

**PERATURAN
MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI
No : PER. 02/MEN/1982**

**TENTANG
KWALIFIKASI JURU LAS DI TEMPAT KERJA**

MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI

Menimbang : a. bahwa dengan kemajuan tehnik dan teknologi dewasa ini khususnya dalam bidang kontruksi las, diperlukan tingkat ketrampilan juru las yang memadai;

b. bahwa untuk itu perlu dikeluarkan peraturan Menteri tentang kwalifikasi Juru Las di Tempat Kerja

Mengingat : 1. Undang-undang uap Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (Lembaran Negara Tahun 1970. No. 1 TLN 2918);

2. Undang-undang uap tahun 1930 (Stoom Ordonantie 1930).

MEMUTUSKAN

Menetapkan : PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI
TENTANG KWALIFIKASI JURU LAS DI TEMPAT KERJA.

**BAB I
KETENTUAN UMUM**

Pasal 1

Dalam Peraturan Menteri ini dimaksud dengan:

- a. Tempat Kerja adalah tempat sebagaimana dimaksud pada pasal 1 ayat (1) Undang-undang No. 1 Tahun 1970.
- b. Pengurus adalah Pengurus sebagaimana dimaksud pada pasal 1 ayat (2) Undang-undang No. 1 Tahun 1970.
- c. Pegawai Pengawas adalah Pegawai Pengawas sebagaimana dimaksud pada pasal 1 ayat (5) Undang-undang No. 1 Tahun 1970.
- d. Direktur adalah Direktur sebagaimana dimaksud dalam Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 79 Tahun 1977;

Pasal 2

- (1) Peraturan Menteri ini meliputi kualifikasi juru las untuk ketrampilan pengelasan sambungan las tumpul dengan proses las busur listrik, las busur listrik submerged, las gas busur listrik tungstem, las karbit atau kombinasi dari proses las tersebut yang dilakukan dengan tangan (secara manual), otomatis atau kombinasi.
- (2) Syarat untuk juru las yang melakukan pengelasan secara otomatis akan diatur lebih lanjut.

Pasal 3

- (1) Juru las dianggap trampil apabila telah menempuh ujian las dengan hasil memuaskan dan mempunyai sertifikat juru las.
- (2) Juru las tersebut (1) dianggap tidak trampil apabila selama 6 (enam) bulan terus menerus tidak melakukan pekerjaan las sesuai dengan yang tercantum dalam sertifikat juru las.

Pasal 4

- (1) Peserta Juru las harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:
 - a. berbadan sehat baik fisik maupun mental yang dinyatakan dengan surat keterangan dokter pemeriksa kesehatan badan tenaga kerja sesuai dengan ketentuan yang berlaku;
 - a. berumur sekurang-kurangnya 18 tahun;
 - b. pernah mengikuti dan lulus latihan las dasar atau mereka yang oleh Direktur dianggap memenuhi syarat;
- (2) Direktur dapat mengadakan perubahan terhadap syarat-syarat tersebut pada ayat (1).

Pasal 5

- (1) Jenis pekerjaan las yang ditetapkan pada sertifikat juru las.
- (2) Pada pekerjaan las yang beraneka ragam, tiap jenis pekerjaan las dilakukan oleh juru las sesuai dengan jenis pekerjaan las yang tercantum pada masing-masing sertifikat juru las.

Pasal 6

- (1) Juru las digolongkan atas:
 - a. Juru las kelas I (satu)
 - b. Juru las kelas II (dua)
 - c. Juru las kelas III (tiga)
- (2) Juru las kelas 1 (satu) boleh melakukan pekerjaan las yang dilakukan oleh juru las kelas II (dua). dan kelas III (tiga).
- (3) Juru las kelas II (dua) boleh melakukan pekerjaan las yang dikerjakan oleh juru las kelas III (tiga) tetapi dilarang mengelas jenis pekerjaan yang boleh dilakukan oleh juru las kelas I (satu)
- (4) Juru las kelas III (tiga) dilarang melakukan pekerjaan las yang boleh dilakukan oleh juru las kelas II (dua) atau kelas I (satu).

Pasal 7

- (1) Pekerjaan las yang boleh dilakukan oleh Juru las kelas I (satu), kelas II (dua) dan kelas III (tiga) tetapi dilarang mengelas jenis kelas II (dua) dan kelas III (tiga) adalah seperti tersebut pada lampiran I tabel 1.
- (2) Direktur dapat merubah jenis pekerjaan pada lampiran I tabel 1 tersebut pada ayat (1).

BAB II PENGUJIAN JURU LAS

Pasal 8

Pengujian juru las terdiri dari:

- a. Ujian teori
- b. Ujian praktek.

Pasal 9

- (1) Ujian teori tersebut pasal 8 huruf a untuk juru las karbit meliputi pengetahuan peraturan, cara kerja praktis, sebagai berikut:
 - a. pencegahan kecelakaan, penyakit akibat kerja, kebakaran dan peledakan;
 - b. penggunaan alat-alat las misalnya lampu gas, botol gas, generator gas;
 - c. nyala gas misalnya sifat, penyetelan, pengaruh pada Las;
 - d. cara pengelasan;
 - e. persiapan mengelas;

- f. pencegahan dan perbaikan kesalahan las;
 - g. bahan induk dan bahan pengisi.
- (2) Ujian teori tersebut pasal 8 huruf a untuk juru las busur listrik dan juru las TIG (Tungsten inert gas welding) meliputi pengetahuan peraturan, cara kerja praktis sebagai berikut:
- a. pencegahan kecelakaan penyakit akibat kerja, kebakaran dan peledakan;
 - b. penggunaan alat dan mesin las;
 - c. persiapan las;
 - d. pencegahan dan perbaikan kesalahan las;
 - e. pengaruh panjang busur listrik, arus listrik, polarity, pengamatan terak-terak gas untuk TIG.
- (3) Ujian teori bagi juru las selain dan pada jenis las tersebut ayat (1) dan ayat (2) ditetapkan oleh Direktur.

Pasal 10

Ujian praktek tersebut pada pasal 8 huruf b, setiap peserta juru las harus dapat menunjukkan ketrampilan mengelas seperti tersebut pada tabel 2 lampiran I dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. untuk juru las kelas I (satu) harus lulus melakukan percobaan las, 1G, 2G, 3G, 4G, 5G, dan 6G.
- b. untuk juru las kelas II (dua) harus lulus melakukan percobaan las 1G, 2G, 3G dan 4G.
- c. untuk juru las kelas III (tiga) harus lulus melakukan percobaan las 1G dan 2G.

Pasal 11

- (1) Bagi peserta ujian praktek juru las harus menempuh contoh percobaan las pelat dan pipa seperti pada Lampiran II gambar 1 dan gambar 2.
- (2) Pada contoh percobaan Las tersebut ayat (1) diberi tanda sebagai berikut:
- a. tanda uji dari Pegawai Pengawas;
 - b. nama atau nomor kode juru las;
 - c. kode perusahaan;
 - d. tanda pelaksana ujian;
 - e. tanda posisi las.

- (3) Pemberian tanda-tanda tersebut ayat (2) harus jelas dan terang dan ditempatkan pada bahan induk las muka dan jauh dari sambungan las.

Pasal 12

- (1) Bagi juru las yang tidak lulus ujian dapat diberikan kesempatan ujian ulang dan jika tidak lulus juga, maka diharuskan mengikuti latihan las untuk memperbaiki ketrampilannya.
- (2) Bagi juru las yang sudah lulus ujian akan tetapi dalam waktu 6 (enam) bulan tidak dapat membuktikan melakukan pekerjaan las sesuai dengan yang tercantum dalam sertifikat kembali harus menempuh ujian ulang.

BAB III SYARAT LULUS UJIAN

Pasal 13

- (1) Contoh percobaan las diuji dengan urutan sebagai berikut:
 - a. sifak tampak;
 - b. radiografis;
 - c. makroskopis;
 - d. sifat mekanis.
- (2) Apabila dari hasil pengujian sifat tampak sudah menunjukkan tidak memenuhi syarat, maka sudah dapat dinyatakan tidak lulus dan pengujian selanjutnya tidak perlu dilakukan.
- (3) Apabila hasil pengujian sifat tampak baik, akan tetapi hasil pengujian radiografis tidak memenuhi syarat maka sudah dapat dinyatakan tidak lulus dan pengujian selanjutnya tidak perlu dilakukan.
- (4) Apabila hasil pengujian radiografis baik maka dilanjutkan dengan pengujian makroskopis dan sifat mekanis.

Pasal 14

Dalam melakukan pengujian sifat tampak, hal yang dinilai adalah sebagai berikut:

- a. kampuh las harus penuh, lurus dan tinggi serta lebar las harus rata: Tinggi las tidak boleh melebihi ketentuan yang tercantum pada Lampiran 1 tabel 3.
- b. permukaan las harus rata, tidak boleh ada benjolan-benjolan, lekukan-lekukan dan pergantian setiap elektroda las harus rata serta tidak boleh terdapat takik-takik yang

tajam kecuali dalam takik antara las dan bahan induk tidak melebihi 10% dari tebal pelat dan maksimum 0,5 mm.

- c. dalamnya tembusan Las yang diperkenankan adalah kurang dari 0,1 tebal pelat akan tetapi tidak lebih dari 1 mm serta panjang garis terak seperti pada Lampiran 1 tabel 4;
- d. apabila terdapat tembusan las yang kurang di beberapa tempat maka jumlah panjang tembusan las yang kurang tersebut tidak boleh lebih dari 25 mm.
- e. kecekungan akar las (root convexity) diperkenankan apabila permukaan akar las adalah rata, dalamnya cekungan tidak melebihi 1,2 mm dan tebal Las tidak kurang dari tebal pelat;
- f. untuk sambungan las memanjang, kemelesetan permukaan dari bagian-bagian yang dilas tumpul tidak boleh melebihi kemelesetan 1,2 mm untuk tebal pelat sampai dengan 10 mm, 10% dari tebal pelat dengan maksimum 3 mm untuk tebal pelat lebih dari 10 mm sampai dengan 32 mm dan 3 mm untuk tebal pelat lebih dari 32 mm;
- g. untuk sambungan las melingkar kemelesetan permukaan dari bagian-bagian yang dilas tumpul tidak boleh melebihi kemelesetan 1,2 mm untuk tebal pelat sampai dengan 6 mm, 10% dari tebal Pelat ditambah 1,2 mm untuk tebal pelat lebih dari 6 mm s/d 25 mm dan 4 mm untuk tebal pelat lebih dari 25 mm.

Pasal 15

- (1) Dalam melakukan pengujian radiografis hal yang dinilai adalah sebagai berikut:
 - a. pada sambungan las tidak boleh mengandung retak-retak.
 - b. tidak boleh terdapat retak memanjang (garis terak) yang panjangnya melebihi ketentuan yang tercantum pada lampiran I tabel 4. Dan jika terdapat terak terak yang berjajaran dengan jarak antara kurang dari 3 m dianggap merupakan 1 (satu) buah terak.
 - c. tidak boleh terdapat terak-terak berjajaran yang merupakan garis dengan jumlah panjang lebih dari tebal pelat (t) untuk panjang las $12t$ kecuali apabila jarak antara terak-terak melebihi $6L$, dimana L adalah panjang terak yang terpanjang di dalam jajaran terak.
 - d. Jumlah luas liang-liang renik tidak boleh lebih dari $0,60 \times 25,4 \times (t \text{ mm}^2 \text{ atau } 1,5 \text{ mm}^2)$. Apabila panjang las kurang dari 150 mm, jumlah liang-liang renik berkurang menurut perbandingan.
 - e. Ukuran terbesar dari suatu liang renik adalah 20% dari t , tetapi tidak boleh melebihi 3 mm, kecuali jika jarak antara liang-liang renik adalah 25 mm atau

- lebih, ukuran liang renik diperkenankan 30% dari t , tetapi tidak boleh melebihi 6 mm.
- f. Pada panjang las $2t$, tetapi tidak lebih dari 25 mm, diperkenankan terdapat jumlah luas kumpulan-kumpulan liang-liang renik (clustered) dengan konsentrasi $0,04 \times 25,4 \times t \text{ mm}^2$ atau $t \text{ mm}^2$
 - g. Liang-liang renik yang berjajaran dapat diterima apabila jumlah diameter dari liang-liang renik tidak melebihi pada panjang $12t$ untuk $< 12,5 \text{ mm}$ dari pada panjang 150 mm untuk $t > 12,5 \text{ mm}$ dengan jarak antara liang-liang renik tidak kurang dari $6 \times$ diameter liang renik terbesar.
- (2) Penentuan liang-liang renik untuk tebal pelat diantara dua gambar pembanding menurut tebal pelat yang tertipis dari dua gambar pembanding tersebut atau disesuaikan dengan tabel dan gambar tersebut pada Lampiran III.
 - (3) Noda-noda hitam dengan bentuk bulat atau oval diinterpretasikan sebagai liang renik (gelembung gas).
 - (4) Ketentuan tersebut ayat (1) huruf d s/d dapat digunakan untuk bahan feritik, austenitik, logam besi dan kantong wolfrani (tungsten inclusions).
 - (5) Tembusan las atau pembakaran las yang kurang dari hasil pengujian radiografis tersebut ayat (1) diperbolehkan dalam batas-batas tertentu sesuai dengan pasal 14 huruf c.

Pasal 16

- (1) Untuk pengujian makroskopis benda coba diambil dari bagian percobaan las dari posisi las tersukar atau dari bagian yang menurut pengujian radiografis mengandung cacat las.
- (2) Penampang las melintang dari benda coba tersebut ayat (1) poles dan dietsa sampai bentuk las tampak dengan jelas.
- (3) Penilaian penampang las tersebut ayat (2) tidak boleh mengandung cacat sebagai berikut:
 - a. retak;
 - b. pembakaran atau tembusan las yang kurang, melebihi batas yang ditentukan pada pasal 14 huruf c dan d;
 - c. ukuran liang renik dan atau terak yang bertebaran melebihi batas yang ditentukan pada pengujian radiografis sebagaimana tersebut pasal 15 ayat (1) huruf b,c,e,f, dan g.

Pasal 17

- (1) Dalam pengujian sifat mekanis dilakukan dengan 2 (dua) percobaan lengkung las muka dan 2 (dua) percobaan lengkung.
- (2) Tebal duri D maksimum untuk percobaan lengkung tersebut ayat (1) sesuai dengan Lampiran I tabel 8 dan jarak L antara kedua rol tidak boleh lebih dari $D + 2, 2T$.
- (3) Pengambilan batang-batang coba lengkung tersebut ayat (1) sesuai dengan Lampiran II Gambar 3, 4, 5, 6, 7 dan 8.

BAB IV BATAS BERLAKUNYA BAHAN CONTOH PERCOBAAN LAS

Pasal 18

Kelompok bahan dan batas berlakunya jenis logam untuk contoh percobaan las bagi ujian juru las sesuai dengan lampiran I tabel 10 dan 11.

Pasal 19

- (1) Bahan induk yang akan digunakan untuk percobaan las dikelompokkan sesuai dengan Lampiran I tabel 10.
- (2) Berlakunya contoh percobaan las tersebut ayat (1) sesuai dengan Lampiran I tabel 11.

Pasal 20

Bahan pengisi fluksi dari gas terdiri dari:

- a. Las busur listrik.
- b. Las karbit.
- c. Las busur listrik TIG (tungsten Inert gas welding)
- d. Las busur listrik submerged.

Pasal 21

- (1) Untuk las busur elektroda las dibagi dalam kelompok sesuai lampiran I tabel 2.
- (2) Penggantian dari suatu kelompok elektroda las dengan kelompok elektroda las lain harus diadakan uji ulang, kecuali untuk nomor I sampai dengan nomor 4 b dengan jumlah unsur paduan tidak melebihi 6% dan berlaku untuk kelompok elektroda las nomor 4c sampai dengan nomor 6 seperti tercantum lampiran I tabel 12.

Pasal 22

- (1) Untuk las karbit, kawat las dibagi dalam kelompok sesuai dengan Lampiran I tabel 13.
- (2) Penggantian dari suatu kelompok kawat las dengan kelompok kawat las lain harus diuji ulang.

Pasal 23

- (1) Untuk las busur listrik TIG (Tungsten Inert Gas Welding) kawat las dibagi dalam kelompok sesuai dengan Lampiran 1 tabel 14.
- (2) penggantian dari suatu kelompok kawat las dengan kelompok kawat lain harus diuji ulang.
- (3) Penggantian dari suatu jenis gas tunggal dengan gas tunggal lain atau dengan gas campuran harus diuji ulang.

Pasal 24

- (1) Untuk las busur listrik submerged, elektroda las dibagi dalam kelompok sesuai dengan Lampiran 1 tabel 15.
- (2) Penggantian elektroda las dengan kadar Mn (1,75% - 2,25%) dengan elektroda las dengan kadar Mn kurang dari 1,00% atau sebaliknya harus diuji ulang.
- (3) Penggantian tipe atau komposisi fluks harus diuji ulang.
- (4) Penggantian ukuran butir-butir fluks tidak perlu diuji ulang.

Pasal 25

Posisi percobaan las berlaku untuk posisi las tertentu sesuai dengan Lampiran 1 tabel 9.

Pasal 26

Percobaan dari suatu proses las ke proses las yang lain atau ke proses las kombinasi diperlukan uji ulang.

BAB V KETENTUAN LAIN-LAIN

Pasal 27

Pengelasan contoh percobaan las seperti pada Lampiran 1 tabel 2 dilakukan dari satu sisi tanpa pelat alas dan berlaku untuk teknik pengelasan dari 2 (dua) sisi dan dari satu sisi dengan atau tanpa pelat alas.

Pasal 28

- (1) Bagi juru las yang telah menempuh ujian juru las dan lulus dengan kwalifikasi golongan I (satu) sebelum berlakunya Peraturan Menteri ini tetap diakui sebagai juru las kelas I (satu) sedangkan juru las golongan II (dua) dan golongan III (tiga) ditinjau kembali.
- (2) Peninjauan kembali juru las golongan II (dua) dan golongan III (tiga) tersebut ayat (1) ditetapkan oleh Direktur.

BAB VI KETENTUAN PENUTUP

Pasal 29

- (1) Juru las yang telah menempuh ujian juru las dengan hasil memuaskan diberikan sertifikat juru las sesuai dengan kwalifikasinya disertai buku kerja juru las.
- (2) Sertifikat juru las dan buku kerja juru las tersebut ayat (1) dikeluarkan oleh Direktur.

Pasal 30

- (1) Pengawasan juru las dilakukan oleh Pegawai Pengawas.
- (2) Juru las yang dianggap tidak terampil, sertifikat dan buku kerjanya dicabut oleh Direktur atas usul Pegawai Pengawas.

Pasal 31

Setiap 3 (tiga) bulan sekali Pengurus atau juru las harus memperlihatkan buku kerja juru las kepada Pegawai Pengawas setempat untuk dicatat dan diketahui.

Pasal 32

Pengurus wajib melaksanakan dan bertanggung jawab terhadap ditaatinya Peraturan Menteri ini.

Pasal 33

Pengurus yang tidak mentaati ketentuan sebagaimana tersebut pasal 32 dihukum dengan hukuman kurungan selama-lamanya 3 (tiga) bulan atau denda setinggi-tingginya Rp. 100.000,- (seratus ribu rupiah) sebagaimana dimaksud pasal 15 ayat (2) Undang undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.

Pasal 34

Pelaksanaan lebih lanjut dari Peraturan Menteri ini ditetapkan oleh Direktur.

Pasal 35

Segala peraturan yang mengatur kualifikasi juru las yang bertentangan dengan Peraturan Menteri ini dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 36

Peraturan Menteri ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 08 Maret 1982

**MENTERI
TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI
REPUBLIK INDONESIA**

ttd.

HARUN ZAIN

Lampiran 1 : Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per. 02/Men/1982
tentang Kualifikasi Juru Las di Tempat Kerja.

Tabel :1

DAFTAR PENGELOMPOKAN PEKERJAAN LAS

No.	JENIS KONSTRUKSI	JURU LAS KELAS I	JURU LAS KELAS II	JURU LAS KELAS III
I	Ketel - ketel uap, bejana tekan, aparat, industri kimia dan industri perminyakan.	Sambung - sambungan pada bagian-bagian yang mengalami tekanan (over druk- over druk) misalnya badan silindris, front, dinding pipa-pipa sebagai penguat, penguat-penguat dinding, plendes sambung sambungan pipa dan pipa-pipa bertekanan.	tangan, penyangga, isolasi, bagian dari dapur pengapian ketel uap.	Pekerjaan-pekerjaan las yang tidak menderita tekanan salat-salat bagian luar.
II	Mesin dan alat kerja	Penyangga lager, kerang turbine, konstruksi roda, plendes-plendes dan lain-lain bagian mesin	Penguat-penguat, konsul-konsul, lubang- lubang inspeksi dan lain-lain.	Roda-roda alat peladenan, konstruksi dudukan yang ringan pelat-pelat pelindung.
III	Alat-alat angkat dan transport	Penyangga-penyangga jembatan pemuat, gionkon vonkranen (tuas dan kran), pertalen voorkranen.	Pekerjaan las sambungan pada pekerjaan sambungan golongan I dengan sifat sederhana dan sedang, tromol lier (Winch) kerangka lier, bordes - bordes penguat-penguat.	Kotak-kotak pelindung, tangga dan anak tangga, pototor ballast.
IV	Konstruksi baja.	Alat-alat angkat (kraan) Pintu pintu air mentase khusus.	Kolom-kolom, pelat-pelat dasar, pengantung-pengantung ketel/ bejana tekan.	Got-got, pipa-pipa, saluran, jendela-jendela, balok-balok dinding.
V	Jembatan	Dlurung Induk (hoofdlinggers) penyangga - penyangga melintang, diagonal - diagonal dan batang-batang vertikal, penguat-penguat, penyangga - penyangga angin.	Bordes-bordes, konsel-konsel tangga.	Pekerjaan-pekerjaan pipa, saluran, got-got.
VI	Saluran-saluran pipa	Pipa-pipa Uap, pipa-pipa penyalur bahan yang kerofis, mudah terbakar dan beracun, saluran-saluran pipa di pakai pada suhu rendah.	Pipa-pipa air dingin, distribusi gas sejauh pekerjaannya dilakukan secara mudah dan sederhana.	
VII	Peralatan kereta api	Pelanting - pelanting	Lokomotif-lokomotif	Konstruksi ringan

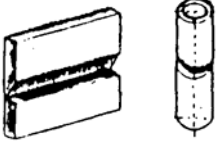
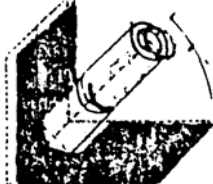
		(atel, drasi, wieg, balk), balok-balok bumper, konstruksi bagian-bagian penyangga kereta, sambungan pokok dan pada pelanting.	dan kereta-kereta kerangka.	seperti langit-langit kerangka atap kereta, dinding-dinding dan lain-lain
--	--	---	-----------------------------	---

Keterangan

Pekerjaan-pekerjaan montage dan reparasi:

Pekerjaan ini dimaksud yang dikerjakan dilapangan yang berkaitan dengan kelompok-kelompok tersebut diatas. pada umumnya pengawasan dan pengelolaan lebih berkurang daripada bengkel dan kebanyakan diserahkan saja pada juru lasnya. lagi pula pekerjaan banyak dipersulit oleh keadaan tempat (gang-gang sempit dan lain-lain).

TABEL 2.

Posisi Las	Tanda	Gambar	Penjelasan
Di bawah Tangan.	1G		Pelat: Kedudukan pelat horizontal, pengelasan dari atas Pipa: Kedudukan sumbu pipa horizontal, pada waktu Pengelasan pipa diputar-putar, pengelasan dari atas
	2G		Pelat: Kedudukan pelat vertikal dengan sumbu las horizontal Pipa: Kedudukan sumbu pipa vertikal dengan sumbu las horizontal, pada waktu pengelasan pipa tidak boleh diputar-putar.
Vertikal	3 G		Pelat : Kedudukan pelat vertikal dengan sumbu las vertikal.
Diatas kepala.	4 G		Pelat: Kedudukan pelat horizontal pengelasan dari bawah.
Horizontal	5 G		Pipa : Kedudukan sumbu pipa horizontal, dengan sambungan las vertikal, pada waktu pengelasan pipa tidak boleh diputar-putar.
Miring 45°	6 G		Pipa : kedudukan pipa miring 45° dari horizontal, pada waktu pengelasan pipa tidak boleh diputar-putar

Penyimpanan kedudukan benda kerja yang diperkenankan tidak boleh lebih dari ke keterangan sebagai berikut:

- Untuk 1G, 2G, 3G, 4G, dan 5G : 150 terhadap bidang-bidang horizontal & vertikal.
- Untuk 6G, 450 terhadap bidang horizontal.

TABEL 3.

Tabel pelat atau tabel dinding Pipa (t) mm.	Tinggi las maximum (berlaku untuk las muka dan las akar) mm.
t < 3	1
t > 3 s/d 6	1,5
t > 6 s/d 12	2,5
t > 12 s/d 25	3
t > 25	5

TABEL 4.

Tabel Pelat atau dinding Pipa t	Panjang garis terak
t < 20 mm	6,5 mm
t > 20 mm s/d 60 mm	t/3
t > 60mm	20 mm

TABEL 5.

T	T	b
< 20 mm	t	30mm
> 20 mm s/d 30 mm	t	1,5 t
> 30 mm	30 mm	1,5 T

Tabel T dan lebar batang coba lengkung tergantung dari tebal dinding Pipa t dan diameter dalam pipa Dd dan contoh las seperti pada label 5.

TABEL 6

t	T
< 10 mm	t
> 10 mm	10 mm

TABEL 7.

Db	B
< 50 mm	1/4 lingkaran pipa
> 50 s/d 76 mm	20 mm
> 76 mm	30 mm

Percobaan lengkung las muka dilakukan dengan permukaan las muka menghadap kebawah sehingga akan mengalami tegangan tarik yang terbesar.

Percobaan lengkung las akar dilakukan dengan permukaan Las akar menghadap kebawah sehingga akan mengalami tegangan tarik terbesar. Bagian tengah-tengah Las harus berada dibawah tengah-tengah duri pelengkung.

TABEL 8

	Kelompok bahan menurut Tabel : 8	D Maximum
I, II	Rm x) 45 kg/mm ²	2 T
	Rm 45 kg/mm ² s/d 55 kg/mm ²	3 T
	Rin 55 kg/mm ²	4 T
II		4 T
IV		3 T
V		4 T xx)

x) Rm - Kuat tarik

xx). Untuk bahan-bahan yang istimewa dan baja-baja “CLADDED” Instansi yang berwenang dapat menentukan syarat-syarat lain.

TABEL 9.

Posisi Percobaan Las	Berlaku untuk posisi las X)	
	Pelat	Pipa
1 G	2G	1G
2 G	1G, 2G	1G, 2G
3 G	1G, 3G	-----
4 G	1G, 4G	-----
5 G	1G, 3G, 4G	1G, 5G
6 G	Semua	Semua

X) Kualifikasi pengelasan untuk pipa berlaku untuk Plat dengan posisi las yang tercantum pada Tabel 9 apabila diameter dalam pipa dari percobaan las > 200 mm.

Kwalifikasi pengelasan pipa dengan Dd > 80 mm tidak berlaku untuk pengelasan pipa < 80 mm.

Catatan: Juru las yang telah lulus uji contoh 2G dan 5G pipa dengan diameter luar >200 mm dengan teknik pengelasan dari satu sisi tanpa pelat alas, dengan syarat-syarat pemeriksaan khusus sesuai dengan prosedur las yang berlaku, yang ditentukan oleh instansi yang berwenang.

TABEL 10

Kelompok	c	Mn	Cr	Mo	V	Sisa	Rexx)kg/mm²
I	<	<	<	<	<		
	0,23	1,6	-	-	-	0,8	33
II	0,25	1,6	2,5	0,6	0,12	0,8	45
III	0,25	1,6	2,5	1,1	0,16	0,8	45
IV	BAJA TAHAN KARATAUSTENTIK						
V	BAHAN-BAHAN LAIN TERMASUK BAJA “CLADDED”						

XX) Yang dimaksud dengan sisa adalah nilai spesifik maksimum dari jumlah unsur unsur (laddle analysis) yang tidak disebut dalam Tabel untuk masing-masing kelompok, kecuali Si tidak termasuk dalam ketentuan ini.

XX). Re- Batas Ulur.

Baja claded - clad material

Kelompok bahan menurut ketentuan pada Tabel 11.

TABEL 11.

Percobaan Las Kelompok	Berlaku untuk kelompok bahan	
	Dengan las karbit atau TIG	Dengan las busur listrik
I	I	I, II dan III
II	I dan II	I, II dan III
III	I, II dan III	I, II dan III
IV	IV	IV
V	DITENTUKAN OLEH INSTANSI YANG BERWENANG	

Baja Claded : ialah baja yang permukaannya dilapisi dengan baja/logam lain, dimana massa dari baja/logam pelapis 3% dan massa baja induk. Proses pelapisan dapat dilakukan dengan beberapa cara, misalnya digulungkan (digilaskan) dituangkan (di cor) dll.

PENGELOMPOKAN ELEKTRODA LAS UNTUK LAS BUSUR LISTRIK

TABEL 12

Kelompok No.	Bahan pelapis elektroda las	Posisi las	Asus Listrik	Menurut klasifikasi A. W. S.
1	Oksida Besi Ti- nggi	Di bawah tangan	Bolak-balik atau searah elektroda (-) atau (+)	SFA 5.1 E6020 SFA 5.5 E7020 -A1
		Las sudut Horizontal	Bolak-balik atau searah elektroda	
	Serbuk Besi Titania	Di bawah tangan	Bolak-balik atau searah elektroda (-) atau (+)	SFA 5.1 E7024
		Las sudut horizontal	Bolak-balik atau searah elektroda (-) atau (+)	
	Serbuk besi oksida besi	Di bawah tangan	Bolak-balik atau searah elektroda (-) atau (+)	SFA 5.1 E6027 dan SFA 5.5 E7027-A1
		Las sudut horizontal	Bolak-balik atau searah elektroda (-)	
	Serbuk Besi Hidrogen Rendah	Di bawah tangan	Bolak-balik atau searah elektroda (+)	SFA 5.1 E7028
		Las sudut horizontal	Bolak-balik atau searah elektroda (+)	
	Natrium Titania Tinggi Kalium Titania tinggi	Semua	Bolak-balik searah elektroda (-)	SFA 5.1 E6012
		Semua	Bolak-balik atau searah elektroda (-) atau (+)	SFA 5.1 E6013 SFA 5.5 3013-G, E9013-G dan E10013-G.
3	Serbuk Besi Titania	Semua	Bolak-balik atau searah elektroda (-) atau (+)	SFA 5.1 E7014
	Natrium Sellulose Tinggi.	Semua	Searah elektroda (+)	SEA 5.1 E6010 SFA 5.5 E7010-G, E8010-G. E9010-G Dan E10010-G
	Kalium sellulose Tinggi.	Semua	Bolak-balik atau searah elektroda (+)	SFA 5.1 E6011 SFA 5.5 E7011-G, E8011-G, E9011-G.
4.a.	Natrium Hidrogen Rendah	Semua	Searah elektroda (+)	E E10011-G SFA 5.1 E7015 SFA 5.5 E7015-G, E8015-G, E9015-G, E10010-G. E1 1015-G. E12016-G.
	Kalium Hidrogen Rendah	Semua	Bolak-balik atau searah elektroda (+)	SFA 5.1 E7016. SFA 5.5 E7016-G, E8016-G, E9016-G, E10016-G, E11016-G, E12016-G,

	Serbuk Besi Hidrogen Rendah	Semua	Bolak-balik atau searah elektroda (+)	SFA 5.1 E7018, SFA 5.5 E7018-G, E8018-G, E9018-G, E10018-G, E11018-G, E12018-G,
4.b. dengan jumlah unsur-unsur paduan < 6%	Natrium Hidrogen Rendah	Semua	Sarah elektroda (+)	SFA 5.4 E 502-15
	Kalium Hidrogen Rendah	Semua	Bolak-balik atau searah elektroda (+)	SFA 5.4 E 502-16
4.c. dengan jumlah unsur-unsur paduan > 6%	Natrium Hidrogen Rendah	Semua	Sarah elektroda (+)	SFA 5.4 E410-15, E430-15, E502-15, E505-15, dan E7Cr-16.
	Kalium Hidrogen Rendah	Semua	Bolak-balik atau searah elektroda (+)	SFA 5.4 E410+16, E430-16, E502-16, E505-16, dan E7Cr-16,
5. Elektroda lasa Cr ⁻ Ni	Natrium Hidrogen Rendah	Semua	Sarah elektroda (+)	SFA E308-IS, E308L-15, E309-15, E309Cb-15, E308M0-15, E310-15, E310Cb-15, E312-15, E516-8-2-15, E316-15, E316L-15, E317-15, E318-15, E320-15, E330-15, E347-15, dan E349-15.
	Kalium Hidrogen Rendah	Semua	Bolak-balik atau searah elektroda (+)	SFA 5.4 E308-16, E308L-16, E309-16, E309Cb-16, E308Mo-16, E310-16, E310Cb-16, E310Mo-16, E312-15, E16-8-2-16, E316-16, E316L-16, E317-16, E318-16, E320-16, E330- 16, E347- 16, E349- 16,
6	JENIS-JENIS ELEKTRODA LAS YANG TIDAK TERCANTUM PADA TABEL 12.			

TABEL 13.

PENGELOMPOKAN KAWAT LAS UNTUK LAS KARBIT

Kelompok No.	Untuk Pengelasan Jenis Bahan	Menurut Klasifikasi A.W.S
1	Baja Karbon Rendah dan Baja Paduan Rendah	SFA 5.2 RG.45, RG.60 dan RG.65
2	Diozidised Cu	SFA 5.7. R Cu
3	Paduan Cu-Si	SFA 5.7. R CuSi-A
4	Paduan Cu-Ni	SFA 5.7. R CuNi
5	Cu, paduan Cu-Zn, Baja, Besi tuang, Baja dengan Besi Tuang	SFA 5.7. R CuZn
6	Paduan Ni- Cu	SFA 5.14. R NiCu-5
7	Paduan Ni Cr.Fe	SFA 5.14. R Ni Cr Fe-4.

TABEL 14

PENGELOMPOKAN KAWAT LAS UNTUK TIG

Kelompok No.	Untuk pengelasan jenis bahan	Menurut Klasifikasi A.W.S.
1	Baja karbon rendah dan baja paduan rendah	SFA 5.2 RG 45, RG 60, dan RG 65.
2	Baja tahan karat Cr dan Cr- Ni	SFA 5.9. ER XX
3	Aluminium dan aluminium paduan	SFA 5.10 ER 1100, ER1260, ER5554, ER.5356, ER5556, ER5183,ER5654, dan ER4043
4	Ni	SFA5.14.ERNi.3
5	Ni-Cu	SFA5.14.ER Ni-Cu-7
6	Ni -Cr - Fe	SFA 5.14 ER NiCr.3 dan ER NiCrFe-5
7	Ni- Mo dan Ni-Mo-Cr	SFA 5.14. ER Ni-Mo-4 dan ER Ni-Mo-5

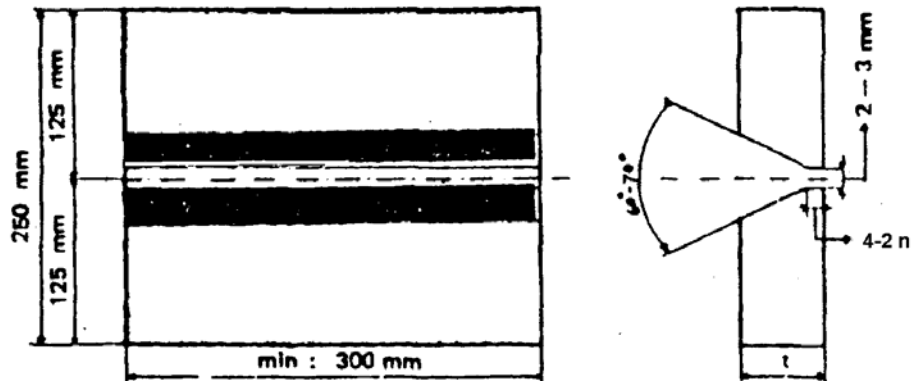
**TABEL 15 : PENGELOMPOKAN ELEKTRODA LAS UNTUK BUSUR LISTRIK
SUBMERGED**

Kelompok No	Susunan Kimia							
	C	Mn	Si	S	P	Cu	Jumlah unsur-unsur yang lain maks	Menurut kwalifikasi A.W.S SFA 5.17
1. Merendah	Maks 0,10	0,30-0,55	maks0,05	0,035	0,03	0,15	0,50	EL8
	Maks 0,10	0,30-0,55	0,10-0,20	0,035	0,03	0,15	0,50	EL 8 K
	0,07 - 0,15	0,35-0,60	Maks 0,05	0,035	0,03	0,15	0,50	EL 12
2. Mn- Medium	Maks 0,06	0,90-1,40	0,40 - 0,70	0,035	0,03	0,15	0,50	EM 5 K
	0,07 - 0,15	0,85-1,25	Maks 0,05	0,035	0,03	0,15	0,50	EM 12
	0,07 - 0,15	0,85-1,25	0,15 - 0,35	0,035	0,03	0,15	0,50	EM 12 K
	0,07 - 0,19	0,90-1,40	0,45 - 0,70	0,035	0,03	0,15	0,50	EM 13 K
	0,12 - 0,20	0,85-1,25	0,15 - 0,35	0,035	0,03	0,15	0,50	EM 15 K
3. Mn-tinggi	0,10 - 0,18	1,75-2,25	Maks 0,05	0,035	0,03	0,15	0,50	EM 14

LAMPIRAN II : PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI NO. PER 02/MEN/1982 TENTANG KWALIFIKASI JURU LAS DI TEMPAT KERJA.

Contoh Percobaan Las untuk Pelat:

ukuran contoh percobaan las pelat untuk ujian kwalifikasi Juru Las adalah Panjang minimum 300 mm lebar 250 mm seperti Gb. 1.



- Gambar. 1 -

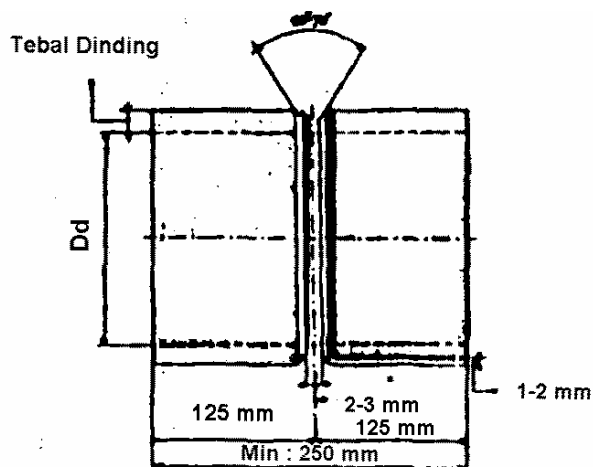
Penyerongan kampuh las 600 - 700 berlaku untuk contoh percobaan las dengan posisi las 1G s/d 4G. Untuk posisi las 2G penyerongan kampuh las diperkenankan 150 untuk pelat bawah dan 450 untuk pelat atas.

t untuk contoh percobaan las busur listrik 12 s/d 15 mm.

t untuk contoh percobaan las karbit & Tig 3,5 s/d 6 mm.

Contoh Percobaan Las untuk pipa:

Ukuran contoh percobaan las pipa untuk ujian kwalifikasi Juru Las adalah panjang 250 mm dan diameter Dd = diameter dalam pipa yang ber-sangkutan seperti Gb.2.

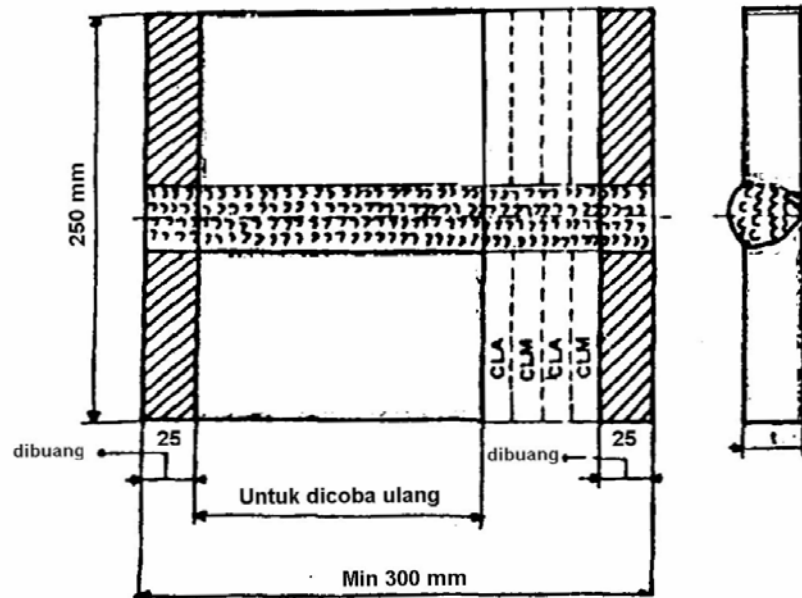


- Gambar 2.-

Untuk contoh percobaan las busur listrik $Dd > 200 \text{ mm}$, $t > 6 \text{ mm}$.

Untuk contoh percobaan las karbid dan Tig $Dd = + 75 \text{ s/d } 100 \text{ mm}$. $t = 3,5 \text{ s/d } 6 \text{ mm}$.

PENGAMBILAN BATANG - BATANG LENGKUNG DARI CONTOH PERCOBAAN LAS PELAT.



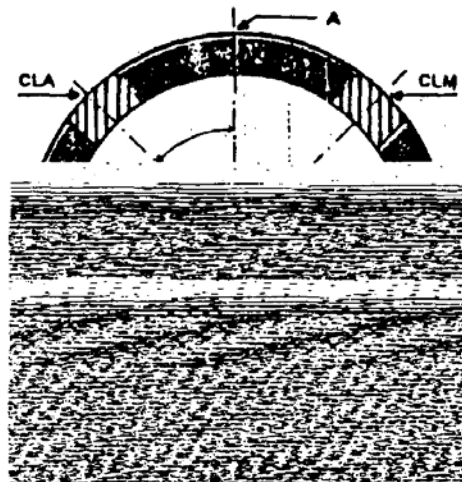
- Gambar.3-

PENGAMBILAN BATANG-BATANG COBA LENGKUNG DARI CONTOH LAS PIPA.

Untuk contoh percobaan las 5 G dan 6 D pada pengambilan batang coba sebagai patokan harus diperhatikan bagian A (posisi dibawah tangan) dan bagian B (posisi diatas kepala).

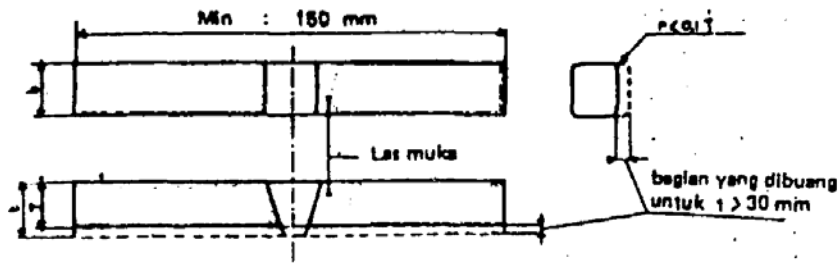
CLM = Batang coba lengkung las muka

CLA = Batas coba lengkung las akar

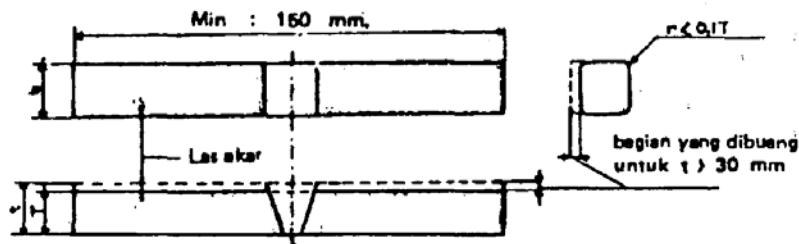


- Gambar.4 -

BENTUK DAN UKURAN BATANG COBA LENGKUNG UNTUK CONTOH PERCOBAAN LAS PELAT.



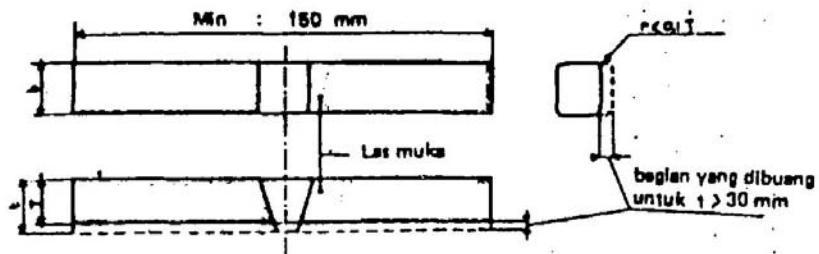
- Gbr.5-



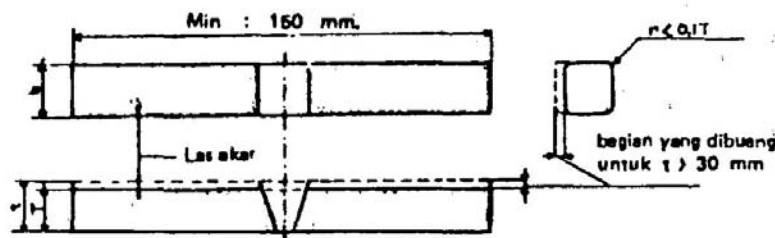
-Gambar.5-

- Tebal T dan lebar b dari barang coba lengkung tergantung dari tebal t dari contoh las seperti pada tabel 5.
- Permukaan las muka dan las akar harus diratakan dengan permukaan pelat.

BENTUK DAN UKURAN BATANG COBA DAN LENGKUNG UNTUK CONTOH PERCOBAAN LAS PIPA.

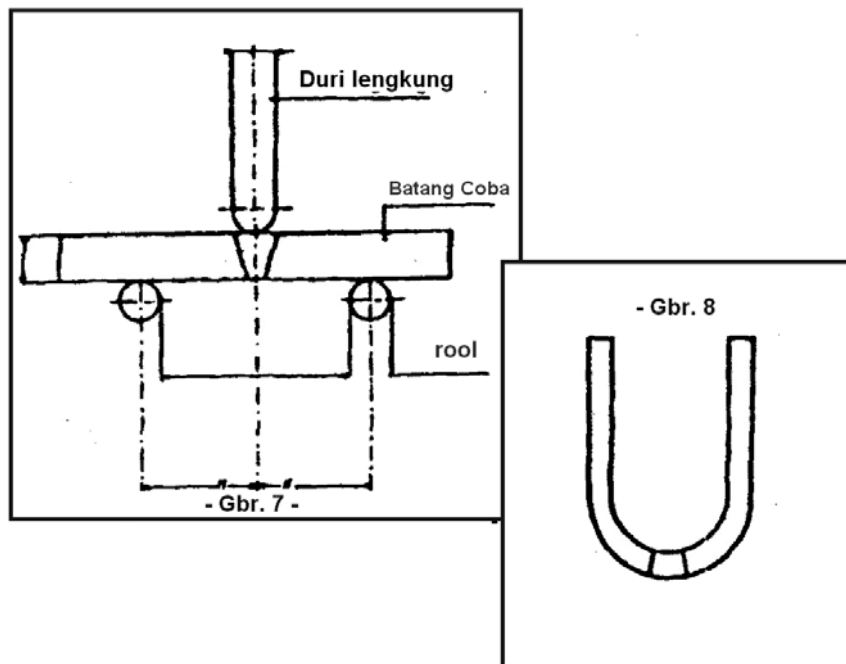


- Gbr.6-



permukaan las muka dan las akar harus diratakan dengan permukaan dinding pipa.

PERCOBAAN LENGKUNG DILAKUKAN DENGAN DURI PELENGKUNG YANG UJUNGNYA DIBULATKAN DAN ROL-ROL TUMPU YANG DAPAT DIPUTAR.



Syarat-syarat percobaan lengkung

Batang coba lengkung dilengkung sampai mencapai sudut lengkung 180° merupakan bentuk U seperti pada gambar 8 tidak diperkenankan menunjuk retakan lebih dan 3 mm pada arah panjang dan 1,5 mm pada arah lintang batang coba.

Apabila terdapat dua buah batang coba lengkung menunjukan retak-retak melebihi ketentuan tersebut diatas maka hasil percobaan lengkung dinyatakan tidak memenuhi syarat.

Apabila terdapat satu batang coba lengkung menunjukan retak-retak melebihi ketentuan tersebut diatas, pengawas ujian dapat mengijinkan untuk mengadakan percobaan lengkung yang sama (lengkung Las muka atau lengkung las akar).

Apabila satu batang coba dan percobaan ulang menunjukan retak-retak melebihi ketentuan tersebut diatas maka hasil percobaan lengkung dinyatakan tidak memenuhi Syarat.

Apabila percobaan lengkung ulang berhasil dengan baik, maka percobaan lengkung dinyatakan memenuhi syarat.

LAMPIRAN III : Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. Per.O2/MEN/1982 Tentang Kwalifikasi Juru Las di-Tempat Kerja.

Tabel : Jumlah dan ukuran liang-liang Renik Maksimum yang diperkenankan menurut film radiograph untuk panjang las 150 mm.

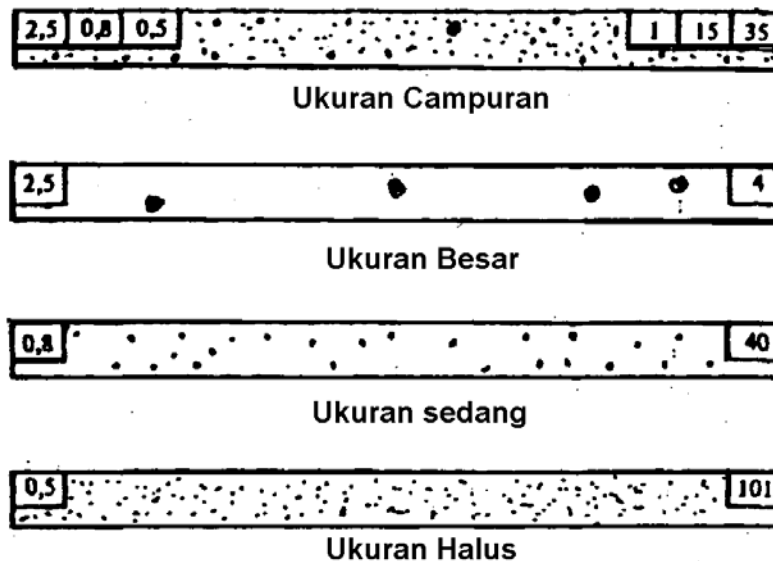
Tebal Pelat	Ukuran liang-liang renik (gelembung gas) mm						Jumlah liang renik
	Ukuran Besar	Jumlah	Ukuran sedang	Jumlah	Ukuran Halus	Jumlah	
3	-	-	-	-	0,4	49	4,
6	-	-	0,6	31	0,4	100	10
12	2,5	4	0,8	40	0,5	101	19
19	3	4	0,9	50	0,6	99	29
25	3	5	1	50	0,7	101	38
37	3	7	1,2	50	0,8	99	58
50	3	10	1,4	51	I	100	75
62	3	12	1,6	51	1,1	99	97
75	3	15	1,7	50	1,2	99	11

Gambar untuk tiap-tiap pelat menunjukkan jumlah dan besar liang maksimum yang masih dapat diterima (acceptable). Tebal pelat: 12 mm.

Batas jumlah gelembung-gelembung gas yang diperkenankan: 19 mm²

Gambar gelembung-gelembung gas:

jumlah gelembung 2 gas



Gambar 1.

Tebal pelat: 19 mm.

Batas jumlah luas gelembung gas yang diperkenankan : 29 mm²

Ukuran gelembung gas:

Jumlah gelembung 2 gas:

0,6		35
0,9		19
3,0		1

Ukuran Campuran

Ukuran gelembung gas:

Jumlah gelembung 2 gas:

3,0		4
Ukuran Besar		
0,9		50
Ukuran Sedang		
0,6		99

Gambar 2

Tebal pelat: 25 mm.

Batas jumlah luas gelembung-gelembung gas yang diperkenankan: 38 mm²

Ukuran gelembung 2 gas:

Jumlah gelembung 2 gas:

0,7		38
1,0		21
3,0		1
Ukuran Campuran		
3,0		5
Ukuran Besar		
1,0		30
Ukuran Sedang		
0,7		101
Ukuran Kecil		

Gambar 3

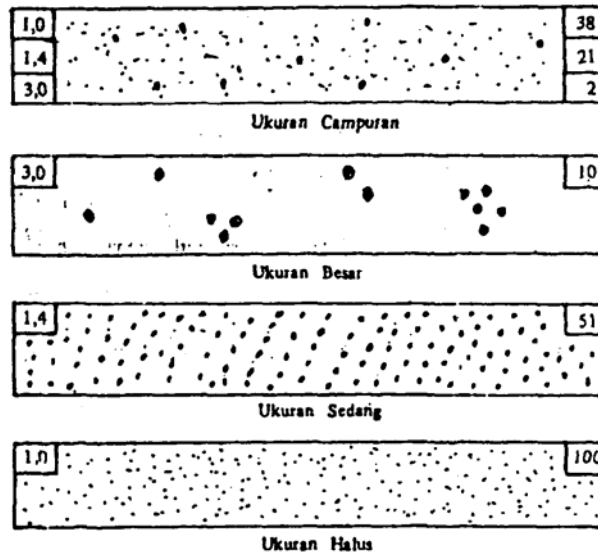
Gambar 3.

Tebal Pelat : 50 mm

Batas Jumlah Luas gelembung-gelembung gas yang diperkenankan: 75 mm²

Ukuran gelembung 2 gas:

Jumlah gelembung 2 gas:



Gambar 4