



KERJA LAS PIPA 1

Jupri, ST., MT
Siswandi. B, ST., MT
Romadhoni, ST., MT
Arief Teguh Pribadi, A.Md
Efrizal, A.Md

KERJA LAS PIPA 1

KERJA LAS PIPA 1

Jupri, ST., MT
Siswandi. B, ST., MT
Romadhoni, ST., MT
Arief Teguh Pribadi, A.Md
Efrizal, A.Md



KERJA LAS PIPA 1

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

Jupri, ST., MT
Siswandi. B, ST., MT
Romadhoni, ST., MT
Arief Teguh Pribadi, A.Md
Efrizal, A.Md

Editor: Romadhoni, ST., MT

Cetakan Pertama: Desember 2022

Cover: Tim Kreatif PRCI

Tata Letak: Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2022, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: www.rcipress.rcipublisher.org
E-mail: rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2022 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I –: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2022
Dimensi : 15,5 x 23 cm
ISBN: 978-623-448-343-7

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada kami sehingga kami berhasil menyelesaikan Buku dengan judul Kerja Las Listrik 1 sesuai yang ditargetkan. Buku ini berisikan tentang suatu proses penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas. Elektroda mencairkan logam dasar dan membentuk terak las pada waktu yang bersamaan; ujung elektroda mencair dan bercampur dengan bahan yang di las. Kami menyadari bahwa Buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu kami harapkan demi kesempurnaan buku ini.

Akhir kata, kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan Buku ini dari awal sampai akhir. Semoga Allah SWT senantiasa meridhoi segala usaha kita. Amin.

Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB 1 PENGELASAN SMAW POSISI 1G PIPA (PENYAMBUNGAN PADA PIPA BAJA KARBON).....	1
Tujuan:	1
Dasar Teori.....	1
Proses Las SMAW	1
Karakteristik Listrik (<i>Electrical Characteristic</i>).....	3
Polaritas Lurus	5
Polaritas Balik.....	5
Elektroda (Electrode).....	6
Penyalan Busur.....	8
Parameter Pengelasan.....	10
Kecepatan pengelasan (<i>Welding Speed</i>)	12
Sudut Elektroda (Electrode Angle)	13
 BAB 2 PENGELASAN SMAW POSISI 2G PIPA (PENYAMBUNGAN PADA PIPA BAJA KARBON).....	 23
Tujuan	23
Dasar Teori.....	23
Elektroda Terbungkus.....	24
Polaritas Mesin Las DC.....	26
Besarnya Arus Listrik.....	27
Jenis Kampuh Las	28
Daerah Pengaruh Panas.....	28

BAB 3 PENGELASAN SMAW POSISI 5G PIPA (PENYAMBUNGAN PADA PIPA BAJA KARBON).....	38
Tujuan:	38
Dasar Teori.....	38
Elektroda Terbungkus	39
Polaritas Mesin las DC	41
Besarnya Arus Listrik	42
Jenis Kampuh Las	43
Daerah Pengaruh Panas	43
 BAB 4 PENGELASAN SMAW POSISI 6G PIPA (PENYAMBUNGAN PADA PIPA BAJA KARBON).....	53
Tujuan	53
Dasar Teori.....	53
Proses Pengelasan 6G pipa.....	53
 DAFTAR PUSTAKA.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Macam-macam jenis selaput (fluks)	8
Tabel 2. Pemeriksaan Hasil	21
Tabel 3. Pemeriksaan Hasil	37
Tabel 4. Pemeriksaan Hasil	52
Tabel 5. Pemeriksaan Hasil	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Proses pengelasan SMAW	3
Gambar 2. Polaritas lurus dan balik pada las SMAW	6
Gambar 3. Penyalaan busur dengan metode menggores (striking)	9
Gambar 4. Penyalaan busur dengan metode mengetuk (tapping)	9
Gambar 5. Bentuk-bentuk deposit las dan penyebabnya.....	13
Gambar 6. Sudut elektroda	14
Gambar 7. Proses pemotonga material pipa.....	16
Gambar 8. Proses pembuatan bevel	17
Gambar 9. Root face	18
Gambar 10. Posisi pengelasan 1G.....	20
Gambar 11. Proses Pengelasan Pipa	21
Gambar 12. Proses pemotonga material pipa.....	31
Gambar 13. Proses pembuatan bevel	32
Gambar 14. Root face.....	33
Gambar 15. Posisi pengelasan 2G.....	35
Gambar 16. Proses pemotonga material pipa.....	46
Gambar 17. Proses pembuatan bevel	47
Gambar 18. Root face	48
Gambar 19. Proses pengelasan 5G.....	50
Gambar 20. Proses pengelasan 6G.....	54
Gambar 21. Proses pemotonga material pipa.....	57
Gambar 22. Proses pembuatan bevel	58
Gambar 23. Root face	59
Gambar 24. Proses pengelasan 6G.....	61

BAB 1

PENGELASAN SMAW POSISI 1G PIPA (PENYAMBUNGAN PADA PIPA BAJA KARBON)

Tujuan:

- a. Mahasiswa dapat melakukan tiga tahap pengelasan yaitu, *Before Durring* dan *After* sesuai prosedur yang digunakan.
- b. Mahasiswa dapat melakukan pengelasan Pipa posisi 1G (Posisi datar)

Dasar Teori

❖ Proses Las SMAW

Proses pengelasan SMAW yang umumnya disebut Las Listrik adalah proses pengelasan yang menggunakan panas untuk mencairkan material dasar dan elektroda. Panas tersebut ditimbulkan oleh lompatan ion listrik yang terjadi antara katoda dan anoda (ujung elektroda dan permukaan pelat yang akan dilas). Panas yang timbul dari lompatan ion listrik ini besarnya dapat mencapai 4000° sampai 4500° Celcius. Sumber tegangan yang digunakan ada dua macam yaitu listrik AC (Arus bolak balik) dan listrik DC (Arus searah). Proses terjadinya pengelasan karena adanya kontak antara

ujung elektroda dan material dasar sehingga terjadi hubungan pendek dan saat terjadi hubungan pendek tersebut tukang las.

(*welder*) harus menarik elektrode sehingga terbentuk busur listrik yaitu lompatan ion yang menimbulkan panas. Panas akan mencairkan elektrode dan material dasar sehingga cairan elektrode dan cairan material dasar akan menyatu membentuk logam lasan (*weld metal*). Untuk menghasilkan busur yang baik dan konstan tukang las harus menjaga jarak ujung elektroda dan permukaan material dasar tetap sama. Adapun jarak yang paling baik adalah sama dengan diameter elektroda yang dipakai.

Adapun besarnya panas/temperatur (H) yang dapat melelehkan sebagian bahan merupakan perkalian antara tegangan listrik (E) dengan kuat arus (I) dan waktu (t) yang dinyatakan dalam satuan panas joule seperti rumus dibawah ini :

$$H = E \times I \times t$$

(1)

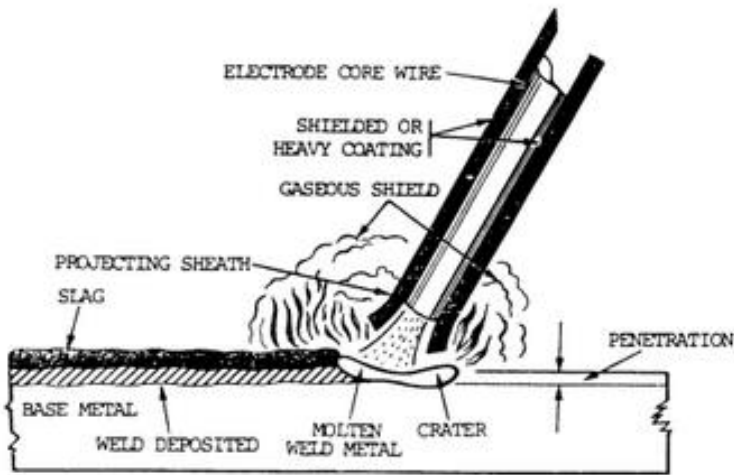
dimana :

H = panas (joule)

E = tegangan listrik (volt)

I = kuat arus (amper)

t = waktu (detik)



Gambar 1. Proses pengelasan SMAW

Sumber (Schell, Frank R., 1979)

❖ **Karakteristik Listrik (*Electrical Characteristic*)**

Sumber arus listrik dinyatakan dalam arus AC atau DC. Jika DC, polaritasnya juga harus ditentukan. Untuk menentukan sumber arus listrik apa dan polaritas yang mana yang dipakai perlu diperhatikan beberapa hal sebagai berikut.

a) Arus DC (direct current)

Aliran : *Continue* pada satu arah, jadi busur nyala *steady*.

Voltage drop : Sensitif terhadap panjang kabel, kabel sependek mungkin.

Current	: Dapat dipakai untuk arus kecil dengan diameter elektrode kecil.
Elektrode	: Semua jenis elektrode dapat dipakai.
Arc Starting	: Lebih mudah, terutama untuk arus kecil.
Pole	: Dapat dipertukarkan.
Arc bow	: Sensitif terhadap bagian-bagian pada ujung-ujung, sudut-sudut atau bagian yang banyak lekuk-lekuknya.

b) Arus AC (*Alternating Current*)

Voltage drop	: Panjang kabel tidak banyak pengaruhnya.
Current	: Kurang cocok untuk low current
Elektrode	: Tidak semua jenis elektrode dapat dipakai
Arc Starting	: Lebih Sulit terutama untuk diameter elektrode kecil.
Pole	: Tidak dapat dipertukarkan.
Arc bow	: Tidak merupakan masalah.