

	FAKULTAS TEKNIK			
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA			
	LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT RIGI-RIGI LAS)			
	NO	REVISI	TANGGAL	HALAMAN
JST/TSP/01	00	10-01-08	1 dari 9	

A. Kompetensi

Mahasiswa mampu mengelas dengan mesin las las listrik pada berbagai posisi dan bentuk las yang merupakan dasar untuk pekerjaan struktur dan nonstruktur teknik sipil.

B. Sub kompetensi

Setelah melakukan kegiatan praktik diharapkan mahasiswa memiliki keterampilan:

1. Menyeting peralatan las sampai siap untuk melakukan pengelasan sesuai dengan standar
2. Menyetel besar arus sesuai dengan ukuran elektroda dan posisi pengelasan.
3. Menghidupkan las listrik dengan cara yang benar.
4. Mengakiri pengelasan dengan benar.
5. Membuat alur las dengan posisi flat.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

(1) kabel las, (2) pemegang elektroda, (3) palu las, (4) sikat kawat, (5) klem masa, (6) penjepit, (7) helm las, (8) sarung tangan, (9) baju las atau apron, (10) sepatu las, (11) kamar las, Mesin las AC, tang, dan (12) meja las.

2. Bahan

(1) Pelat ukuran 4mm x 40mm x 100 mm (7 buah setiap mahasiswa);

(2) Elektrode $D = 2,6 \text{ mm}$ (7 buah setiap mahasiswa)

D. Keselamatan Kerja

1. Pakailah pakain kerja praktik yang telah ditentukan.
2. Pakailah alat pelindung badan, tangan, wajah dan mata serta sepatu karet.
3. Hindari memegang benda kerja dengantangan telanjang.
4. Bekerjalah dengan penuh konsentrasi, jangan bersendagurau.
5. Jangan coba-coba diluar prosedur pengelasan yang benar.
6. Pada waktu nyala las, mata harus dilindungi dengan kacamata las listrik

E. Langkah Kerja

1. Siapkan bahan yang diperlukan.
2. Seting peralatan las sehingga pengelasan dapat dioperasikan.
3. Stel arus listrik sesuai dengan elektroda yang digunakan.

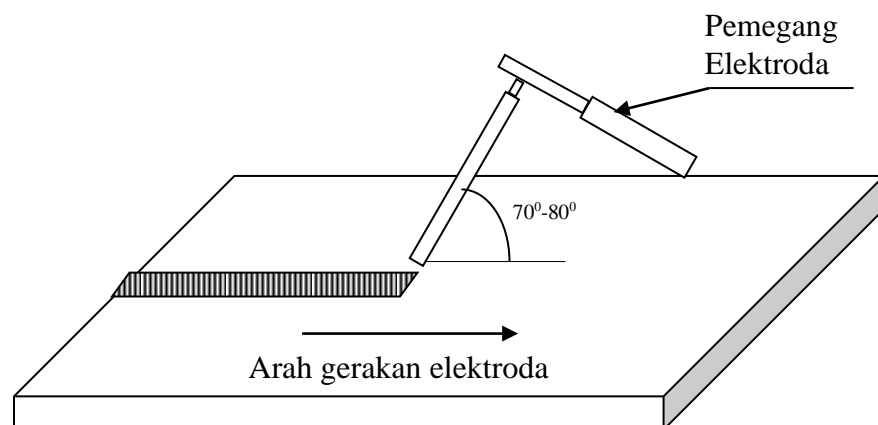
Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Fakultas Teknik UNY	Diperiksa Oleh:	Hal. 1
Drs. Suparman, M.Pd		Agus Santosa, M.Pd	

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT RIGI-RIGI LAS)		
	NO	REVISI	TANGGAL
JST/TSP/01	00	10-01-08	2 dari 9

4. Letakan benda kerja pada meja kerja dengan posisi yang kokoh
5. Ambil sebuah elektroda dan jepitlah dengan benar pada pemegang elektroda.
6. Hidupkan mesin las dengan memutar tombol "on" pada mesin las (putar kekanan).
7. Pegang pemegang elektroda yang sudah ada elektrodanya.
8. Sentuhkan elektroda pada ujung kiri benda kerja seperti menyalakan korek api, dan jaga jarak antara elektroda dengan benda kerja sedemikian sehingga busur listrik tetap hidup dan bersuara seperti orang menggoreng krupuk.
9. Ulangi langkah 8 sehingga anda familier menghidupkan busur las listrik.
10. Gantilah benda kerja lain yang masih bersih dan mulailah dengan membuat alur rigi-rigi las listrik posisi flat (pemegang elektroda berada di atas benda kerja).
11. Mulailah dari ujung kiri benda kerja untuk membuat rigi-rigi las.
12. Gerakan elektroda las dapat lurus atau bentuk spiral.
13. pada waktu akhir pengelasan posisi elektroda didekatkan lagi dan dengan cepat ditarik ke atas sehingga nyala busur mati.
14. Hilangkan terak las dengan menggunakan palu terak.

F. Lampiran

1. Gambar Kerja



Dibuat Oleh: Drs. Suparman, M.Pd	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Fakultas Teknik UNY	Diperiksa Oleh: Agus Santosa, M.Pd	Hal. 2
-------------------------------------	---	---------------------------------------	--------

	FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA			
	LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT RIGI-RIGI LAS)			
	NO	REVISI	TANGGAL	HALAMAN
	JST/TSP/01	00	10-01-08	3 dari 9

2. Lembar Evaluasi

JOB 01. LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT RIGI-RIGI LAS)

No urut	No Mhs	Nama Mhs	Skor Maksimum pada Aspek:								Total Skor
			1	2	3	4	5	6	7	8	
			10	10	10	10	10	20	20	10	
1											
2											
3											
4											
dst											

Keterangan Aspek:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Seting peralatan | 5. Alur las lurus |
| 2. Penyetelan arus listrik | 6. Alur las lebarnya tetap |
| 3. Menghidupkan busur las | 7. Alur las padat |
| 4. Akhir las-lasan | 8. Alur las halus |

3. Suplemen Teori

(a) Las (*Welding*)

Banyak sekali macamnya las. Menurut Okumura dalam terjemahan Harsono (1981), pengelasan dibedakan menjadi tiga yaitu (1) las cair, (2) las tekan, (3) pematrian. Las cair dibedakan lagi menjadi (a) las busur, (b) las gas, (c) las listrik terak, (d) las listrik gas, (e) las termit, (f) las sinar elektron, (g) las busur plasma. Sedang las tekan dibedakan menjadi (a) las resistensi listrik, (b) las tekan gas, (c) las tempa, (d) las gesek, (e) las ledakan, (f) las induksi, (g) las ultrasonik. Sementara pematrian dibedakan menjadi (a) pembrasingan dan (b) penyolderan.

Proses las busur ada bermacam-macam pula, menurut Salmon dalam terjemahan Prihminto W (1990) empat macam yaitu (1) *Shielded Metal Arc Welding (SMAW)* disebut juga las busur logam terlindung, (2) *Submerged Arc Welding (SAW)* disebut juga las busur terbenam, (3) *Gas Metal Arc Welding (GMAW)* disebut juga las busur logam gas, (4)

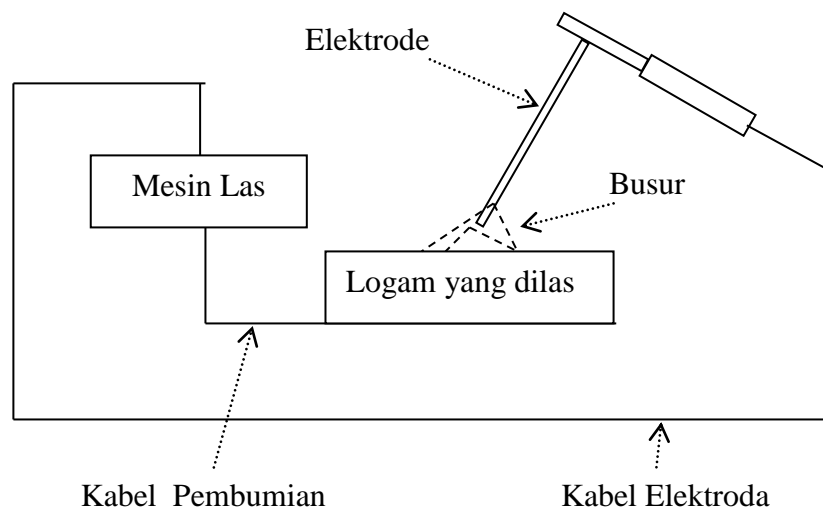
Dibuat Oleh: Drs. Suparman, M.Pd	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Fakultas Teknik UNY	Diperiksa Oleh: Agus Santosa, M.Pd	Hal. 3
-------------------------------------	---	---------------------------------------	--------

	FAKULTAS TEKNIK			
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA			
	LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT RIGI-RIGI LAS)			
	NO	REVISI	TANGGAL	HALAMAN
JST/TSP/01	00	10-01-08	4 dari 9	

Flux Cored Arc Welding (FCAW) disebut juga las busur berinti flux. Dalam uraian berikut ini dijelaskan Las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) saja karena las ini yang sering digunakan. Sedang proses pengelasan lainnya silahkan membaca sendiri pada buku struktur baja oleh Salmon dkk.

(b) Las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*)

Las SMAW merupakan tipe las yang tertua, paling sederhana, dan mungkin yang paling luwes. Las ini sering disebut sebagai proses elektroda batang manual. Diagram las SMAW terlihat pada gambar 1. Ada dua sumber tegangan yaitu AC dan DC. Sumber tegangan DC ada dua tipe rangkaian yaitu DCRP (*Direct Current Reverse Polarity*) dan DCSP (*Direct Current Straght Polarity*). Pada tipe DCRP, elektrode dihubungkan dengan kutub positif dan benda kerja dihubungkan dengan kutub negatif. Sedang pada tipe DCSP, elektrode dihubungkan dengan kutub negatif dan benda kerjanya dengan kutub positif. Panas yang dihasilkan tipe DCSP kira-kira 50% lebih cepat daripada tipe DCRP. Hal ini mengakibatkan kedalaman penetrasi benda kerja yang mencair pada tipe DCSP lebih dalam daripada tipe DCRP. Sedang sumber tenaga AC memberi penetrasi pencairan benda kerja berada pada rerata tipe DCSP dan DCRP.



Gambar 1. Rangkaian Las SMAW

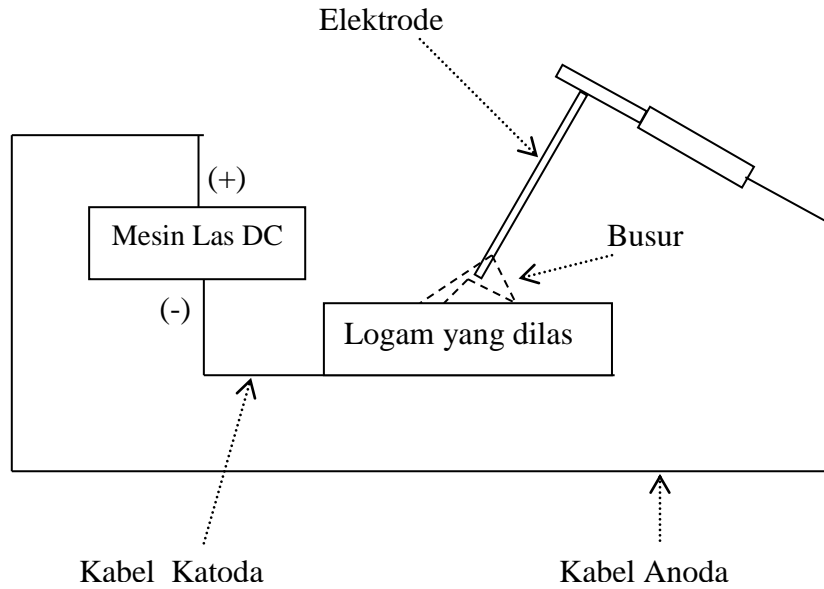
Dibuat Oleh: Drs. Suparman, M.Pd	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Fakultas Teknik UNY	Diperiksa Oleh: Agus Santosa, M.Pd	Hal. 4
-------------------------------------	---	---------------------------------------	--------



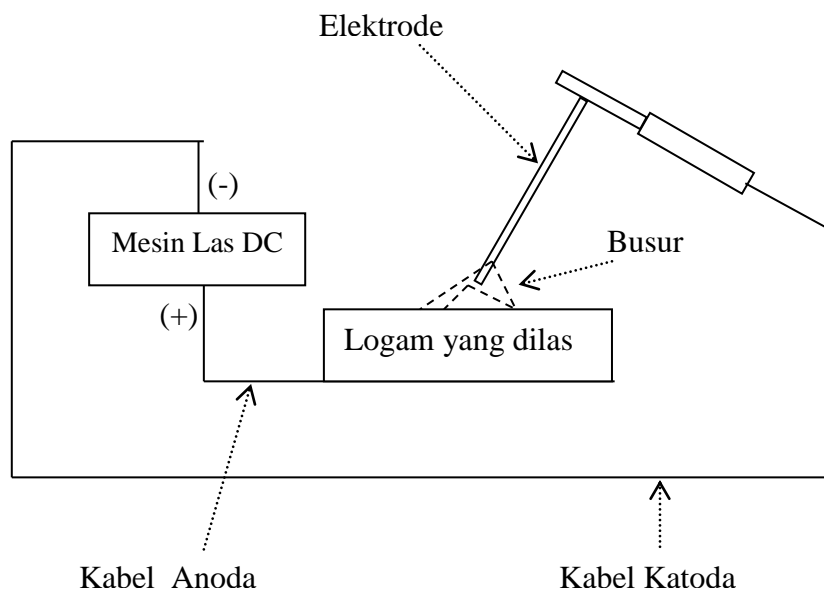
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT RIGI-RIGI LAS)

NO	REVISI	TANGGAL	HALAMAN
JST/TSP/01	00	10-01-08	5 dari 9




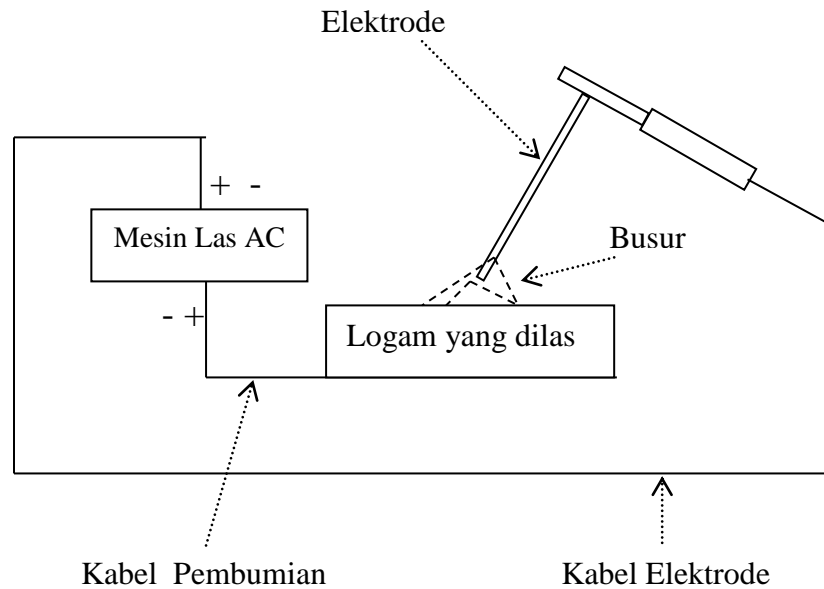
Gambar 2. Rangkaian Tipe DCRP



Gambar 3. Rangkaian Tipe DCSP

Dibuat Oleh: Drs. Suparman, M.Pd	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Fakultas Teknik UNY	Diperiksa Oleh: Agus Santosa, M.Pd	Hal. 5
-------------------------------------	---	---------------------------------------	--------

	FAKULTAS TEKNIK		
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA		
	LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT RIGI-RIGI LAS)		
	NO	REVISI	TANGGAL
JST/TSP/01	00	10-01-08	6 dari 9



Gambar 4. Rangkaian Tipe AC

Elektrode las adalah terdiri atas kawat las yang dibungkus dengan bahan tertentu. Bahan pembungkus tersebut ada beberapa macam yaitu. (Sumber Richard L. Little, 1976).

Angka terakhir pada elektroda	Bahan Pembungkus	Sumber Tegangan
0	Selulose, Sodium tinggi	DCSP
1	Selulose, Potasium tinggi	AC/DCSP
2	Titania tinggi, Sodium	AC/DCRP
3	Titania tinggi, Potasium	AC/DCRP
4	Titania tinggi, Serbuk besi	AC/DCRP
5	Natrium, hidrogen rendah	DCSP
6	Kalium, hidrogen rendah	AC/DCSP
7	Serbuk besi, Oksida	AC/DCRP
8	Serbuk besi, hidrogen rendah	AC/DCSP

Dibuat Oleh: Drs. Suparman, M.Pd	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Fakultas Teknik UNY	Diperiksa Oleh: Agus Santosa, M.Pd	Hal. 6
-------------------------------------	---	---------------------------------------	--------

	FAKULTAS TEKNIK			
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA			
	LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT RIGI-RIGI LAS)			
	NO	REVISI	TANGGAL	HALAMAN
JST/TSP/01	00	10-01-08	7 dari 9	

Pada dos pembungkus elektrode terdapat beberapa informasi antara lain ukuran, dan kode elektrode berikut sumber tenaga dan besarnya arus yang disarankan. Sebagai contoh, elektrode dengan kode AWS A5.1 6013 atau JIS Z 3211 D4313, ini berarti bahwa kekuatan tarik las 60 ksi atau 413 Mpa (2 digit pertama), angka 1 pada digit ke tiga menunjukkan posisi pengelasan, dan angka 3 pada digit terakhir menunjukkan jenis pembungkus elektrode titania tinggi dan sumber tegangan yang dipakai dapat AC, DCRP atau pun DCSP. Mengenai posisi pengelasan ada 4 macam yaitu.

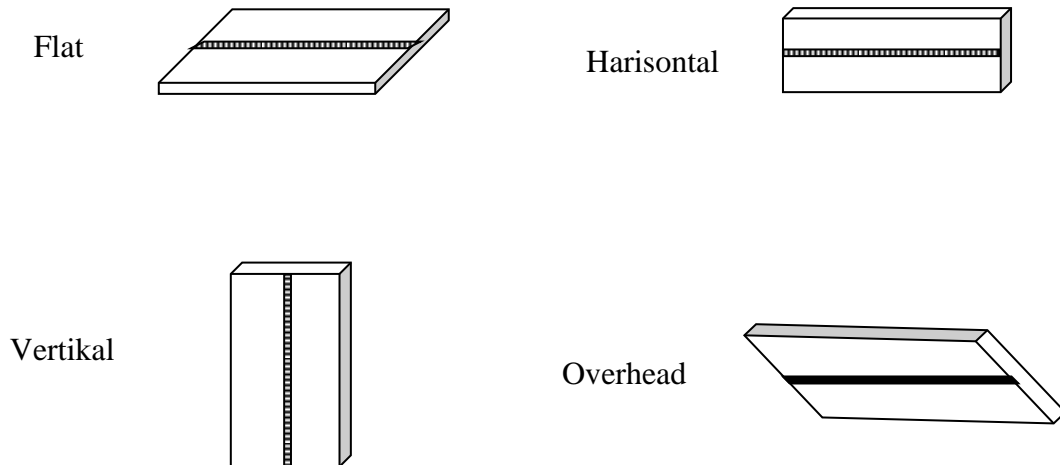
Kode	Posisi	Keterangan
1	Segala posisi	Posisi flat, horisontal, vertikal, overhead
2	Posisi flat dan horisontal	
3	Posisi flat	

Besar arus untuk setiap ukuran elektroda adalah sebagai berikut.

Ukuran (mm)	Garis tengah	2,6	3,2	4	5
		Panjang	350	350	400
Besarnya Arus (Amp)	F	70 - 110	90 - 140	140 - 180	180 - 230
	V, OH	60 - 100	80 - 130	120 - 160	160 - 200

Dibuat Oleh: Drs. Suparman, M.Pd	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Fakultas Teknik UNY	Diperiksa Oleh: Agus Santosa, M.Pd	Hal. 7
-------------------------------------	---	---------------------------------------	--------

	FAKULTAS TEKNIK			
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA			
	LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT RIGI-RIGI LAS)			
	NO	REVISI	TANGGAL	HALAMAN
JST/TSP/01	00	10-01-08	1 dari 9	



Gambar 5. Posisi Pengelasan

(c) Peralatan Las Listrik

Alat yang diperlukan antara lain adalah: (1) kabel las, (2) pemegang elektroda, (3) palu las, (4) sikat kawat, (5) klem masa, (6) penjepit, (7) helm las, (8) sarung tangan, (9) baju las atau apron, (10) sepatu las, (11) kamar las, dan (12) meja las.

1. Kabel las

Kabel las biasanya dibuat dari tembaga yang dipilin dan dibungkus dengan karet isolasi. Ada tiga kabel las yaitu kabel elektroda, kabel masa, dan kabel tenaga.

2. Pemegang Elektroda

Alat ini digunakan untuk memegang elektroda las pada ujung yang tidak terbungkus. Pegangannya dibungkus dengan bahan penyekat. Pada waktu tidak digunakan mengelas pemegang ini sebaiknya digantungkan pada gantungan dari bahan fiber atau kayu.

3. Palu las

Fungsi palu ini untuk menghilangkan terak yang membungkus rigi-rigi las. Pegangan palu las dibuat dari per baja agar dapat meredam pukulan palu las dengan terak.

4. Sikat kawat

Alat ini digunakan untuk membersihkan benda kerja yang akan dilas dan membersihkan terak las yang sudah lepas dari jalur las oleh pukulan palu las.

Dibuat Oleh: Drs. Suparman, M.Pd	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Fakultas Teknik UNY	Diperiksa Oleh: Agus Santosa, M.Pd	Hal. 8
-------------------------------------	---	---------------------------------------	--------

	FAKULTAS TEKNIK			
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA			
	LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT RIGI-RIGI LAS)			
	NO	REVISI	TANGGAL	HALAMAN
JST/TSP/01	00	10-01-07	9 dari 9	

5. Klem masa

Klem masa dihubungkan dengan kabel masa dan dijepitkan pada benda kerja secara kuat. Klem masa biasanya dibuat dari bahan yang mudah menghantarkan listrik, seperti tembaga. Permukaan benda kerja yang akan diklem harus bersih dari segala kotoran.

6. Penjepit

Alat ini digunakan untuk memegang benda kerja yang akan dipindahkan ke tempat lain.

7. Helm las

Alat ini berfungsi untuk melindungi kulit muka dan mata dari radiasi sinar infra merah dan ultraviolet. Sinar las tidak boleh dilihat secara langsung pada jarak kurang dari 15 m. Kaca pada helm las terdapat berbagai ukuran. Untuk arus listrik dari 75 sampai 200 Ampere digunakan kaca no 10.

8. Sarung tangan

Sarung tangan las terbuat dari bahan kulit atau asbes lunak agar memudahkan untuk memegang pemegang elektroda. Pada waktu mengelas harus memakai sepasang sarung tangan.

9. Baju las atau Apron

Bahan baju las yang digunakan sama dengan sarung tangan. Baju las yang lengkap dapat melindungi badan dan sebagian kaki. Pada posisi pengelasan diatas kepala, baju las harus digunakan, sedang pada posisi lainnya dapat digunakan apron.

10. Sepatu las

Sepatu las digunakan untuk melindungi kaki dari percikan api las. Bila tidak ada sepatu las, sepatu biasa yang tertutup seluruhnya dapat diigunakan juga.

11. Kamar las

Kamar las terdiri dari dinding penyekat yang tahan panas. Fungsi kamar las untuk melindungi pekerja disekitarnya agar tidak terkena sinar las dan percikan api las. Kamar las sebaiknya cukup ventilasi sehingga gas dari proses pengelasan dapat keluar dengan baik.

12. Meja las

Meja las terbuat dari besi dan bebas dari bahan-bahan yang mudah terbakar.

Dibuat Oleh: Drs. Suparman, M.Pd	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Fakultas Teknik UNY	Diperiksa Oleh: Agus Santosa, M.Pd	Hal. 9
-------------------------------------	---	---------------------------------------	--------