencana. 2.8 Hasil pengukuran sudut horizontal, sudut vertikal, dan jarak direkam sesuai dengan prosedur. 2.9 Hasil pengukuran sudut horizontal, sudut vertikal, dan jarak diperiksa sesuai dengan prosedur. 2.10 Sketsa pengukuran dibuat sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Identitas pekerjaan meliputi mengatur (*setting*):
 - Kode *jobfile*.
 - Notasi.
 - Nomor titik.
 - Tinggi alat.

- 1.2 Pemeriksaan hasil pengukuran sudut horizontal, sudut vertikal, dan jarak sudah tersimpan pada memori alat dalam bentuk raw data.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen rencana pengukuran
 - 2.1.2 Peta sebaran Kerangka Dasar Horizontal (KDH) dan Kerangka Dasar Vertikal (KDV) beserta koordinatnya
 - 2.1.3 Peralatan utama meliputi Teodolit/*Total Station*, target *backsight* dan target *foresight* (rambu ukur atau reflektor dan stik)
 - 2.1.4 Peralatan pendukung meliputi:
 - a. Statif
 - b. Meteran
 - c. Alat komunikasi
 - d. Tanda (patok, palu, paku, pita, dan bendera)
 - e. GNSS tipe navigasi
 - f. Kompas
 - g. Payung
 - h. Alat rintisan
 - 2.1.5 *Form* pengukuran
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)
 - 2.2.5 Kamera
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 Prosedur terkait dengan survei Teodolit/*Total Station*

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan pengukuran Titik Bantu. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei dengan Teodolit/ *Total Station*
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melakukan *centering* dan *leveling*
 - 3.2.2 Melakukan pengukuran sudut horizontal, sudut vertikal dan jarak pada posisi biasa dan luar biasa
 - 3.2.3 Memeriksa pengukuran sudut horizontal dan jarak terhadap toleransi
 - 3.2.4 Mengisi form pengukuran dan membuat sketsa pengukuran
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan melakukan *centering* dan *leveling* Teodolit/ *Total Station* dan target sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan melakukan pengukuran sudut horizontal, sudut vertikal dan jarak untuk titik *backsight* dan *foresight* pada posisi biasa dan luar biasa sesuai dengan rencana
 - 5.3 Ketepatan memvalidasi sudut horizontal terhadap toleransi bacaan Biasa (B)/Luar Biasa (LB) sesuai dengan rencana
 - 5.4 Ketepatan memvalidasi pengukuran jarak terhadap toleransi selisih hasil pengulangan pengukuran jarak sesuai dengan rencana

KODE UNIT : **B.05SPT00.015.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Pengukuran Detail Situasi Menggunakan Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi detail situasi, melaksanakan pengukuran detail situasi dengan *Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic* (GNSS RTK), dan melaksanakan pengukuran kontrol pembentukan desain tambang dan infrastruktur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi detail situasi	1.1 Detail situasi diidentifikasi sesuai dengan rencana pengukuran. 1.2 Keamanan dan keselamatan akses dan lokasi diperiksa sesuai dengan prosedur. 1.3 Tempat pengukuran GNSS disiapkan sesuai dengan persyaratan pengukuran GNSS.
2. Melaksanakan pengukuran detail situasi dengan GNSS RTK	2.1 <i>Base station</i> ditetapkan sesuai dengan rencana. 2.2 Base station dioperasikan sesuai dengan prosedur. 2.3 <i>Centering</i> dan <i>leveling</i> antena GNSS rover dilakukan di atas titik ukur menggunakan <i>pole</i> GNSS sesuai dengan prosedur. 2.4 Tinggi antena rover diukur dari titik ukur sesuai dengan prosedur. 2.5 <i>Receiver</i> dan antena GNSS rover, koneksi komunikasi data koreksi dengan <i>base station</i> diatur sesuai dengan prosedur. 2.6 Perekaman dilakukan setelah hasil pengukuran memenuhi ketentuan sesuai dengan prosedur. 2.7 Kodefikasi detail situasi dibuat sesuai dengan prosedur.
3. Melaksanakan pengukuran kontrol pembentukan desain tambang dan infrastruktur	3.1 Desain tambang dan infrastruktur diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 3.2 Koordinat titik desain tambang dan infrastruktur diekstraksi berdasarkan kodefikasi sesuai dengan prosedur. 3.3 Pemilihan titik yang akan menjadi sampel kontrol pembentukan desain tambang dan infrastruktur dilakukan sesuai dengan prosedur. 3.4 Pengukuran titik sampel kontrol pembentukan desain tambang dan infrastruktur dilakukan sesuai dengan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	3.5 Deviasi antara dimensi aktual dengan desain dihitung sesuai dengan prosedur.
	3.6 Titik sampel kontrol diberikan tanda khusus sesuai dengan prosedur.
	3.7 Deviasi antara dimensi aktual dengan desain dikomunikasikan kepada pihak terkait sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Persyaratan pengukuran GNSS meliputi: mempunyai ruang pandang ke atas langit di atas elevasi 15° atau dapat menangkap sinyal satelit dalam jumlah minimal untuk pengukuran, komunikasi data koreksi, tanah yang struktur dan kondisinya stabil, jauh dari objek-objek reflektif yang mudah memantulkan sinyal GNSS (mencegah *multipath*), dan jauh dari objek-objek yang dapat menimbulkan interferensi elektrik terhadap penerimaan sinyal GNSS.
- 1.2 *Base station* dioperasikan meliputi pemasangan, *centering* dan *leveling*, pengaturan (*setting*) GNSS sebagai *base station*, serta memasukkan koordinat definitif dari *base station*.
- 1.3 Pengaturan *receiver* dan antena GNSS *rover*, dan koneksi komunikasi data koreksi meliputi pengaturan GNSS sebagai *rover*, penggunaan koreksi data posisi melalui koneksi radio atau koneksi internet dari *base station*, dan inisiasi pengukuran dengan *base station*.
- 1.4 Kodefikasi detail situasi dibuat berdasarkan pengklasifikasian objek alamiah dan buatan yang diukur dalam bentuk kode *string* dan/atau numerik.
- 1.5 Desain tambang dan infrastruktur antara lain data vektor (*point*, *line*, *polygon*) rencana tambang, rencana timbunan, dan rencana infrastruktur.
- 1.6 Koordinat titik desain tambang dan infrastruktur diekstraksi dari data vektor (*point*, *line*, *polygon*).
- 1.7 Deviasi antara dimensi aktual dengan desain merupakan nilai selisih koordinat titik desain tambang dan infrastruktur dengan koordinat titik aktual yang diukur.
- 1.8 Tanda khusus berupa label informasi koordinat aktual dan deviasi antara aktual dengan desain menggunakan pita (dengan warna tertentu sesuai prosedur).

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen rencana pengukuran
 - 2.1.2 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
 - 2.1.3 Peralatan utama meliputi:
 - a. *Receiver* GNSS tipe geodetik *base station* dan *rover*
 - b. Antena
 - c. *Controller*
 - d. *Memory card*
 - e. Baterai
 - 2.1.4 Peralatan pendukung meliputi statif, meteran, dan alat komunikasi
 - 2.1.5 *Form* pengukuran

- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur terkait dengan Survei Pemetaan pertambangan

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melaksanakan pengukuran detail situasi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Survei tambang
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melakukan *centering* dan *leveling*
 - 3.2.2 Melakukan pengaturan (*setting*) *base station*, *rover*, koneksi komunikasi data koreksi base station ke rover.
 - 3.2.3 Melakukan perekaman data pengukuran satelit
 - 3.2.4 Membuat kodefikasi detail situasi dan sketsa pengukuran
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyiapkan tempat pengukuran sesuai dengan persyaratan pengukuran GNSS
 - 5.2 Ketepatan mengoperasikan *base station* sesuai dengan prosedur
 - 5.3 Ketepatan mengatur *receiver* dan antena GNSS *rover*, dan koneksi komunikasi data koreksi dengan *base station* sesuai dengan prosedur

- 5.4 Ketepatan menghitung deviasi antara dimensi aktual dengan desain sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.016.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Pengukuran Detail Situasi Menggunakan Teodolit/ Total Station**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi detail situasi, melaksanakan pengukuran detail situasi dengan dengan Teodolit/ *Total Station*, dan melaksanakan pengukuran kontrol pembentukan desain tambang dan infrastruktur

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi detail situasi	1.1 Detail situasi diidentifikasi sesuai dengan rencana pengukuran. 1.2 Keamanan dan keselamatan akses dan lokasi diperiksa sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan pengukuran detail situasi dengan Teodolit/ <i>Total Station</i>	2.1 Identitas pekerjaan direkam sesuai dengan prosedur. 2.2 Pemasangan Teodolit/ <i>Total Station</i> di titik ukur dan target di <i>backsight</i> dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.3 <i>Centering</i> dan <i>leveling</i> Teodolit/ <i>Total Station</i> di titik ukur dan target di <i>backsight</i> dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.4 Pengukuran tinggi Teodolit/ <i>Total Station</i> dan target dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.5 Koordinat titik berdiri alat ukur dan backsight dimasukkan ke alat sesuai dengan prosedur. 2.6 Backsight dilakukan terhadap titik referensi sesuai dengan prosedur. 2.7 Sudut horizontal, sudut vertikal dan jarak diukur ke titik detail situasi sesuai dengan prosedur. 2.8 Kodefikasi detail situasi dan sketsa pengukuran dibuat sesuai dengan prosedur.
3. Melaksanakan pengukuran kontrol pembentukan desain tambang dan infrastruktur	3.1 Desain tambang dan infrastruktur diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 3.2 Koordinat titik desain tambang dan infrastruktur diekstraksi berdasarkan kodefikasi sesuai dengan prosedur. 3.3 Pemilihan titik yang akan menjadi sampel kontrol pembentukan desain tambang dan infrastruktur dilakukan sesuai dengan prosedur. 3.4 Pengukuran titik sampel kontrol pembentukan desain tambang dan infrastruktur dilakukan sesuai dengan prosedur. 3.5 Deviasi antara dimensi aktual dengan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	desain dihitung sesuai dengan prosedur.
	3.6 Titik sampel kontrol diberikan tanda khusus sesuai dengan prosedur.
	3.7 Deviasi antara dimensi aktual dengan desain dikomunikasikan kepada pihak terkait sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Identifikasi detail situasi antara lain unsur alam dan buatan yang harus diukur.
- 1.2 Identitas pekerjaan antara lain mengatur (*setting*) : kode *jobfile*, notasi, nomor titik.
- 1.3 Koordinat titik berdiri alat ukur dan *backsight* dimasukkan secara manual atau dengan cara pemanggilan koordinat dari memori alat *Total Station*.
- 1.4 *Backsight* meliputi orientasi ke titik referensi dan pengecekan azimuth hasil bacaan alat dengan nilai azimuth sebenarnya.
- 1.5 Kodefikasi detail situasi dibuat berdasarkan pengklasifikasian objek alamiah dan buatan yang diukur dalam bentuk kode *string* dan/atau numerik.
- 1.6 Desain tambang dan infrastruktur antara lain data vektor (*point, line, polygon*) rencana tambang, rencana timbunan, dan rencana infrastruktur.
- 1.7 Koordinat titik desain tambang dan infrastruktur diekstraksi dari data vektor (*point, line, polygon*).
- 1.8 Deviasi antara dimensi aktual dengan desain adalah nilai selisih koordinat titik desain tambang dan infrastruktur dengan koordinat titik aktual yang diukur.
- 1.9 Tanda khusus berupa label informasi koordinat aktual dan deviasi antara aktual dengan desain menggunakan pita (dengan warna tertentu sesuai prosedur).

2. Peralatan dan perlengkapan

- 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen rencana pengukuran (termasuk detail situasi yang harus diukur)
 - 2.1.2 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
 - 2.1.3 Peralatan utama meliputi yaitu Teodolit/*Total Station*, target *backsight*, target detail situasi (rambu ukur atau reflektor dan stik)
 - 2.1.4 Peralatan pendukung meliputi statif, meteran, dan alat komunikasi
 - 2.1.5 *Form* pengukuran
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur terkait dengan Survei Pemetaan pertambangan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melaksanakan pengukuran detail situasi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.
 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei dengan Teodolit/ *Total Station*
 - 3.1.3 Survei tambang
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melakukan *centering* dan *leveling*
 - 3.2.2 Melakukan *backsight* ke titik referensi
 - 3.2.3 Melakukan pengukuran sudut horizontal, sudut vertikal dan jarak ke titik detail situasi
 - 3.2.4 Membuat kodefikasi detail situasi dan sketsa pengukuran
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan melakukan *backsight* terhadap titik referensi sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan mengukur sudut horizontal, sudut vertikal, dan jarak ke titik detail situasi sesuai dengan prosedur.
 - 5.3 Ketepatan membuat kodefikasi detail situasi dan sketsa pengukuran sesuai dengan prosedur.
 - 5.4 Ketepatan menghitung deviasi antara dimensi aktual dengan desain sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : B.05SPT00.017.2

JUDUL UNIT : Melaksanakan Pengukuran Detail Situasi Menggunakan Terrestrial Laser Scanner

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan persiapan peralatan utama dan pendukung, melakukan pengoperasian *Terrestrial Laser Scanner* (TLS).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan persiapan peralatan utama dan pendukung	1.1 Alat TLS dan peralatan pendukung disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Orientasi medan dilakukan untuk menentukan posisi alat sesuai syarat visibilitas dan cakupan pemindaian sesuai dengan prosedur. 1.3 Titik Bantu ditentukan sesuai dengan prosedur. 1.4 Pemasangan dan penempatan titik target untuk keperluan registrasi dilaksanakan sesuai prosedur.
2. Melakukan pengoperasian TLS	2.1 TLS ditempatkan pada lokasi sesuai dengan rencana lokasi. 2.2 Pengaturan TLS dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.3 <i>Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic</i> (GNSS RTK) dioperasikan pada Titik Bantu. 2.4 Pemindaian pada semua kedudukan alat hasil orientasi medan dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.5 Pemotretan menggunakan kamera dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.6 Data hasil pemindaian disimpan dalam media penyimpanan.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit ini berlaku dalam pelaksanaan TLS dengan atau penambahan kamera digital serta *short wave* dan *long wave*.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Dokumen rencana pengukuran
2.1.2 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
2.1.3 Peralatan utama meliputi:
a. TLS
b. *Controller*
c. Perangkat perekam data
d. *Receiver* GNSS tipe geodetik *rover*
e. Antena
f. *Controller*
g. *Memory card*
h. Baterai

- 2.1.4 Peralatan pendukung meliputi:
 - a. Statif
 - b. Meteran
 - c. Kamera DSLR
 - d. Alat komunikasi
- 2.1.5 *Form* pengukuran
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.2.3 Alat Pelindung Diri (APD)
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur terkait pengukuran TLS

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melaksanakan pengukuran detail situasi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei dengan TLS
 - 3.1.3 Survei GNSS
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melakukan *centering* dan *leveling*
 - 3.2.2 Melakukan pengaturan TLS untuk pemindaian
 - 3.2.3 Melakukan pengaturan GNSS *rover*, koneksi komunikasi data koreksi dari *base station*
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan

5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan melakukan pengaturan TLS sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan melakukan pemindaian pada semua kedudukan alat hasil orientasi medan sesuai dengan prosedur

- KODE UNIT** : **B.05SPT00.018.2**
- JUDUL UNIT** : **Melaksanakan Pemetaan Metode Fotogrametri Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak dengan Kamera Nonmetrik**
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mempersiapkan pengambilan foto udara, dan melaksanakan pengambilan foto udara.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan pengambilan foto udara	1.1 Kelayakan lokasi terbang disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 <i>Preflight</i> dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 1.3 Rencana terbang diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 1.4 Rencana terbang diunggah ke pesawat udara tanpa awak sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan pengambilan foto udara	2.1 Syarat waktu dan cuaca diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 2.2 Lepas landas dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 2.3 Pengambilan foto udara berdasarkan rencana terbang dimonitor sesuai dengan prosedur. 2.4 Pendaratan dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 2.5 <i>Postflight</i> dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 2.6 Hasil data penerbangan diperiksa sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit ini berlaku untuk pemetaan metode Fotogrametri menggunakan pesawat tanpa awak dengan kamera nonmetrik tipe *fixed wing* atau multirotor.
 - Kelayakan lokasi terbang meliputi keamanan, keselamatan, obstruksi pada titik *Ground Control Station* (GCS), titik lepas landas dan pendaratan termasuk bentuk pengamanan yang diperlukan (barikade/pembatasan akses).
 - Rencana terbang meliputi jalur terbang dan parameter penerbangan (ketinggian dan kecepatan terbang, *Ground Sampling Distance/GSD*, *forward overlap* dan *side overlap*).
 - Syarat waktu dan kondisi cuaca untuk menghindari kondisi atau *underexposure*, adanya kemungkinan *sunspot*, tidak dilakukan pada malam hari.
 - Hasil data penerbangan meliputi data foto udara, data pengukuran *Global Navigation Satellite System* (GNSS), dan/atau data *Inertial Measurement Unit/IMU*.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
 - 2.1.2 Peta sebaran *Ground Control Point* (GCP) dan *Independent Check Point* (ICP)
 - 2.1.3 Rencana terbang
 - 2.1.4 Peralatan utama meliputi pesawat udara tanpa awak, *receiver* GNSS untuk trajektori, sistem GCS, IMU, sistem navigasi
 - 2.1.5 Peralatan pendukung meliputi statif, alat komunikasi
 - 2.1.6 Form pengukuran
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 37 Tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara Yang Dilayani Indonesia. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 579)
 - 3.3 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 63 Tahun 2021 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 107 tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 820)
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
 - 3.5 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 9 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 55 Tahun 2016 Tentang Tata Navigasi Penerbangan Nasional
 - 3.6 Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 17.K/HK.02/DJB.S/2023 tentang Petunjuk Teknis Pemetaan dan Evaluasi Kemajuan Tambang Mineral dan Batubara Menggunakan Teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 9135: Pengolahan data geospasial skala besar hasil akuisisi wahana udara nirawak - bagian 1: berbasis kamera nonmetrik
 - 4.2.2 Prosedur terkait dengan pemetaan Fotogrametri dengan pesawat tanpa awak

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melaksanakan pengukuran detail situasi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.

- 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Teori *remote pilot*
 - 3.1.2 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.3 Pemetaan metode Fotogrametri
 - 3.1.4 Survei GNSS
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melaksanakan prosedur *preflight* dan *postflight*
 - 3.2.2 Mengoperasikan dan memonitor pesawat udara tanpa awak
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyiapkan kelayakan lokasi terbang sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan melaksanakan prosedur *preflight* sesuai dengan prosedur
 - 5.3 Ketepatan memonitor pengambilan foto udara berdasarkan rencana terbang sesuai dengan prosedur
 - 5.4 Ketepatan memeriksa hasil data penerbangan sesuai dengan prosedur

- KODE UNIT** : **B.05SPT00.019.2**
- JUDUL UNIT** : **Melaksanakan Pemetaan Metode *Light Detection and Ranging* Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak**
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mempersiapkan pengambilan data dan melaksanakan pengambilan data *Light Detection and Ranging* (LiDAR).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan pengambilan data	1.1 Kelayakan lokasi terbang disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 <i>Preflight</i> dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 1.3 Inisiasi terhadap <i>Global Navigation Satellite System</i> (GNSS), <i>Inertial Measurement Unit</i> (IMU) dan sensor LiDAR dilakukan sesuai dengan prosedur. 1.4 Rencana terbang diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 1.5 Rencana terbang diunggah ke pesawat udara tanpa awak sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan pengambilan data LiDAR	2.1 Lepas landas dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 2.2 Pengambilan data LiDAR berdasarkan rencana terbang dimonitor sesuai dengan prosedur. 2.3 Pendaratan dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 2.4 <i>Postflight</i> dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 2.5 Hasil data penerbangan diperiksa sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Kelayakan lokasi terbang meliputi keamanan, keselamatan, obstruksi pada titik *Ground Control Station* (GCS), titik *lepas landas* dan *pendaratan* termasuk bentuk pengamanan yang diperlukan (barikade/pembatasan akses).
 - Rencana terbang meliputi jalur terbang dan parameter penerbangan (ketinggian dan kecepatan terbang, *side overlap*).
 - Hasil data penerbangan meliputi *raw data* LiDAR, data pengukuran GNSS, dan data *Inertial Measurement Unit* (IMU).
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan
 - Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
 - Peta sebaran Titik Uji/*Independent Check Point* (ICP)
 - Rencana terbang

- 2.1.4 Peralatan utama meliputi pesawat udara tanpa awak, sensor LiDAR, GNSS *receiver* untuk trajektori, sistem GCS, IMU, sistem navigasi
 - 2.1.5 Peralatan pendukung meliputi statif, alat komunikasi
 - 2.1.6 *Form* pengukuran
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat Cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 37 Tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara Yang Dilayani Indonesia. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 579)
 - 3.3 Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 63 Tahun 2021 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 107 tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak. (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 820)
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
 - 3.5 Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 9 Tahun 2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 55 Tahun 2016 Tentang Tata Navigasi Penerbangan Nasional
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur terkait dengan pemetaan metode LiDAR dengan pesawat udara tanpa awak

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melaksanakan pengukuran detail situasi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Pemetaan dengan metode LiDAR
 - 3.1.3 Survei GNSS

- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melaksanakan prosedur *preflight* dan *postflight*
 - 3.2.2 Melaksanakan inisiasi GNSS, IMU dan sensor LiDAR
 - 3.2.3 Mengoperasikan dan memonitor pesawat udara tanpa awak
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menyiapkan kelayakan lokasi terbang sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan melaksanakan *preflight* sesuai dengan prosedur
 - 5.3 Ketepatan melakukan inisiasi GNSS, IMU dan sensor LIDAR sesuai dengan prosedur
 - 5.4 Ketepatan memonitor pengambilan data LiDAR berdasarkan rencana terbang sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05KPM00.020.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Survei Batimetri Tambang**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mempersiapkan Survei Batimetri tambang, dan melaksanakan pengambilan data *Echosounder*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mempersiapkan Survei Batimetri tambang	1.1 Elevasi/level permukaan air diukur sesuai dengan prosedur. 1.2 Rencana lajur pemeruman diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Kelayakan Survei Batimetri tambang disiapkan sesuai dengan rencana.
2. Melaksanakan pengambilan data <i>Echosounder</i>	2.1 Pengambilan data dilakukan berdasarkan lajur pemeruman sesuai dengan prosedur. 2.2 Kedalaman perairan diukur menggunakan <i>Echosounder</i> sesuai dengan prosedur. 2.3 Hasil pengambilan data <i>Echosounder</i> diperiksa sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Elevasi/level permukaan air diukur dengan *Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic* (GNSS RTK) atau metode GNSS Relatif Statik.
 - 1.2 Kelayakan Survei Batimetri tambang meliputi: peralatan utama (GNSS dan *Echosounder*), peralatan pendukung (perahu/kapal, alat keselamatan), personel, termasuk kalibrasi *barcheck* (*single beam Echosounder*) dan *patch test* (*multi beam Echosounder*), pengukuran *offset* (antena GNSS, *transducer*, *draft transducer*), cuaca, gelombang, arus, kedalaman, dan pendangkalan perairan.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen rencana pengukuran
 - 2.1.2 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
 - 2.1.3 Peralatan utama meliputi GNSS tipe geodetik, antena, *controller*, *memory card*, baterai, *Echosounder* (*single beam* atau *multi beam*), *barcheck*, *transducer*, *draft transducer*
 - 2.1.4 Peralatan pendukung meliputi perahu/kapal, alat keselamatan, meteran, dan alat komunikasi
 - 2.1.5 *Form* pengukuran
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)
 - 2.2.5 Kamera

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 7646: Survei hidrografi menggunakan *singlebeam Echosounder*
 - 4.2.2 SNI 7988: Survei Batimetri dengan menggunakan *multibeam Echosounder*
 - 4.2.3 Prosedur terkait dengan Survei Batimetri tambang

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan pengukuran Titik Bantu. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Survei hidrografi
 - 3.1.4 Keselamatan bekerja di perairan
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melakukan pengaturan *receiver* GNSS
 - 3.2.2 Melakukan perekaman data pengukuran satelit
 - 3.2.3 Melakukan pengambilan data *Echosounder*
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan melakukan pengukuran elevasi/level permukaan air sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan menyiapkan kelayakan Survei Batimetri tambang sesuai dengan rencana
 - 5.3 Ketepatan melakukan pengukuran kedalaman perairan menggunakan *Echosounder* sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : B.05SPT00.021.2

JUDUL UNIT : Melaksanakan Pengukuran Pemantauan Pergerakan

DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan rencana pemantauan, dan melaksanakan pengukuran pemantauan pergerakan (*displacement*).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan rencana pemantauan	1.1 Titik/area pemantauan ditentukan sesuai dengan kebutuhan. 1.2 Metode pengukuran pemantauan ditentukan sesuai dengan kebutuhan. 1.3 Titik Bantu disiapkan pada lokasi yang stabil sesuai dengan prosedur. 1.4 Keamanan dan keselamatan akses dan lokasi pengukuran pemantauan diperiksa sesuai dengan prosedur. 1.5 Titik Bantu diukur posisinya terhadap Titik Kontrol sesuai dengan prosedur. 1.6 Frekuensi pengukuran pemantauan ditetapkan sesuai dengan kebutuhan.
2. Melaksanakan pengukuran pemantauan	2.1 Pemasangan alat di Titik Bantu dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.2 Pemasangan alat di titik pemantauan dilakukan sesuai dengan metode pengukuran pemantauan. 2.3 Pengukuran dari Titik Bantu ke titik pemantauan dilakukan sesuai dengan jadwal dan frekuensi pengukuran pemantauan. 2.4 Perubahan frekuensi pengukuran pemantauan dilakukan sesuai dengan kebutuhan. 2.5 Kestabilan posisi Titik Bantu dievaluasi secara berkala sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Metode pengukuran pemantauan meliputi: *Global Navigation Satellite System* (GNSS) relatif statik, Teodolit/*Total Station* dengan prisma/reflektor atau tanpa prisma/reflektor.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Dokumen rencana pengukuran
- 2.1.2 Peta sebaran Kerangka Dasar Horizontal (KDH), Titik Bantu dan koordinatnya
- 2.1.3 Peralatan utama meliputi GNSS tipe geodetik (*base station* dan *rover*), antena, *controller*, memory card, baterai, Teodolit/*Total Station*, target *backsight*, target titik pemantauan (prisma/reflektor)
- 2.1.4 Peralatan pendukung meliputi statif, meteran, dan alat komunikasi

- 2.1.5 *Form* pengukuran
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 8621: Pemantauan perpindahan massa batuan menggunakan GPS
 - 4.2.2 Prosedur terkait dengan survei pemantauan geoteknik

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melaksanakan pengukuran detail situasi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei dengan Teodolit/*Total Station*
 - 3.1.3 Survei dengan GNSS
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melakukan *centering* dan *leveling*
 - 3.2.2 Melakukan *backsight* ke titik referensi
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menentukan metode pengukuran pemantauan sesuai dengan kebutuhan
 - 5.2 Ketepatan melakukan pengukuran dari Titik Bantu ke titik pemantauan sesuai dengan jadwal dan frekuensi pengukuran pemantauan

- 5.3 Ketepatan mengevaluasi kestabilan posisi Titik Bantu secara berkala sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.022.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Stake Out Menggunakan Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi titik *Stake Out*, melaksanakan *Stake Out*, dan melaksanakan *Stake Out* desain penambangan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi titik <i>Stake Out</i>	1.1 Titik <i>Stake Out</i> diidentifikasi sesuai dengan rencana. 1.2 Keamanan dan keselamatan akses dan lokasi titik <i>Stake Out</i> diperiksa sesuai dengan prosedur. 1.3 Tempat pengukuran <i>Global Navigation Satellite System Real Time Kinematic</i> (GNSS RTK) disiapkan sesuai dengan persyaratan pengukuran GNSS.
2. Melaksanakan <i>Stake Out</i>	2.1 <i>Base station</i> ditetapkan sesuai dengan rencana. 2.2 Base station dioperasikan sesuai dengan prosedur. 2.3 Koordinat titik <i>Stake Out</i> dimasukkan ke <i>controller</i> GNSS <i>rover</i> sesuai dengan prosedur. 2.4 Tinggi antena GNSS <i>rover</i> ditentukan dari <i>pole</i> GNSS sesuai dengan prosedur. 2.5 <i>Receiver</i> dan antena GNSS <i>rover</i>, koneksi komunikasi data koreksi dengan <i>base station</i> diatur sesuai dengan prosedur. 2.6 Pelacakan titik <i>Stake Out</i> dilakukan berdasarkan panduan dari <i>controller</i> GNSS <i>rover</i> sesuai dengan prosedur. 2.7 <i>Leveling</i> antena GNSS dilakukan di atas titik <i>Stake Out</i> sesuai dengan prosedur. 2.8 Titik <i>Stake Out</i> diberikan tanda sesuai dengan rencana. 2.9 Sketsa dan deskripsi <i>Stake Out</i> dibuat sesuai dengan prosedur. 2.10 Titik hasil <i>Stake Out</i> diukur koordinatnya sebagai kontrol sesuai dengan rencana.
3. Melaksanakan <i>Stake Out</i> desain penambangan	3.1 Desain penambangan diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 3.2 Koordinat titik desain penambangan diekstraksi berdasarkan interval dan kodefikasi sesuai dengan prosedur. 3.3 Koordinat titik desain penambangan dimasukkan ke <i>controller</i> GNSS <i>rover</i> sesuai dengan prosedur. 3.4 Pelacakan koordinat titik digging limit dilakukan berdasarkan panduan dari

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	<i>controller</i> GNSS <i>rover</i> sesuai dengan prosedur. 3.5 Nilai <i>offset digging</i> dihitung dengan mempertahankan sudut lereng tunggal sesuai dengan prosedur. 3.6 Titik <i>digging limit</i> diberikan tanda khusus sesuai dengan prosedur. 3.7 Pelacakan koordinat titik <i>temporary dumping limit</i> dilakukan berdasarkan panduan dari <i>controller</i> GNSS <i>rover</i> sesuai dengan prosedur. 3.8 Titik <i>temporary dumping limit</i> diberikan tanda sesuai dengan prosedur. 3.9 Nilai <i>offset dumping</i> dihitung sesuai dengan prosedur. 3.10 Pelacakan koordinat titik <i>final dumping limit</i> dilakukan berdasarkan panduan dari <i>controller</i> GNSS <i>rover</i> sesuai dengan prosedur. 3.11 Titik <i>final dumping limit</i> diberikan tanda sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Persyaratan pengukuran GNSS meliputi: mempunyai ruang pandang ke atas langit di atas elevasi 15° atau dapat menangkap sinyal satelit dalam jumlah minimal untuk pengukuran, komunikasi data koreksi, tanah yang struktur dan kondisinya stabil, jauh dari objek-objek reflektif yang mudah memantulkan sinyal GNSS (mencegah *multipath*), dan jauh dari objek-objek yang dapat menimbulkan interferensi elektrik terhadap penerimaan sinyal GNSS.
- 1.2 *Base station* dioperasikan meliputi pemasangan, *centering* dan *leveling*, pengaturan (*setting*) GNSS sebagai *base station*, serta memasukkan koordinat definitif dari *base station*.
- 1.3 Koordinat titik *Stake Out* dimasukkan secara manual atau dengan cara pemanggilan koordinat dari memori *controller* GNSS *rover*.
- 1.4 Pengaturan *receiver* dan antena GNSS *rover*, dan koneksi komunikasi data koreksi diatur meliputi pengaturan (*setting*) GNSS sebagai *rover*, penggunaan koreksi data posisi melalui koneksi radio atau koneksi internet dari *base station*, dan inisiasi pengukuran dengan *base station*.
- 1.5 Tanda berupa label informasi menggunakan pita (dengan warna tertentu sesuai prosedur).
- 1.6 Desain penambangan meliputi *boundary desain*, *crest line*, *toe line*, *digging limit*, *dumping limit*.
- 1.7 Koordinat titik desain penambangan diekstraksi dari data vektor (*point*, *line*, *polygon*).
- 1.8 *Digging limit* merupakan batas penggalian sesuai dengan rencana penambangan.
- 1.9 Nilai *offset digging* perlu dihitung akibat perbedaan antara elevasi topografi aktual dengan elevasi desain penambangan
- 1.10 Tanda khusus meliputi pita (dengan warna tertentu sesuai prosedur) *boundary*, patok/pilar, *batter peg* (*bouplank*).

- 1.11 *Temporary dumping limit* merupakan batas sementara penimbunan sesuai dengan *angle of repose*.
- 1.12 *Final dumping limit* merupakan batas akhir penimbunan sesuai dengan rencana penimbunan.
- 1.13 Nilai *offset dumping* antara titik *temporary dumping limit* dan titik *final dumping limit* perlu dihitung akibat perbedaan antara sudut lereng tunggal timbunan dan *angle of repose*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Dokumen rencana pengukuran
 - 2.1.2 Koordinat *base station*, titik berdiri alat dan titik *Stake Out*
 - 2.1.3 Peralatan utama meliputi yaitu:
 - a. Receiver GNSS tipe geodetik *base station* dan *rover*
 - b. Antena
 - c. *Controller*
 - d. *Memory card*
 - e. Baterai
 - 2.1.4 Peralatan pendukung meliputi statif, meteran, dan alat komunikasi
 - 2.1.5 *Form* pengukuran
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.1.1 Alat tulis kantor
 - 2.1.2 Perangkat komputer
 - 2.1.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
 - 2.1.4 Alat Pelindung Diri (APD)
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 Prosedur terkait dengan Survei Pemetaan pertambangan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melaksanakan pematokan/ *Stake Out* tematik. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi

(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Survei tambang
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Melakukan *centering* dan *leveling*
 - 3.2.2 Melakukan pengaturan (*setting*) *base station*, *rover*, koneksi komunikasi data koreksi *base station* ke *rover*
 - 3.2.3 Memasukkan koordinat titik *Stake Out* ke controller GNSS rover
 - 3.2.4 Melakukan pelacakan titik *Stake Out* berdasarkan panduan dari *controller* GNSS *rover*
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan mengoperasikan *base station* sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan mengatur *receiver* dan antenar GNSS *rover*, dan koneksi komunikasi data koreksi dengan *base station* sesuai dengan prosedur
 - 5.3 Ketepatan melakukan pelacakan titik *Stake Out* berdasarkan panduan dari *controller* GNSS *rover* sesuai dengan prosedur
 - 5.4 Ketepatan menghitung nilai *offset digging* sesuai dengan prosedur
 - 5.5 Ketepatan menghitung nilai *offset dumping* sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.023.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Stake Out Menggunakan Teodolit/Total Station**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi titik *Stake Out*, melaksanakan *Stake Out* dengan dengan Teodolit/ *Total Station*, dan melaksanakan *Stake Out* desain penambangan.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Mengidentifikasi titik <i>Stake Out</i>	1.1 Titik <i>Stake Out</i> diidentifikasi sesuai rencana. 1.2 Keamanan dan keselamatan akses dan lokasi titik <i>Stake Out</i> diperiksa sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan <i>Stake Out</i> dengan Teodolit/ <i>Total Station</i>	2.1 Pemasangan Teodolit/Total Station dan <i>backsight</i> dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.2 <i>Centering</i> dan <i>leveling</i> Teodolit/ <i>Total Station</i> dan <i>backsight</i> dilakukan sesuai sesuai dengan prosedur. 2.3 Pengukuran tinggi Teodolit/ <i>Total Station</i> dan <i>backsight</i> dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.4 Koordinat titik berdiri alat, <i>backsight</i> , dan titik <i>Stake Out</i> dimasukkan ke <i>Total Station</i> sesuai dengan prosedur. 2.5 Tinggi dari target <i>Stake Out</i> ditentukan sesuai dengan prosedur. 2.6 Teodolit/ <i>Total Station</i> diorientasikan ke <i>backsight</i> sesuai dengan prosedur. 2.7 Sudut dan jarak ke titik <i>Stake Out</i> dihitung sesuai dengan prosedur. 2.8 Teodolit/ <i>Total Station</i> diarahkan sesuai dengan bacaan sudut titik <i>Stake Out</i> . 2.9 Target diposisikan sesuai dengan bacaan sudut dan jarak . 2.10 <i>Leveling</i> target dilakukan di atas titik <i>Stake Out</i> sesuai dengan prosedur. 2.11 Titik <i>Stake Out</i> diberikan tanda sesuai dengan rencana. 2.12 Sketsa dan deskripsi <i>Stake Out</i> dibuat sesuai dengan prosedur. 2.13 Hasil <i>Stake Out</i> diperiksa sebagai kontrol sesuai dengan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
3. Melaksanakan <i>Stake Out</i> desain penambangan	3.1 Desain penambangan diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 3.2 Koordinat titik desain penambangan diekstraksi berdasarkan interval dan kodefikasi sesuai dengan prosedur. 3.3 Koordinat titik desain penambangan dimasukkan ke <i>Total Station</i> sesuai dengan prosedur. 3.4 Sudut dan jarak ke koordinat titik desain penambangan dihitung sesuai dengan prosedur. 3.5 Pelacakan koordinat titik digging limit dilakukan berdasarkan panduan bacaan sudut dan jarak posisi target dari Teodolit/<i>Total Station</i> sesuai dengan prosedur. 3.6 Nilai <i>offset digging</i> dihitung dengan mempertahankan sudut lereng tunggal sesuai dengan prosedur. 3.7 Titik <i>digging limit</i> diberikan tanda khusus sesuai dengan prosedur. 3.8 Pelacakan koordinat titik temporary dumping limit dilakukan berdasarkan panduan bacaan sudut dan jarak posisi target dari Teodolit/<i>Total Station</i> sesuai dengan prosedur. 3.9 Titik <i>temporary dumping limit</i> diberikan tanda sesuai dengan prosedur. 3.10 Nilai offset dumping dihitung sesuai dengan prosedur. 3.11 Pelacakan koordinat titik final dumping limit dilakukan berdasarkan panduan bacaan sudut dan jarak posisi target dari Teodolit/<i>Total Station</i> sesuai dengan prosedur. 3.12 Titik <i>final dumping limit</i> diberikan tanda sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Pemasangan *Total Station* pada titik yang telah diketahui koordinatnya antara lain dengan metode poligon, pengikatan ke belakang (*resection*).
- 1.2 Koordinat titik berdiri alat ukur dan *backsight* dimasukkan secara manual atau dengan cara pemanggilan koordinat dari memori alat *Total Station*.
- 1.3 Sudut meliputi sudut horizontal antara *backsight* dan titik *Stake Out* atau azimuth dari titik berdiri alat ke titik *Stake Out*.
- 1.4 Penghitungan sudut dan jarak ke titik *Stake Out* dilakukan secara manual untuk alat Teodolit, sedangkan pada alat *Total Station* dihitung oleh perangkat lunak pada alat tersebut.
- 1.5 Pengukuran jarak dari titik berdiri alat ke titik *Stake Out* dilakukan menggunakan pita ukur untuk alat Teodolit, sedangkan pada alat

Total Station dilakukan menggunakan *electronic distance measurement*.

- 1.6 Tanda meliputi pita (dengan warna tertentu sesuai prosedur) *boundary*, patok/pilar, *batter peg (bouplank)*.
- 1.7 Pemeriksaan hasil *Stake Out* dengan mengukur kembali koordinat titik *Stake Out* atau titik *backsight*.
- 1.8 Desain penambangan meliputi *boundary desain*, *crest line*, *toe line*, *digging limit*, *dumping limit*.
- 1.9 Koordinat titik desain penambangan diekstraksi dari data vektor (*point*, *line*, *polygon*).
- 1.10 *Digging limit* merupakan batas penggalian sesuai dengan rencana penambangan.
- 1.11 Nilai offset *digging* perlu dihitung akibat perbedaan antara elevasi topografi aktual dengan elevasi desain penambangan
- 1.12 Tanda khusus meliputi pita (dengan warna tertentu sesuai prosedur) *boundary*, patok/pilar, *batter peg (bouplank)*.
- 1.13 *Temporary dumping limit* merupakan batas sementara penimbunan sesuai.
- 1.14 Nilai offset *dumping* antara titik *temporary dumping limit* dan titik *final dumping limit* perlu dihitung akibat perbedaan antara sudut lereng tunggal timbunan dan *angle of repose*.
- 1.15 *Final dumping limit* merupakan batas akhir penimbunan sesuai dengan rencana penimbunan.

2. Peralatan dan perlengkapan

2.1 Peralatan

- 2.1.1 Dokumen rencana pengukuran
- 2.1.2 Peta sebaran Titik Bantu dan koordinatnya
- 2.1.3 Koordinat titik berdiri alat, *backsight* dan titik *Stake Out*
- 2.1.4 Peralatan utama meliputi yaitu:
 - a. Teodolit/*Total Station*,
 - b. Target *backsight*,
 - c. Target titik *Stake Out* (rambu ukur atau reflektor, dan stik)
- 2.1.5 Peralatan pendukung meliputi :
 - a. Statif,
 - b. Meteran,
 - c. Palu,
 - d. Tanda (paku, pita),
 - e. Payung, dan
 - f. Alat komunikasi
- 2.1.6 *Form* pengukuran

2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat tulis kantor
- 2.2.2 Perangkat komputer
- 2.2.3 Alat cetak atau perangkat pembaca peta digital
- 2.2.4 Alat Pelindung Diri (APD)

3. Peraturan yang diperlukan

- 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
- 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik

3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial

4. Norma dan standar

4.1 Norma
(Tidak ada.)

4.2 Standar

4.2.1 Prosedur terkait dengan Survei Pemetaan pertambangan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melaksanakan pematokan/ *Stake Out* tematik. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

- 1.1 Wawancara.
- 1.2 Uji tertulis.
- 1.3 Demonstrasi.
- 1.4 Metode lain yang relevan.

2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
- 3.1.2 Survei dengan Teodolit/*Total Station*
- 3.1.3 Survei tambang

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Melakukan *centering* dan *leveling*
- 3.2.2 Memasukkan koordinat titik berdiri alat, *backsight*, dan *Stake Out* ke *Total Station*
- 3.2.3 Melakukan *backsight* ke titik referensi
- 3.2.4 Memposisikan target sesuai dengan bacaan sudut dan jarak Teodolit/*Total Station*

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
- 4.2 Teliti dalam memeriksa data
- 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan mengorientasikan Teodolit/*Total Station* ke *backsight* sesuai dengan prosedur
- 5.2 Ketepatan memposisikan target sesuai dengan bacaan sudut dan jarak
- 5.3 Ketepatan menghitung nilai *offset digging* sesuai dengan prosedur
- 5.4 Ketepatan menghitung nilai *offset dumping* sesuai dengan prosedur

- KODE UNIT** : **B.05SPT00.024.2**
- JUDUL UNIT** : **Mengolah Data Hasil Pengukuran *Global Navigation Satellite System***
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolahan data, mengolah data hasil pengukuran *Global Navigation Satellite System* (GNSS).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolahan data	1.1 Data hasil pengukuran diunduh dari alat ukur sesuai dengan prosedur. 1.2 Data hasil pengukuran divalidasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Deskripsi pengukuran dan deskripsi titik disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.4 Perangkat keras dan perangkat lunak pengolahan data diidentifikasi sesuai dengan prosedur.
2. Mengolah data hasil pengukuran GNSS	2.1 <i>Project</i> pengolahan data kerangka dasar pemetaan dibuat sesuai dengan prosedur. 2.2 Data pengukuran dimasukkan ke dalam perangkat lunak. 2.3 Parameter pengolahan data diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 2.4 Konfigurasi perangkat lunak diatur sesuai dengan parameter pengolahan data yang digunakan. 2.5 Proses pengolahan garis basis (<i>baseline</i>) dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.6 Analisis kualitas hasil pengolahan garis basis dilakukan sesuai dengan rencana. 2.7 Proses hitung perataan (<i>adjustment</i>) dilakukan sesuai dengan peraturan perundang-undang. 2.8 Analisis kualitas hitung perataan dilakukan sesuai dengan peraturan perundang-undang. 2.9 Proses transformasi koordinat dilakukan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit terbatas untuk pengolahan data pengukuran GNSS Relatif Statik
 - Validasi data hasil pengukuran merupakan proses pemeriksaan kesesuaian lokasi, waktu, dan pelaksana dengan data yang akan diolah.
 - Dalam hal proses memasukkan data pengukuran ke dalam perangkat lunak pengolahan data GNSS yang berlainan dengan merek alat GNSS, maka perlu dilakukan konversi ke dalam format *Receiver Independent Exchange* (RINEX).

- 1.4 Parameter pengolahan data GNSS meliputi solusi ambiguitas fase, jenis sinyal (L1, L2), jenis satelit, interval pengolahan, ruang pandang ke langit, dan toleransi hasil pengolahan.
 - 1.5 Pengaturan konfigurasi perangkat lunak GNSS sesuai dengan parameter pengolahan data yang digunakan antara lain sistem koordinat, sistem proyeksi, model geoid, mode pengolahan, dan *processing report*.
 - 1.6 Proses transformasi meliputi sistem geografis ke grid, dari grid ke sistem lokal atau sistem geografis ke sistem lokal.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Kabel data dan memori penyimpanan data GNSS
 - 2.1.2 Perangkat lunak pengolahan data GNSS
 - 2.1.3 Perangkat komputer
 - 2.1.4 Formulir deskripsi pengukuran dan deskripsi titik
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI Nomor 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 SNI Nomor 19-6988: Jaring kontrol vertikal
 - 4.2.3 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.4 Prosedur terkait pengolahan data GNSS Relatif Statik

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam mengolah data Survei Pemetaan Topografi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei GNSS
 - 3.1.3 Konsep jaring kontrol horizontal dan jaring kontrol vertikal
 - 3.1.4 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.1.5 Konsep sistem proyeksi
 - 3.1.6 Konsep pengolahan garis basis GNSS
 - 3.1.7 Konsep perataan jaring GNSS
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Memvalidasi data hasil pengukuran
 - 3.2.2 Mengkonfigurasi perangkat lunak pengolah data sesuai dengan parameter pengolahan data
 - 3.2.3 Melakukan pengolahan data hasil pengukuran
 - 3.2.4 Melakukan analisis kualitas hasil pengolahan data
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan melakukan proses pengolahan garis basis sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan melakukan analisis kualitas hasil pengolahan garis basis sesuai dengan rencana
 - 5.3 Ketepatan melakukan proses hitung perataan sesuai dengan prosedur
 - 5.4 Ketepatan melakukan analisis kualitas hasil hitung perataan sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.025.2**
JUDUL UNIT : **Mengolah Data Hasil Pengukuran Sipat Datar**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data, mengolah data hasil pengukuran Sipat Datar untuk Kerangka Dasar Vertikal (KDV).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data	1.1 Data hasil pengukuran disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Data hasil pengukuran divalidasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Deskripsi pengukuran dan deskripsi titik disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.4 Perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Mengolah data hasil pengukuran Sipat Datar untuk KDV	2.1 Data pengukuran dimasukkan ke dalam perangkat lunak. 2.2 Parameter pengolahan data diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 2.3 Konfigurasi perangkat lunak diatur sesuai dengan parameter pengolahan data yang digunakan. 2.4 Proses pengolahan beda tinggi dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.5 Proses koreksi beda tinggi dilakukan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - 1.1 Data hasil pengukuran Sipat Datar analog disiapkan dari form pengukuran, sedangkan data dari *waterpass digital* diunduh dari alat ukur
 - 1.2 Validasi data hasil pengukuran merupakan proses pemeriksaan kesesuaian lokasi, waktu, dan pelaksana dengan data yang akan diolah.
- Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Hasil pengukuran untuk alat ukur Sipat Datar analog
 - 2.1.2 Kabel data dan memori penyimpanan data untuk *waterpass digital*
 - 2.1.3 Perangkat lunak pengolahan data Sipat Datar
 - 2.1.4 Perangkat komputer
 - 2.1.5 *Form* deskripsi pengukuran dan deskripsi titik
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI Nomor 19-6988: Jaring kontrol vertikal dengan metode Sipat Datar
 - 4.2.2 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.3 Prosedur terkait pengolahan data Sipat Datar

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam mengolah data Survei Pemetaan Topografi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei dengan Sipat Datar
 - 3.1.3 Konsep pengolahan data beda tinggi
 - 3.1.4 Konsep jaring kontrol vertikal
 - 3.1.5 Konsep datum/ sistem referensi geospasial
 - 3.1.6 Konsep sistem proyeksi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Memvalidasi data hasil pengukuran
 - 3.2.2 Mengkonfigurasi perangkat lunak pengolah data sesuai dengan parameter pengolahan data
 - 3.2.3 Melakukan pengolahan data hasil pengukuran
 - 3.2.4 Melakukan analisis kualitas hasil pengolahan data
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan melakukan proses pengolahan beda tinggi sesuai dengan prosedur

5.2 Ketepatan melakukan proses koreksi beda tinggi sesuai dengan prosedur

- KODE UNIT** : **B.05SPT00.026.2**
- JUDUL UNIT** : **Mengolah Data Hasil Pengukuran Teodolit/*Total Station***
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data, mengolah data hasil pengukuran Titik Bantu menggunakan Teodolit/*Total Station*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data	1.1 Data hasil pengukuran disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Data hasil pengukuran divalidasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Deskripsi pengukuran dan deskripsi titik disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.4 Perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Mengolah data hasil pengukuran Titik Bantu menggunakan Teodolit/ <i>Total Station</i>	2.1 Data pengukuran dimasukkan ke dalam perangkat lunak. 2.2 Parameter pengolahan data diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 2.3 Konfigurasi perangkat lunak diatur sesuai dengan parameter pengolahan data yang digunakan. 2.4 Proses pengolahan sudut dan jarak dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.5 Proses koreksi sudut dan jarak hasil pengolahan dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.6 Perhitungan koordinat Titik Bantu dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.7 Perhitungan koordinat titik detail situasi dilakukan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Data hasil pengukuran Teodolit disiapkan dari form pengukuran, sedangkan data dari *Total Station* diunduh dari alat ukur.
 - Validasi data hasil pengukuran merupakan proses pemeriksaan kesesuaian lokasi, waktu, dan pelaksana dengan data yang akan diolah.
 - Parameter pengolahan data *Total Station* meliputi toleransi hasil pengolahan.
 - Pengaturan konfigurasi perangkat lunak *Total Station* sesuai dengan parameter pengolahan data yang digunakan antara lain sistem koordinat dan koordinat Titik Kontrol (BM, Titik Bantu).
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan
 - Hasil pengukuran untuk Teodolit

- 2.1.2 Kabel data dan memori penyimpanan untuk *Total Station*
 - 2.1.3 Perangkat lunak pengolahan data Teodolit/*Total Station*
 - 2.1.4 Perangkat komputer
 - 2.1.5 *Form* deskripsi pengukuran dan deskripsi titik
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI Nomor 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 SNI ISO 19111: Informasi geografis - preferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.3 Prosedur terkait pengolahan data Teodolit/*Total Station*

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam mengolah data Survei Pemetaan Topografi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei Teodolit/*Total Station*
 - 3.1.3 Konsep pengolahan data jarak dan sudut
 - 3.1.4 Konsep jaring kontrol horizontal
 - 3.1.5 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.1.6 Konsep sistem proyeksi
 - 3.1.7 Konsep perataan poligon
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.1.1 Memvalidasi data hasil pengukuran
 - 3.1.2 Mengkonfigurasi perangkat lunak pengolah data sesuai dengan parameter pengolahan data

- 3.1.3 Melakukan pengolahan data hasil pengukuran
- 3.1.4 Melakukan analisis kualitas hasil pengolahan data
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan melakukan proses pengolahan sudut dan jarak sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan melakukan proses koreksi sudut dan jarak hasil pengolahan sesuai dengan prosedur
 - 5.3 Ketepatan melakukan perhitungan koordinat Titik Bantu sesuai dengan prosedur
 - 5.4 Ketepatan melakukan perhitungan koordinat titik detail sesuai dengan prosedur

- KODE UNIT** : **B.05SPT00.027.2**
- JUDUL UNIT** : **Mengolah Data Hasil Pengukuran *Terrestrial Laser Scanner***
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data, mengolah data hasil pengukuran *Terrestrial Laser Scanner* (TLS).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data	1.1 Data hasil pengukuran diunduh dari alat ukur sesuai dengan prosedur. 1.2 Data hasil pengukuran divalidasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Deskripsi pengukuran dan deskripsi titik disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.4 Perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Mengolah data hasil pengukuran <i>Terrestrial Laser Scanner</i>	2.1 Data pengukuran diinput ke dalam perangkat lunak sesuai dengan prosedur. 2.2 Parameter pengolahan data diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 2.3 Konfigurasi perangkat lunak diatur sesuai dengan parameter pengolahan data yang digunakan. 2.4 Kenampakan target pada setiap data posisi <i>scan</i> diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 2.5 Metode registrasi dan tingkat ketelitiannya ditentukan sesuai dengan prosedur. 2.6 Registrasi antar data <i>scan</i> untuk menghasilkan <i>points cloud</i> dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 2.7 <i>Georeferencing points cloud</i> dilaksanakan sesuai dengan prosedur. 2.8 Ekstraksi <i>feature</i> dari <i>points cloud</i> dilaksanakan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Validasi data hasil pengukuran merupakan proses pemeriksaan kesesuaian lokasi, waktu, dan pelaksana dengan data yang akan diolah.
 - Tahapan ekstraksi *feature points cloud* dilakukan setelah pelaksanaan *filtering* dan *editing points cloud*.
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan
 - Kabel data dan memori penyimpanan untuk TLS
 - Perangkat lunak pengolahan data TLS

- 2.1.3 Perangkat komputer
 - 2.1.4 *Form* deskripsi pengukuran
- 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumber daya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.2 Prosedur terkait pengolahan data TLS

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam mengolah data Survei Pemetaan Topografi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei TLS
 - 3.1.3 Konsep pengolahan data TLS
 - 3.1.4 Konsep datum/ sistem referensi geospasial
 - 3.1.5 Konsep sistem proyeksi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.1.1 Memvalidasi data hasil pengukuran
 - 3.1.2 Mengkonfigurasi perangkat lunak pengolah data sesuai dengan parameter pengolahan data
 - 3.1.3 Melakukan pengolahan data hasil pengukuran
 - 3.1.4 Melakukan analisis kualitas hasil pengolahan data
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.4 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.5 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.6 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
- 5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan melaksanakan registrasi antar data *scan* untuk menghasilkan *points cloud* sesuai dengan prosedur
- 5.2 Ketepatan melaksanakan *georeferencing points cloud* sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.028.2**
JUDUL UNIT : **Mengolah Data Hasil Pemetaan Metode Fotogrametri Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak dengan Kamera Nonmetrik**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data, melaksanakan pengolahan trajektori, melaksanakan pengolahan titik ikat/*tie point*, melakukan pembuatan *Digital Terrain Model* (DTM), dan melakukan pembuatan ortofoto.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data	1.1 Data hasil foto udara diunduh dari alat ukur sesuai dengan prosedur. 1.2 Data hasil foto udara divalidasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Foto udara dievaluasi kualitas dan kuantitasnya sesuai dengan prosedur. 1.4 Perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan pengolahan trajektori	2.1 Trajektori ditentukan secara relatif terhadap <i>Global Navigation Satellite System</i> (GNSS) dan/atau <i>Inertia Measurement Unit</i> (IMU) sesuai dengan prosedur. 2.2 Trajektori diinterpolasi pada tiap foto eksposur sesuai dengan prosedur.
3. Melaksanakan pengolahan titik ikat/ <i>tie point</i>	3.1 <i>Project</i> pengolahan data dibuat sesuai dengan prosedur. 3.2 Data foto udara dimasukkan ke dalam perangkat lunak sesuai dengan prosedur. 3.3 Pengolahan data dilaksanakan dengan teknik <i>Structure From Motion</i> (SFM) dan <i>Dense Image Matching</i> (DIM) sesuai dengan prosedur. 3.4 Pencarian titik ikat antar foto dikoreksi secara iteratif oleh Titik Kontrol Tanah (GCP) dan/atau trajektori GNSS <i>Real Time Kinematic</i> (RTK)/GNSS <i>Post-Processing Kinematic</i> (PPK) sesuai dengan prosedur. 3.5 Residual hasil titik ikat antar foto dievaluasi sesuai dengan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Melakukan pembentukan <i>Digital Terrain Model</i> (DTM)	4.1 <i>Dense point cloud</i> hasil pengolahan diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 4.2 <i>Dense point cloud</i> diolah untuk menghasilkan <i>Digital Elevation Model</i> (DEM) sesuai dengan prosedur. 4.3 DEM diklasifikasikan berdasarkan <i>surface type</i> (objek buatan) untuk menghasilkan DTM sesuai dengan prosedur. 4.4 Hasil DTM dievaluasi sesuai dengan prosedur. 4.5 Proses transformasi koordinat DTM dilakukan sesuai dengan prosedur.
5. Melakukan pembuatan ortofoto	5.1 Perbaikan kualitas <i>dense point cloud</i> atau DEM dilakukan sesuai dengan prosedur. 5.2 Proses ortorektifikasi dilakukan untuk menghasilkan ortofoto sesuai dengan prosedur. 5.3 Hasil ortofoto dievaluasi sesuai dengan prosedur. 5.4 Perbaikan hasil ortofoto dilakukan sesuai dengan prosedur. 5.5 Proses transformasi koordinat ortofoto dilakukan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Unit ini berlaku untuk pemetaan metode Fotogrametri menggunakan pesawat tanpa awak dengan kamera nonmetrik tipe *fixed wing* atau multirotor.
- 1.2 Validasi data hasil foto udara meliputi proses pemeriksaan kesesuaian lokasi, waktu, dan pelaksana dengan data yang akan diolah.
- 1.3 Evaluasi kualitas dan kuantitas foto udara meliputi model gap, blur, kabut/asap, bayangan, *sun spot*, dan awan.
- 1.4 *Structure From Motion* (SFM) merekonstruksi posisi dan orientasi kamera (*camera pose*).
- 1.5 *Dense Image Matching* menghasilkan *dense point cloud* foto udara.
- 1.6 Evaluasi hasil residual titik ikat antar foto meliputi rata-rata residual dan residual maksimal.
- 1.7 Evaluasi hasil DTM meliputi ketelitian DTM menggunakan Titik Uji (*Independent Check Point/ICP*) pada *stereo model* dari DTM serta penentuan Skala dan Kelas berdasarkan ketelitian horizontal dan vertikal.
- 1.8 Evaluasi hasil ortofoto meliputi ketelitian foto udara menggunakan Titik Uji pada *stereo model* dari foto udara dan/atau ortofoto serta penentuan Skala dan Kelas berdasarkan ketelitian horizontal dan vertikal.
- 1.9 Proses transformasi meliputi sistem geografis ke grid, dari grid ke sistem lokal atau sistem geografis ke sistem lokal.

2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Memori penyimpanan data foto udara
 - 2.1.2 Perangkat lunak pengolahan data foto udara
 - 2.1.3 Perangkat komputer
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
 - 3.4 Keputusan Direktur Jenderal Mineral dan Batubara Nomor 17.K/HK.02/DJB.S/2023 tentang Petunjuk Teknis Pemetaan dan Evaluasi Kemajuan Tambang Mineral dan Batubara Menggunakan Teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV)
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 9135: Pengolahan data geospasial skala besar hasil akuisisi wahana udara nirawak - bagian 1: berbasis kamera nonmetrik
 - 4.2.2 SNI 8202: tentang Ketelitian peta dasar
 - 4.2.3 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.4 Prosedur terkait pengolahan data hasil foto udara

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam mengolah data Survei Pemetaan Topografi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Konsep Fotogrametri
 - 3.1.3 Konsep pengolahan data foto udara
 - 3.1.4 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.1.5 Konsep sistem proyeksi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Memvalidasi data hasil pengukuran

- 3.2.2 Mengonfigurasi perangkat lunak pengolah data sesuai dengan parameter pengolahan data
- 3.2.3 Melakukan pengolahan data hasil pengukuran
- 3.2.4 Melakukan analisis kualitas hasil pengolahan data
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan mengevaluasi kualitas dan kuantitas foto udara sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan melaksanakan pengolahan data dengan teknik *Structure From Motion* (SFM) dan *Dense Image Matching* (DIM) sesuai dengan prosedur
 - 5.3 Ketepatan melakukan pengolahan *dense point cloud* untuk menghasilkan DEM sesuai dengan prosedur
 - 5.4 Ketepatan melakukan proses ortorektifikasi untuk menghasilkan ortofoto sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.029.2**
JUDUL UNIT : **Mengolah Data Hasil Pemetaan Metode *Light Detection and Ranging* Menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data, melaksanakan pengolahan trajektori, melaksanakan koreksi data *Light Detection and Ranging* (LiDAR), melaksanakan *strip adjustment*, dan melaksanakan pembuatan *point cloud*.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data	1.1 Data diunduh dari alat ukur sesuai dengan prosedur. 1.2 Data divalidasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Melaksanakan pengolahan trajektori	2.1 Trajektori ditentukan secara relatif terhadap <i>Global Navigation Satellite System</i> (GNSS) dan <i>Inertia Measurement Unit</i> (IMU) sesuai dengan prosedur. 2.2 Trajektori pada tiap jalur ditentukan sesuai dengan prosedur. 2.3 Pengolahan trajektori dilakukan sesuai dengan prosedur.
3. Melaksanakan koreksi data LiDAR	3.1 <i>Project</i> pengolahan data dibuat sesuai dengan prosedur. 3.2 Data LiDAR dimasukkan ke dalam perangkat lunak sesuai dengan prosedur. 3.3 Data LiDAR dalam <i>area of interest</i> (aoi) dipilih sesuai dengan prosedur. 3.4 Data LiDAR dikoreksi berdasarkan hasil <i>trajektori</i> sesuai dengan prosedur.
4. Melaksanakan <i>strip adjustment</i>	4.1 Data LiDAR yang terkoreksi trajektori diperiksa sesuai dengan prosedur. 4.2 <i>Strip adjustment</i> dilakukan sesuai dengan prosedur. 4.3 Hasil <i>strip adjustment</i> dievaluasi sesuai dengan prosedur.
5. Melaksanakan pembuatan <i>point cloud</i>	5.1 Hasil <i>strip adjustment</i> pada setiap jalur digabungkan sesuai dengan prosedur. 5.2 Hasil penggabungan diekspor menjadi <i>point cloud</i> sesuai dengan prosedur. 5.3 <i>Point cloud</i> diklasifikasikan

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
	berdasarkan <i>surface type</i> (<i>ground & non ground</i>) sesuai dengan prosedur. 5.4 <i>Point cloud</i> diolah untuk menjadi bidang <i>surface</i> sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Validasi data meliputi proses pemeriksaan kesesuaian lokasi, waktu, dan pelaksana dengan data yang akan diolah.
 - 1.2 Pemeriksaan data LiDAR yang terkoreksi trajektori meliputi ada/tidaknya gap diantara trajektori agar proses *strip adjustment* dapat dilakukan.
 - 1.3 Evaluasi hasil *strip adjustment* meliputi standard deviasi setiap jalur dan keseluruhan jalur.
 - 1.4 Bidang *surface* merupakan topografi permukaan dapat berupa kontur, *Digital Terrain Model* (DTM), *mesh*, *Triangulated Irregular Network* (TIN).
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Memori penyimpanan data LiDAR
 - 2.1.2 Perangkat lunak pengolahan trajektori
 - 2.1.3 Perangkat lunak pengolahan data LiDAR
 - 2.1.4 Perangkat komputer
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 8202: tentang Ketelitian Peta Dasar
 - 4.2.2 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.3 Prosedur terkait pengolahan data LiDAR

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam mengolah data Survei Pemetaan Topografi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.

- 1.3 Demonstrasi.
- 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Konsep LiDAR
 - 3.1.3 Konsep pengolahan data LiDAR
 - 3.1.4 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.1.5 Konsep sistem proyeksi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Memvalidasi data hasil pengukuran
 - 3.2.2 Mengkonfigurasi perangkat lunak pengolah data sesuai dengan parameter pengolahan data
 - 3.2.3 Melakukan pengolahan data hasil pengukuran
 - 3.2.4 Melakukan analisis kualitas hasil pengolahan data
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menentukan *trajektori* secara relatif terhadap GNSS dan IMU sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan melakukan koreksi data LIDAR berdasarkan hasil *trajektori* sesuai dengan prosedur
 - 5.3 Ketepatan melakukan *strip adjustment* sesuai dengan prosedur
 - 5.4 Ketepatan melakukan evaluasi hasil *strip adjustment* sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.030.2**
JUDUL UNIT : **Mengolah Data Survei Batimetri Tambang**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolahan data, mengolah data hasil Survei Batimetri.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan data hasil pengukuran, perangkat keras dan perangkat lunak pengolahan data	1.1 Data hasil pengukuran diunduh dari alat ukur sesuai dengan prosedur. 1.2 Data hasil pengukuran divalidasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Deskripsi pengukuran disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.4 Perangkat keras dan perangkat lunak pengolahan data disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Mengolah data hasil Survei Batimetri	2.1 Data pengukuran diinput ke dalam perangkat lunak sesuai dengan prosedur. 2.2 Parameter pengolahan data diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 2.3 Konfigurasi perangkat lunak diatur sesuai dengan parameter pengolahan data yang digunakan. 2.4 Elevasi permukaan air diinput ke dalam perangkat lunak pengolahan data sesuai dengan prosedur. 2.5 Elevasi kedalaman batimetri dihitung berdasarkan posisi titik jalur Survei Batimetri sesuai dengan prosedur. 2.6 Kesalahan acak/ <i>noise</i> hasil Survei Batimetri dihilangkan pada data Survei Batimetri yang diolah. 2.7 Penyajian koordinat hasil Survei Batimetri dilakukan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Validasi data hasil pengukuran merupakan proses pemeriksaan kesesuaian lokasi, waktu, dan pelaksana dengan data yang akan diolah.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Kabel data dan memori penyimpanan data Survei Batimetri
 - 2.1.2 Kabel data dan memori penyimpanan data *Global Navigation Satellite System* (GNSS)
 - 2.1.3 Perangkat lunak pengolahan data Survei Batimetri
 - 2.1.4 Perangkat komputer
 - 2.1.5 *Form* deskripsi pengukuran
 - 2.2 Perlengkapan

- 2.2.1 Alat tulis kantor
- 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 7646: Survei hidrografi menggunakan *singlebeam Echosounder*
 - 4.2.2 SNI 7988: Survei Batimetri dangang menggunakan *multibeam Echosounder*
 - 4.2.3 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.4 Prosedur terkait pengolahan data Survei Batimetri

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam mengolah data Survei Pemetaan Topografi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Konsep pengolahan data Survei Batimetri
 - 3.1.3 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.1.4 Konsep sistem proyeksi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Memvalidasi data hasil pengukuran
 - 3.2.2 Mengkonfigurasi perangkat lunak pengolah data sesuai dengan parameter pengolahan data
 - 3.2.3 Melakukan pengolahan data hasil pengukuran
 - 3.2.4 Melakukan analisis kualitas hasil pengolahan data
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan

5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan melakukan perhitungan elevasi kedalaman batimetri berdasarkan posisi titik jalur Survei Batimetri sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan menghilangkan kesalahan acak (*noise*) data Survei Batimetri yang diolah

KODE UNIT : **B.05SPT00.031.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Pembuatan Peta Topografi**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan hasil pengolahan data, perangkat keras dan perangkat lunak pembuat peta, menggambar Peta Topografi, dan menyajikan Peta Topografi.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan hasil pengolahan data, perangkat keras dan perangkat lunak pembuat peta	1.1 Data hasil pengolahan disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Skala peta, sistem proyeksi, sistem koordinat, unsur planimetris, interval kontur dan indeks kontur ditentukan sesuai dengan rencana. 1.4 Metode interpolasi kontur ditentukan sesuai dengan prosedur.
2. Menggambar Peta Topografi	2.1 Objek detail data hasil pengukuran diklasifikasikan sesuai dengan prosedur. 2.2 Data hasil klasifikasi digambar pada perangkat lunak sesuai koordinat hasil pengukuran. 2.3 Proses interpolasi kontur dilakukan sesuai dengan rencana. 2.4 Garis kontur dibuat dengan interval kontur dan indeks kontur yang ditentukan sesuai dengan prosedur. 2.5 Nama-nama geografis objek detail pada muka peta dibuat sesuai dengan kaidah kartografi . 2.6 Simbol isi peta dipilih sesuai dengan tema dan skala peta. 2.7 Penempatan simbol pada muka peta diatur sesuai dengan kaidah kartografi. 2.8 Muka peta didesain sesuai dengan skala peta. 2.9 Informasi tepi diatur sesuai dengan kaidah kartografi.
3. Menyajikan Peta Topografi	3.1 Kelengkapan Peta Topografi diperiksa sesuai dengan prosedur. 3.2 Peta Topografi divalidasi sesuai dengan prosedur. 3.3 Penyajian Peta Topografi dilakukan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel

- 1.1 Klasifikasi objek detail meliputi objek berupa titik, garis, dan poligon sesuai dengan unsur alamiah dan buatan.

- 1.2 Interval kontur dihitung berdasarkan formulasi $1/2.500$ dari bilangan skala peta.
 - 1.3 Indeks kontur dibuat dalam kelipatan 5 (lima) s.d. 10 (sepuluh) dari interval kontur.
 - 1.4 Kaidah kartografi meliputi:
 - 1.4.1 Muka peta (gridding, toponimi, layer).
 - 1.4.2 Informasi tepi (arah utara, margin, skala, legenda, sistem koordinat, sistem proyeksi, datum referensi, sumber peta, pembuat peta, dan meta data).
 - 1.5 Validasi Peta Topografi meliputi pemeriksaan objek detail, dan ketelitian posisi horizontal dan vertikal.
 - 1.6 Penyajian Peta Topografi dapat dilakukan dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Data hasil pengolahan *Global Navigation Satellite System* (GNSS), *Teodolit/Total Station*, Sipat Datar, *Terrestrial Laser Scanner* (TLS), dan/atau Foto Udara
 - 2.1.2 Perangkat lunak menggambar peta
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Perangkat *plotter* atau perangkat pembaca peta digital
 3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 8202: Ketelitian peta dasar
 - 4.2.2 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.3 SNI ISO 19115: Informasi geografis - metadata
 - 4.2.4 Prosedur terkait pembuatan Peta Topografi

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan pembuatan Peta Topografi. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Dasar-dasar teori kartografi
 - 3.1.3 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.1.4 Konsep sistem proyeksi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menganalisis data hasil pengolahan
 - 3.2.2 Menggunakan perangkat lunak menggambar peta
 - 3.2.3 Menggunakan perangkat *plotter*
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan menentukan metode interpolasi kontur sesuai kebutuhan
 - 5.2 Ketepatan mendesain muka peta sesuai dengan skala peta
 - 5.3 Ketepatan menentukan dan mengatur informasi tepi sesuai dengan standar dan kaidah kartografi
 - 5.4 Ketepatan memvalidasi Peta Topografi sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : B.05SPT00.032.2
JUDUL UNIT : Melaksanakan Pembuatan Peta Tematik dan Profil
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan hasil pengolahan data, perangkat keras dan perangkat lunak pembuat peta, menggambar Peta Tematik, membuat profil/penampang dan menyajikan Peta Tematik dan/atau profil/penampang.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan hasil pengolahan data, perangkat keras dan perangkat lunak pembuat peta	1.1 Data hasil pengolahan disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Perangkat keras dan perangkat lunak pengolah data disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.3 Skala peta, sistem proyeksi, sistem koordinat, unsur planimetris diidentifikasi sesuai dengan prosedur. 1.4 Peta dasar (<i>base map</i>) ditentukan sesuai dengan prosedur.
2. Menggambar Peta Tematik	2.1 Objek detail data hasil pengukuran diklasifikasikan sesuai dengan prosedur. 2.2 Data hasil klasifikasi digambar pada perangkat lunak sesuai dengan koordinat hasil pengukuran. 2.3 Proses interpolasi tematik dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.4 Garis/poligon hasil interpolasi tematik dibuat dengan interval sesuai dengan prosedur. 2.5 Nama-nama geografis sesuai objek detail pada muka peta dibuat sesuai dengan kaidah kartografi. 2.6 Simbol isi peta dipilih sesuai dengan tema dan skala peta. 2.7 Penempatan simbol pada muka peta diatur sesuai dengan kaidah kartografi. 2.8 Muka peta didesain sesuai dengan skala peta. 2.9 Informasi tepi diatur sesuai dengan standar dan kaidah kartografi.
3. Membuat profil	3.1 Komponen vertikal, komponen horizontal dan referensi tinggi ditentukan sesuai dengan prosedur. 3.2 Perbandingan skala vertikal dengan skala horizontal ditentukan sesuai dengan prosedur. 3.3 Garis profil dibuat sesuai dengan prosedur. 3.4 Nilai komponen vertikal, komponen horizontal dan referensi tinggi dibuat sesuai dengan prosedur.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
4. Menyajikan Peta Tematik dan/atau profil	4.1 Kelengkapan Peta Tematik dan/atau profil diperiksa sesuai dengan prosedur. 4.2 Peta Tematik dan/atau profil divalidasi sesuai dengan prosedur. 4.3 Penyajian Peta Tematik dan/atau profil dilakukan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Profil dapat disebut sebagai penampang atau *cross section*.
 - 1.2 Klasifikasi objek detail meliputi objek berupa titik, garis, dan poligon sesuai dengan unsur alamiah dan buatan.
 - 1.3 Kaidah kartografi meliputi:
 - 1.3.1 Muka peta (gridding, toponimi, layer).
 - 1.3.2 Informasi tepi (arah utara, margin, skala, legenda, sistem koordinat, sistem proyeksi, datum referensi, sumber peta, pembuat peta, dan metadata).
 - 1.4 Validasi Peta Tematik dan profil meliputi pemeriksaan objek detail, dan ketelitian posisi horizontal dan vertikal.
 - 1.5 Penyajian Peta Topografi dapat dilakukan dalam bentuk *hardcopy* dan *softcopy*.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Peta dasar (*base map*) meliputi: Peta Topografi, DTM, foto udara, citra satelit
 - 2.1.2 Data hasil pengolahan GNSS, *Teodolit/Total Station*, Sipat Datar, *Terrestrial Laser Scanner*, dan/atau Foto Udara
 - 2.1.3 Perangkat lunak menggambar peta
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Perangkat *Plotter* atau perangkat pembaca peta digital
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 5015: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan batubara
 - 4.2.2 SNI 4726: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan mineral

- 4.2.3 SNI 8202: Ketelitian peta dasar
- 4.2.4 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
- 4.2.5 SNI ISO 19115: Informasi geografis - metadata
- 4.2.6 Prosedur terkait pembuatan Peta Tematik dan/atau profil

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan pembuatan Peta Tematik. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:
 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei Tambang
 - 3.1.3 Dasar-dasar teori kartografi
 - 3.1.4 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.1.5 Konsep sistem proyeksi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menganalisis data hasil pengolahan
 - 3.2.2 Menggunakan perangkat lunak menggambar peta
 - 3.2.3 Menggunakan perangkat *plotter*
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan mendesain muka peta sesuai dengan skala peta
 - 5.2 Ketepatan menentukan dan mengatur informasi tepi sesuai dengan tema dan kaidah kartografi
 - 5.3 Ketepatan menentukan komponen vertikal, komponen horizontal dan referensi tinggi sesuai kebutuhan
 - 5.4 Ketepatan memvalidasi Peta Tematik dan/atau profil sesuai dengan prosedur

- KODE UNIT** : **B.05SPT00.033.2**
- JUDUL UNIT** : **Menghitung Dimensi, *Slope* dan *Grade*, Luas dan Volume, serta Pergerakan**
- DESKRIPSI UNIT** : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam menyiapkan proses pengolahan, melakukan pembuatan bidang *surface*, melakukan perhitungan dimensi dan luas permukaan, melakukan perhitungan kemiringan (*slope dan grade*), melakukan perhitungan volume, menghitung pergerakan (*displacement*).

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Menyiapkan proses pengolahan	1.1 Data perhitungan disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Perangkat keras dan perangkat lunak perhitungan disiapkan sesuai dengan prosedur.
2. Melakukan pembuatan bidang <i>surface</i>	2.1 Data perhitungan dimasukkan ke perangkat lunak sesuai dengan prosedur 2.2 Proses penentuan <i>breakline</i> dilakukan sesuai dengan prosedur. 2.3 Proses pembuatan bidang <i>surface</i> dilakukan sesuai prosedur.
3. Melakukan perhitungan dimensi dan luas permukaan	3.1 Penentuan garis/ <i>boundary</i> di bidang <i>surface</i> dilakukan sesuai dengan prosedur. 3.2 Perhitungan dimensi dilakukan sesuai dengan prosedur. 3.3 Perhitungan luas permukaan dilakukan sesuai dengan prosedur.
4. Melakukan perhitungan kemiringan	4.1 Penentuan garis/ <i>boundary</i> di bidang <i>surface</i> dilakukan sesuai dengan prosedur. 4.2 Perhitungan kemiringan dilakukan sesuai dengan prosedur.
5. Melakukan perhitungan volume	5.1 Penentuan <i>boundary</i> di bidang <i>surface</i> dilakukan sesuai dengan prosedur. 5.2 Perhitungan volume dengan membandingkan bidang <i>surface</i> dilakukan sesuai dengan prosedur.
6. Menghitung pergerakan	6.1 Data hasil pemantauan pergerakan periode yang berurutan dimasukkan ke perangkat lunak sesuai prosedur. 6.2 Perhitungan besaran dan arah pergerakan dilakukan antar periode yang berurutan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - 1.1 Data perhitungan merupakan data spasial berupa Peta Topografi, Peta Tematik, hasil pengukuran pemantauan pergerakan, hasil pengukuran lapangan (timbunan, *stockpile*, lahan).

- 1.2 Bidang *surface* merupakan topografi permukaan dapat berupa kontur, *Digital Terrain Model* (DTM), *mesh*, *Triangulated Irregular Network* (TIN)
- 1.3 Luas permukaan merupakan luas pada bidang *surface* (bukan pada bidang datar).
- 1.4 Membandingkan bidang *surface* dilakukan dengan cara membandingkan topografi awal dengan topografi terkini.
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Data untuk perhitungan dimensi, kemiringan, luas permukaan, volume dan pergerakan.
 - 2.1.2 Perangkat lunak pengolah data perhitungan dimensi, kemiringan, luas permukaan, volume dan pergerakan
 - 2.1.3 Peta Topografi, Peta Tematik
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Sketsa pengukuran
3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan Yang Baik
 - 3.2 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 8621: Pemantauan perpindahan massa batuan menggunakan GPS
 - 4.2.2 Prosedur terkait perhitungan dimensi dan kemiringan
 - 4.2.3 Prosedur terkait perhitungan luas permukaan dan volume
 - 4.2.4 Prosedur terkait perhitungan pergerakan

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian
Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan pembuatan Peta Tematik. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:
 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei tambang

- 3.1.3 Konsep perhitungan dimensi, kemiringan, luas permukaan, volume, serta pergerakan
- 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Mengumpulkan dan menganalisis data
 - 3.2.2 Menggunakan perangkat lunak perhitungan dimensi, kemiringan, luas permukaan dan volume, serta pergerakan
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
- 5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan melakukan proses pembuatan bidang *surface* sesuai prosedur
 - 5.2 Ketepatan melakukan perhitungan luas permukaan sesuai dengan prosedur
 - 5.3 Ketepatan melakukan perhitungan kemiringan sesuai dengan prosedur
 - 5.4 Ketepatan melakukan perhitungan volume dengan membandingkan bidang *surface* sesuai dengan prosedur
 - 5.5 Ketepatan menghitung besaran dan arah pergerakan antar periode yang berurutan sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.034.2**
JUDUL UNIT : **Menyusun Laporan Hasil Pembuatan Peta**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat laporan hasil pembuatan peta dan menyampaikan laporan hasil pembuatan peta.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Membuat laporan hasil pembuatan peta	1.1 Data laporan disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Laporan hasil pembuatan peta dikelompokkan sesuai dengan prosedur. 1.3 Laporan hasil pembuatan peta disusun sesuai dengan prosedur.
2. Menyampaikan laporan hasil pembuatan peta	2.1 Hasil laporan pembuatan peta dikoordinasikan kepada pihak terkait sesuai dengan prosedur. 2.2 Hasil laporan pembuatan peta didokumentasikan sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Unit kompetensi ini meliputi pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam membuat laporan hasil pembuatan peta dan menyampaikan laporan hasil pembuatan peta.
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan
 - Laporan Pengukuran Lapangan dan Laporan Hasil Pengolahan Data
 - Peta Topografi, Peta Tematik, dan/atau profil/penampang
 - Data hasil perhitungan dimensi, *slope*/kemiringan, luas permukaan, volume dan *displacement*/pergerakan
 - Perlengkapan
 - Alat tulis kantor
 - Perangkat komputer
 - Alat cetak
- Peraturan yang diperlukan
 - Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik
- Norma dan standar
 - Norma
(Tidak ada.)
 - Standar
 - SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - SNI 19-6988: Jaring kontrol vertikal dengan metode Sipat Datar

- 4.2.3 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
- 4.2.4 SNI ISO 19115: Informasi geografis - metada
- 4.2.5 SNI 4726: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan mineral
- 4.2.6 SNI 5015: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan batubara

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan pembuatan Peta Tematik. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

- 1.1 Wawancara.
- 1.2 Uji tertulis.
- 1.3 Demonstrasi.
- 1.4 Metode lain yang relevan.

2. Persyaratan kompetensi (Tidak ada.)

3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan

3.1 Pengetahuan

- 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
- 3.1.2 Survei tambang
- 3.1.3 Konsep datum/sistem referensi geospasial
- 3.1.4 Konsep sistem proyeksi

3.2 Keterampilan

- 3.2.1 Mengumpulkan dan menganalisis data
- 3.2.2 Menggunakan perangkat lunak penyusunan laporan

4. Sikap kerja yang diperlukan

- 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
- 4.2 Teliti dalam memeriksa data
- 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan mengelompokkan laporan hasil pembuatan peta sesuai dengan prosedur
- 5.2 Ketepatan menyusun laporan hasil pembuatan peta sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.035.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Evaluasi Perencanaan Pengukuran**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan evaluasi teknis dan penunjang perencanaan pengukuran, serta menyusun rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang perencanaan pengukuran.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan evaluasi teknis dan penunjang perencanaan pengukuran	1.1 Bahan evaluasi perencanaan pengukuran disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Kelayakan teknis dan penunjang rencana pengukuran berdasarkan tingkat ketelitian pekerjaan pemetaan dievaluasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Hasil evaluasi kelayakan teknis dan penunjang rencana pengukuran disusun sesuai dengan prosedur.
2. Menyusun rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang perencanaan pengukuran	2.1 Hasil evaluasi teknis dan penunjang perencanaan pengukuran direkomendasikan sesuai dengan prosedur. 2.2 Rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang perencanaan pengukuran dikomunikasikan kepada pihak terkait sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Kelayakan teknis antara lain kesesuaian peralatan, metode, ketelitian kegiatan Survei Pemetaan terhadap tingkat ketelitian pekerjaan pemetaan yang diharapkan, standar dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
 - 1.2 Kelayakan penunjang antara lain kesesuaian organisasi, personel, peralatan pendukung, logistik, transportasi, akomodasi terhadap volume dan jangka waktu pekerjaan.
 - 1.3 Evaluasi melibatkan pihak yang terkait, baik dari internal (Bagian Perencanaan Tambang, Geologi, dll.) maupun eksternal (Pemerintah, Masyarakat, dll.)
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Perencanaan Tambang
 - 2.1.2 Data teknis rencana pengukuran
 - 2.1.3 Data penunjang rencana pengukuran
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat tulis kantor
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 SNI 19-6988: Jaring kontrol vertikal dengan metode Sipat Datar
 - 4.2.3 SNI 4726: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan mineral
 - 4.2.4 SNI 5015: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan batubara
 - 4.2.5 SNI 8202: Ketelitian Peta Dasar

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan evaluasi perencanaan pengukuran. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut:

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei *Global Navigation Satellite System* (GNSS)
 - 3.1.3 Survei Teodolit/*Total Station*
 - 3.1.4 Pengukuran Sipat Datar
 - 3.1.5 Survei tambang
 - 3.1.6 Konsep pengolahan data jarak dan sudut, beda tinggi, garis basis (*baseline*) GNSS
 - 3.1.7 Konsep hitung perataan (*adjustment*)
 - 3.1.8 Konsep jaring kontrol horizontal dan jaring kontrol vertikal
 - 3.1.9 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.1.10 Konsep sistem proyeksi
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.2 Menginterpretasikan peta

4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
5. Aspek kritis
 - 5.1 Ketepatan mengevaluasi kelayakan teknis dan penunjang rencana pengukuran berdasarkan tingkat ketelitian pekerjaan pemetaan sesuai dengan prosedur
 - 5.2 Ketepatan merekomendasikan hasil evaluasi teknis dan penunjang perencanaan pengukuran sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.036.2**
JUDUL UNIT : **Melaksanakan Evaluasi Pelaksanaan Pengukuran**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan evaluasi teknis dan penunjang perencanaan pengukuran dan menyusun rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang perencanaan pengukuran.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan evaluasi teknis dan penunjang pelaksanaan pengukuran	1.1 Bahan evaluasi pelaksanaan pengukuran disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Kelayakan teknis dan penunjang pelaksanaan pengukuran berdasarkan rencana pengukuran dievaluasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Hasil evaluasi kelayakan teknis dan penunjang pelaksanaan pengukuran disusun sesuai dengan prosedur.
2. Menyusun rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang pelaksanaan pengukuran	2.1 Hasil evaluasi teknis dan penunjang pelaksanaan pengukuran direkomendasikan sesuai dengan prosedur. 2.2 Rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang pelaksanaan pengukuran dikomunikasikan dengan pihak terkait sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

1. Konteks variabel
 - 1.1 Kelayakan teknis antara lain kesesuaian peralatan, metode, ketelitian kegiatan Survei Pemetaan terhadap tingkat ketelitian pekerjaan pemetaan yang diharapkan, standar dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
 - 1.2 Kelayakan penunjang antara lain kesesuaian organisasi, personel, peralatan pendukung, logistik, transportasi, akomodasi terhadap volume dan jangka waktu pekerjaan.
 - 1.3 Evaluasi melibatkan pihak yang terkait, baik dari internal (Bagian Perencanaan Tambang, Geologi, dll.) maupun eksternal (Pemerintah, Masyarakat, dll.)
2. Peralatan dan perlengkapan
 - 2.1 Peralatan
 - 2.1.1 Realisasi Kemajuan Tambang
 - 2.1.2 Data teknis hasil pengukuran
 - 2.1.3 Data penunjang hasil pengukuran
 - 2.1.4 Laporan hasil pelaksanaan pengukuran
 - 2.2 Perlengkapan
 - 2.2.1 Alat Tulis Kantor (ATK)
 - 2.2.2 Perangkat komputer
 - 2.2.3 Alat cetak

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 SNI 19-6988: Jaring kontrol vertikal dengan metode Sipat Datar
 - 4.2.3 SNI 5015: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan batubara
 - 4.2.4 SNI 4726: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan mineral
 - 4.2.5 SNI 8202: Ketelitian Peta Dasar

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan evaluasi perencanaan pengukuran. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Dasar-dasar teori survei dan pemetaan
 - 3.1.2 Survei *Global Navigation Satellite System* (GNSS)
 - 3.1.3 Survei Teodolit/*Total Station*
 - 3.1.4 Pengukuran Sipat Datar
 - 3.1.5 Survei tambang
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.2 Menginterpretasikan peta
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan mengevaluasi kelayakan teknis dan penunjang pelaksanaan pengukuran berdasarkan rencana pengukuran sesuai dengan prosedur
- 5.2 Ketepatan merekomendasikan hasil evaluasi teknis dan penunjang pelaksanaan pengukuran sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.037.2**
JUDUL UNIT : **Melakukan Evaluasi Pengolahan Data**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan evaluasi teknis dan penunjang pengolahan data dan menyusun rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang pengolahan data.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan evaluasi teknis dan penunjang pengolahan data	1.1 Bahan evaluasi pengolahan data disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Kelayakan teknis dan penunjang pengolahan data dievaluasi berdasarkan data masukan dan parameter pengolahan data sesuai dengan prosedur. 1.3 Hasil evaluasi kelayakan teknis dan penunjang pengolahan data disusun sesuai dengan prosedur.
2. Menyusun rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang pengolahan data	2.1 Hasil evaluasi teknis dan penunjang pengolahan data direkomendasikan sesuai dengan prosedur. 2.2 Rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang pengolahan data dikomunikasikan kepada pihak terkait sesuai dengan prosedur.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Kelayakan teknis antara lain kesesuaian peralatan, metode, dan ketelitian kegiatan Survei Pemetaan terhadap tingkat ketelitian pekerjaan pemetaan yang diharapkan sesuai dengan standar dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
 - Kelayakan penunjang antara lain kesesuaian organisasi, personel, peralatan pendukung, logistik, transportasi, dan akomodasi terhadap volume dan jangka waktu pekerjaan.
 - Evaluasi melibatkan pihak yang terkait, baik dari internal (Bagian Perencanaan Tambang, Geologi, dll.) maupun eksternal (Pemerintah, Masyarakat, dll.)
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan
 - Realisasi Kemajuan Tambang
 - Data teknis hasil pengolahan data
 - Data penunjang hasil pengukuran
 - Perangkat lunak pengolahan data
 - Laporan hasil Pengolahan data
 - Perlengkapan
 - Alat Tulis Kantor (ATK)
 - Perangkat komputer

3. Peraturan yang diperlukan
 - 3.1 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
 - 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik
 - 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
 - 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 SNI 19-6988: Jaring kontrol vertikal dengan metode Sipat Datar
 - 4.2.3 SNI 5015: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi, sumber daya, dan cadangan batubara
 - 4.2.4 SNI 4726: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi, sumber daya, dan cadangan mineral

PANDUAN PENILAIAN

1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan evaluasi pengolahan data. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Konsep pengolahan data jarak dan sudut, beda tinggi, garis basis (*baseline*) GNSS
 - 3.1.2 Konsep statistik dan hitung perataan (*adjustment*)
 - 3.1.3 Konsep jaring kontrol horizontal dan jaring kontrol vertikal
 - 3.1.4 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.1.5 Konsep sistem proyeksi dan transformasi koordinat
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak geospasial
 - 3.2.2 Menggunakan perangkat lunak pengolahan data
 - 3.2.3 Menginterpretasikan peta
4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan

5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan mengevaluasi kelayakan teknis dan penunjang pengolahan data berdasarkan data masukan dan parameter pengolahan data sesuai dengan prosedur
- 5.2 Ketepatan merekomendasikan hasil evaluasi teknis dan penunjang pengolahan data sesuai dengan prosedur

KODE UNIT : **B.05SPT00.038.2**
JUDUL UNIT : **Melakukan Evaluasi Pembuatan Peta**
DESKRIPSI UNIT : Unit kompetensi ini berhubungan dengan pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja yang dibutuhkan dalam melakukan evaluasi teknis dan penunjang pembuatan peta dan menyusun rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang pembuatan peta.

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan evaluasi teknis dan penunjang pembuatan peta	1.1 Bahan evaluasi pembuatan peta disiapkan sesuai dengan prosedur. 1.2 Kelayakan teknis dan penunjang pembuatan peta dievaluasi sesuai dengan prosedur. 1.3 Hasil evaluasi kelayakan teknis dan penunjang pembuatan peta disusun sesuai dengan prosedur.
2. Menyusun rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang pembuatan peta	2.1 Hasil evaluasi teknis dan penunjang pembuatan peta direkomendasikan sesuai dengan prosedur. 2.2 Rekomendasi hasil evaluasi teknis dan penunjang pembuatan peta dikomunikasikan dengan pihak terkait.

BATASAN VARIABEL

- Konteks variabel
 - Kelayakan teknis antara lain kesesuaian peralatan, metode, ketelitian kegiatan Survei Pemetaan terhadap tingkat ketelitian pekerjaan pemetaan yang diharapkan, standar dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
 - Kelayakan penunjang antara lain kesesuaian organisasi, personel, peralatan pendukung, logistik, transportasi, akomodasi terhadap volume dan jangka waktu pekerjaan.
 - Evaluasi melibatkan pihak yang terkait, baik dari internal (Bagian Perencanaan Tambang, Geologi, dll.) maupun eksternal (Pemerintah, Masyarakat, dll.)
- Peralatan dan perlengkapan
 - Peralatan
 - Realisasi Kemajuan Tambang
 - Data teknis hasil pembuatan peta
 - Data penunjang hasil pembuatan peta
 - Perangkat lunak pembuat peta
 - Laporan hasil pembuatan peta
 - Perlengkapan
 - Alat tulis kantor
 - Perangkat komputer
 - Alat cetak
- Peraturan yang diperlukan
 - Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1825 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pemasangan Tanda Batas

- Wilayah Izin Usaha Pertambangan atau Wilayah Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi
- 3.2 Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik
- 3.3 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 13 Tahun 2021 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia
- 3.4 Peraturan Badan Informasi Geospasial Nomor 18 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penyelenggaraan Informasi Geospasial
- 4. Norma dan standar
 - 4.1 Norma
(Tidak ada.)
 - 4.2 Standar
 - 4.2.1 SNI 19-6724: Jaring kontrol horizontal
 - 4.2.2 SNI 19-6988: Jaring kontrol vertikal dengan metode Sipat Datar
 - 4.2.3 SNI 4726: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan mineral
 - 4.2.4 SNI 5015: Pedoman pelaporan hasil eksplorasi sumber daya, dan cadangan batubara
 - 4.2.5 SNI ISO 19111: Informasi geografis - pereferensian spasial dengan koordinat
 - 4.2.6 SNI ISO 19115: Informasi geografis - metadata
 - 4.2.7 SNI 8202: Ketelitian peta dasar

PANDUAN PENILAIAN

- 1. Konteks penilaian

Unit kompetensi ini dinilai berdasarkan tingkat kemampuan dalam melakukan evaluasi pembuatan peta. Penilaian dapat dilakukan di Tempat Uji Kompetensi (TUK) dengan cara antara lain sebagai berikut.

 - 1.1 Wawancara.
 - 1.2 Uji tertulis.
 - 1.3 Demonstrasi.
 - 1.4 Metode lain yang relevan.
- 2. Persyaratan kompetensi
(Tidak ada.)
- 3. Pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan
 - 3.1 Pengetahuan
 - 3.1.1 Konsep kartografi
 - 3.1.2 Konsep datum/sistem referensi geospasial
 - 3.1.3 Konsep sistem proyeksi peta dan transformasi koordinat
 - 3.2 Keterampilan
 - 3.2.1 Menggunakan perangkat lunak pembuatan peta
 - 3.2.2 Menginterpretasikan peta
- 4. Sikap kerja yang diperlukan
 - 4.1 Disiplin dalam melaksanakan prosedur
 - 4.2 Teliti dalam memeriksa data
 - 4.3 Tanggung jawab terhadap penyelesaian hasil pekerjaan
- 5. Aspek kritis

- 5.1 Ketepatan mengevaluasi kelayakan teknis dan penunjang pembuatan peta sesuai dengan prosedur
- 5.2 Ketepatan merekomendasikan hasil evaluasi teknis dan penunjang pembuatan peta sesuai dengan prosedur

BAB III PENUTUP

Dengan ditetapkan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Pertambangan dan Penggalian Golongan Pokok Pertambangan Batubara dan Lignit Bidang Survei Pemetaan Tambang Terbuka maka SKKNI ini menjadi acuan dalam penyusunan jenjang kualifikasi nasional, penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, dan sertifikasi kompetensi.

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA,



IDA FAUZIYAH