

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Tinjauan Singkat Rangka

Disain rangka mesin memiliki keutamaan yang berfungsi untuk mengakomodasi seluruh komponen-komponen mesin yang terpasang didalamnya. Pada hakekematnya rangka merupakan bentuk dasar suatu mesin yang bekerja sebagai penyangga atau penguat kedudukan. Hal yang penting untuk diperhatikan perancang ialah dari segi penentuan tata letak tumpuan supaya tidak mengganggu kinerja mesin secara optimal. Parameter yang harus dipenuhi dalam merancang rangka terdiri dari kekuatan, kekakuan, ketahanan korosi, ukuran, penampilan, berat, biaya manufaktur, kebisingan, umur dari struktur yang akan dibuat.

Dalam dunia *engineering*, terdapat banyak macam rangka seperti rangka mesin, rangka jembatan, rangka bangunan, rangka batang, rangka kendaraan dan lainnya. Maka dari itu, rancangan rangka disesuaikan dengan fungsinya masing-masing dan harus memenuhi standar parameter perancangannya.

Dalam merancang rangka tidak ada batasan tertentu, sehingga perancangannya lebih dipusatkan pada analisis faktor yang mempengaruhi suatu rangka seperti:

1. Gaya yang ditimbulkan oleh komponen mesin lainnya melalui titik-titik pemasangan seperti bantalan, engsel, siku, atau komponen mesin lainnya.
2. Cara dudukan rangka itu sendiri.
3. Kepresision sistem (defleksi komponen yang diijinkan).
4. Lingkungan tempat mesin akan beroperasi.
5. Kapasitas produksi mesin.

Faktor tersebut perlu dijadikan perhatian khusus saat merancang rangka.

Parameter yang dapat dikendalikan oleh perancang ialah pemilihan bahan, geometri bagian rangka yang menahan beban, dan proses manufaktur.

Pemilihan bahan untuk rangka harus mempertimbangkan sifat-sifat bahan, yakni kekuatan dankekakuan. Selain kekuatan, kekakuan rangka atau konstruksi sering dijadikan faktor penentu dalam perancangan. Dalam kasus-kasus ini, kekakuan bahan ditunjukkan oleh modulus elastisitasnya.

B. Identifikasi Gambar Kerja

Identifikasi gambar kerja merupakan langkah awal dalam proses pembuatan rangka mesin. Gambar kerja yang dibuat oleh perencana mesin/alat. Dengan melakukan identifikasi gambar kerja pada proses pembuatan rangka mesin akan didapatkan gambaran pekerjaan yang akan dilakukan.

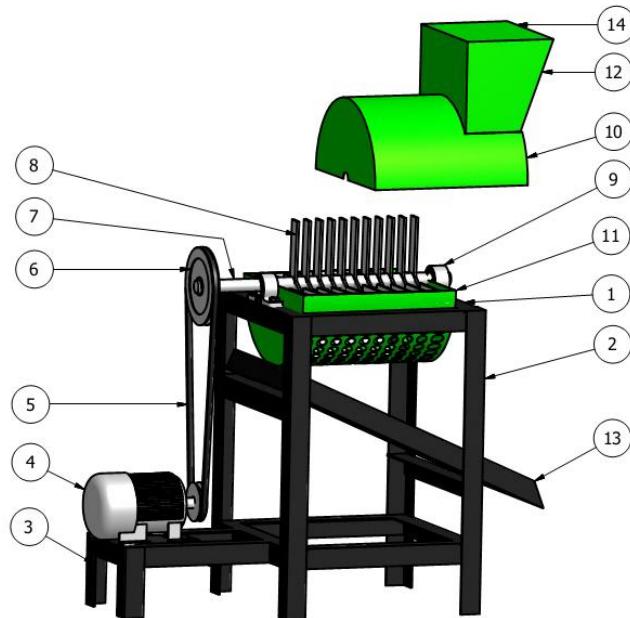
Pada dunia industri, setiap proses pembuatan komponen mesin digunakan gambar kerja sebagai acuan. Gambar kerja berfungsi sebagai media komunikasi

antara perancang (pembuat gambar kerja) dan mekanik (yang membuat komponen) berdasarkan informasi yang tertera pada gambar kerja.

Sama halnya dengan proses pembuatan rangka, gambar kerja digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan setiap proses pembuatan. Oleh karenanya, diperlukan proses identifikasi terlebih dahulu. Identifikasi yang perlu dilakukan ialah:

1. Bentuk dan ukuran masing-masing bagian rangka.
2. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan rangka.
3. Bentuk akhir dan ukuran rangka yang akan dibuat.

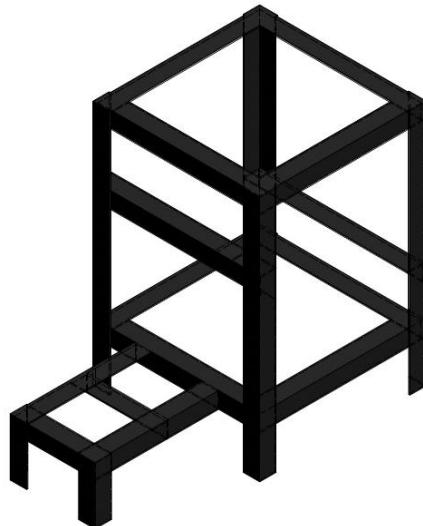
Gambar menunjukkan fungsi dari rangka mesin. Pada bagian atas terdapat bak pencacah sampah, sedangkan pada bagian bawah terdapat motor listrik sebagai penggerak utama yang dihubungkan *pulley* dan *v-belt*.



Gambar 1. Mesin Perajang Sampah Organik

Keterangan:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Rangka Dudukan Bak | 8. Pisau Perajang |
| 2. Rangka Utama | 9. <i>Bearing</i> |
| 3. Rangka Dudukan Motor | 10. Bak Bagian Atas |
| 4. Motor Listrik | 11. Bak Bagian Bawah |
| 5. <i>V-belt</i> | 12. Saluran Masuk |
| 6. <i>Pulley</i> | 13. Saluran Keluar |
| 7. Poros | 14. Tutup Bak |



Gambar 2. Rangka Mesin Perajang Sampah Organik

Secara umum rangka mesin perajang sampah organik terdiri dari tiga bagian utama antara lain adalah rangka dudukan bak, rangka utama, dan rangka dudukan motor. Rangka mesin memiliki dimensi 700 x 400 x 600 mm. Adapun bahan yang digunakan adalah baja profil siku ukuran 40 x 40 x 3 mm.

C. Identifikasi Alat dan Mesin Perkakas

Alat dan mesin perkakas merupakan faktor penting dalam proses manufakturing suatu komponen mesin. Pemilihan alat dan mesin yang sesuai sangat berpengaruh pada efisiensi proses, lama pengerjaan, dan biaya pengerjaan.

Penggunaan alat dan mesin perkakas dipilih berdasarkan proses pengerjaan yang dilakukan selama proses pembuatan rangka. Adapun tahapan-tahapan yang dilalui berupa proses pengukuran bahan, proses pemotongan bahan, proses gurdi, proses pengelasan, proses *pra-finishing* dan *finishing*.

1. Proses pengukuran

Proses pengukuran dilakukan guna memperoleh ukuran dari bahan yang dikerjakan agar sesuai dengan kebutuhan sehingga dimensi akhir dari rangka sesuai dengan keinginan. Adapun alat ukur yang digunakan ialah:

a. Mistar Baja

Alat ukur yang dapat dibilang kurang presisi karena hanya mampu mengukur sampai ketelitian 1 mm. Pada setiap mistar baja terdapat dua sistem pengukuran yaitu metrik dan imperial. satuan yang digunakan sistem metrik ialah millimeter, sedangkan sistem imperial berupa inchi. Pada umumnya mistar baja memiliki beberapa variasi ukuran yaitu 300 mm, 600 mm, dan 1000 mm.

Pada proses pembuatan rangka, mistar baja digunakan untuk kegiatan penandaan ukuran pada benda kerja.



Gambar 3. Mistar Baja

b. Mistar Gulung

Mistar gulung terbuat dari plat baja yang lebih tipis dibandingkan dengan mistar baja, sifatnya yang lentur sehingga dapat digunakan untuk mengukur bagian yang cembung dan menyudut. Ketelitian mistar gulung sama seperti mistar baja yaitu 1 mm panjangnya bervariasi dari 2 meter hingga 50 meter.



Gambar 4. Mistar Gulung

c. Mistar Siku

Alat ini digunakan untuk memeriksa kelurusinan, kesikuan, dan kesejajaran dari benda serta sebagai alat bantu dalam melakukan proses penandaan benda kerja.



Gambar 5. Mistar Siku

d. Penggores

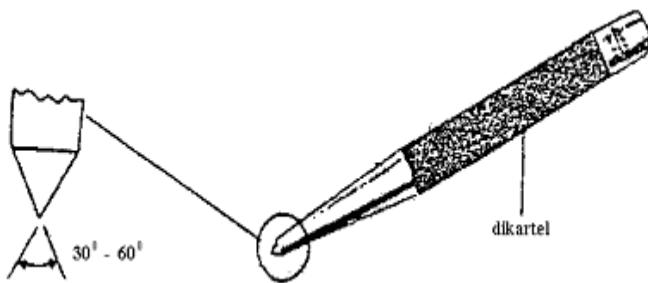
Penggores adalah alat untuk menggores atau menandai ukuran pada permukaan benda kerja. Terdapat dua jenis penggores yaitu penggores dengan kedua ujung yang runcing yang salah satu ujungnya tegak lurus 90° sedangkan yang lainnya hanya satu ujung yang runcing dan ujung lainnya tumpul.



Gambar 6. Penggores

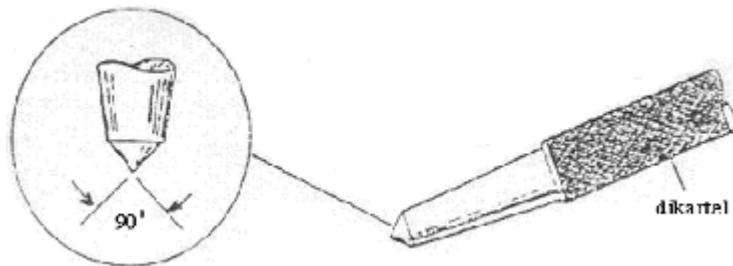
a. Penitik

Penitik dapat dibedakan menjadi dua jenis menurut fungsinya yaitu penitik garis dan penitik pusat. Penitik garis merupakan penitik yang sudut mata titiknya berkisar 30° - 60° dengan sudut yang kecil maka tanda yang dihasilkan juga tipis sehingga tanda batas penggerjaan dapat dengan mudah dihilangkan pada waktu *finishing* sehingga tidak menimbulkan bekas.



Gambar 7. Penitik Garis (Sumantri, 1989 : 125)

Penitik pusat memiliki sudut yang lebih besar dibandingkan dengan penitik garis yaitu 90° . Sehingga penitik ini akan menimbulkan bekas yang lebar pada benda kerja. Penitik pusat ini sangat baik untuk tanda penggerjaan gurdi, tanda yang dihasilkan penitik pusat akan mengarahkan mata bor untuk tetap pada posisi penggurdian.

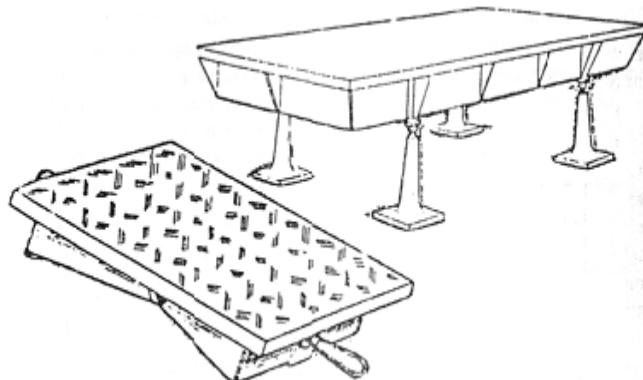


Gambar 8. Penitik Pusat (Sumantri, 1989 : 127)

b. Meja Rata

Meja rata merupakan alat bantu yang sangat penting dan harus ada pada pekerjaan pengukuran bahan. Meja rata dibuat dari bahan besi cor yang cukup kuat untuk menerima gesekan atau goresan

yang diakibatkan oleh bahan atau alat bantu penanda ukuran seperti penggores.



Gambar 9. Meja Rata (Sumantri, 1989:113)

c. Palu

Digunakan sebagai alat bantu saat melakukan proses penitikkan.



Gambar 10. Palu

1. Proses Pemotongan

Proses pemotongan dilakukan guna mendapatkan ukuran benda kerja yang sesuai dengan harapan sebagaimana yang tertera pada gambar kerja. Terdapat beberapa macam alat potong yaitu gergaji manual dan

mesin gergaji otomatis, kemudian mesin gerinda potong, dapat juga yang menggunakan las potong menggunakan las oksi-asitilin.

Namun, tidak semua jenis alat potong tersebut digunakan karena melihat efisiensi waktu, tenaga, dan biaya maka dipilih menggunakan gergaji manual dan gergaji otomatis.

Dari segi tenaga, mesin gergaji lebih efisien dibandingkan dengan gergaji manual. Hal ini dikarenakan pada mesin gergaji tenaga penggerak yang digunakan tidak berasal dari tenaga manusia, melainkan berasal dari motor listrik yang terdapat pada mesin gergaji. Pisau potong pada mesin gergaji bergerak memotong benda kerja secara otomatis.



Gambar 11. Mesin Gergaji

Mesin gerinda potong, meskipun memiliki efisiensi yang sama baiknya dengan mesin gergaji namun penggunaannya memiliki satu kelemahan dibandingkan dengan mesin gergaji. Kelemahan tersebut

berada pada batu gerinda yang digunakan. Pada mesin gerinda potong, proses penyayatan (gerak potong batu gerinda) pada saat melakukan proses pemotongan dilakukan oleh operator mesin gerinda. Dengan demikian, batu gerinda pada mesin gerinda potong memiliki kecenderungan untuk rusak (pecah) apabila operator tidak berhati-hati dalam melakukan proses penyayatan.



Gambar 12. Mesin Gerinda Potong

Dari segi waktu, proses pemotongan menggunakan mesin gergaji lebih efisien dibandingkan dengan menggunakan gergaji manual. Namun gergaji manual memiliki keunggulan dapat digunakan untuk memotong bagian dari benda kerja yang tidak dapat dipotong menggunakan mesin gergaji otomatis.



Gambar 13. Gergaji Manual

Peralatan pendukung yang digunakan dalam menggergaji manual ialah ragum bangku yang berguna untuk menahan benda agar tidak berubah-ubah posisi sehingga memudahkan dalam memotong bahan.



Gambar 14. Ragum Bangku

2. Proses Gurdi

Proses gurdi (*drilling*) dilakukan untuk membuat lubang pada bahan rangka sebagai tempat komponen pengencang seperti mur dan baut untuk mengencangkan komponen mesin yang lainnya pada rangka. Macam mesin gurdi yaitu mesin gurdi *portable*, gurdi meja dan gurdi lantai.



Gambar 15. Mesin Gurdi *Portable*

Mesin gurdi *portable* merupakan mesin yang dapat berpindah-pindah atau tidak berkedudukan tetap. Mesin ini dapat didekatkan pada setiap kedudukan sebuah benda dan sangat cocok untuk pekerjaan perakitan di luar bengkel dan juga dapat mengerjakan lubang dengan kedudukan tegak, datar, dan miring.

Mesin gurdi meja merupakan perangkat yang memang diletakan diatas meja kerja sehingga disebut demikian. Mesin gurdi meja dapat mengerjakan lubang dengan diameter yang lebih besar dibandingkan dengan gurdi *portable*, perangkat pendukung pada mesin gurdi meja terdapat ragum untuk mengencangkan benda kerja yang akan dilubangi. Mesin ini digerakan dengan motor listrik dimana putaran yang dihasilkan dihubungkan dengan *pulley* yang ada di poros utama mesin gurdi. *Pulley* yang ada didisain bertingkat sehingga dapat diatur kecepatan putar dari mesin ini.



Gambar 16. Mesin Gurdi Meja

Mesin gurdi lantai diletakan di lantai bengkel dengan jalan dikencangkan dengan baut pondasi dengan tujuan agar mesin tidak mengalami getaran yang berlebihan sewaktu dioperasikan. Ukuran mata bor yang dapat dioperasikan pada mesin ini hingga 25 mm dengan perlengkapan bantu dari *drill sleeve*.



Gambar 17 Mesin Gurdi Lantai

Menurut Taufiq Rochim (1993:18) dengan melihat Gambar 18. dapat diturunkan rumus untuk beberapa elemen pada proses gurdi yaitu:

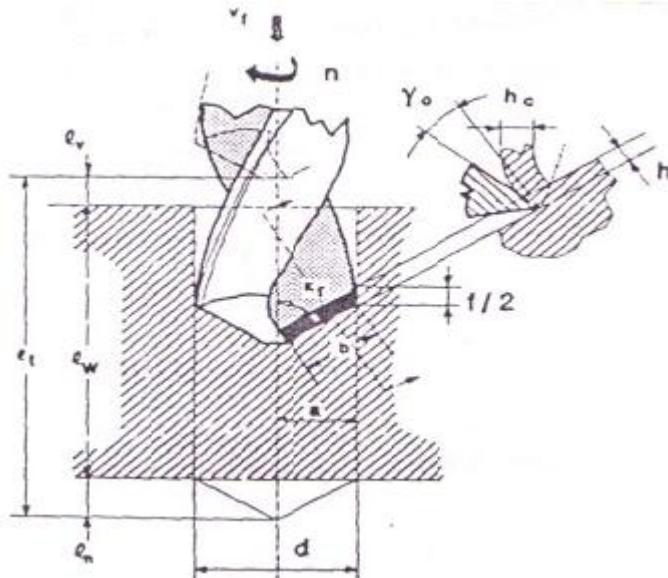
Benda kerja ; ℓ_w = panjang pemotongan benda kerja ; mm,

Pahat ; d = diameter mata bor; mm,

K_r = sudut potong utama ; $^{\circ}$,
 $= \frac{1}{2}$ sudut ujung (point angel),

Mesin bor; n = putaran poros utama ; (r)/min

V_f = kecepatan makan ; mm/min,



Gambar 18. Proses Penggurdian

Elemen proses gurdi adalah;

1) Kecepatan potong : $V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$; m/min,.....(1)

2) Gerak makan permata potong : $f_z = V_f / (n z)$; $z = 2$; mm/(r),.....(2)

3) Kedalaman potong : $a = d / 2$; mm,(3)

4) Waktu pemotongan : $t_c = \ell_t / V_f$; min,(4)

dimana, $\ell_t = \ell_v + \ell_w + \ell_n$; mm, $\ell_n = (d/2) / \tan K_r$; mm,

Kecepatan penghasilan geram : $Z = (\pi \cdot d^2)/4 \times V_f / 1000$; cm³/min.....(5)

3. Proses Pengelasan

Proses pengelasan dilakukan guna menyatukan bagian-bagian rangka. Las busur listrik dengan elektroda terbungkus atau sering disebut *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) terjadi karena adanya perubahan arus listrik menjadi panas.

Las SMAW menggunakan panas untuk mencairkan bahan dasar dan elektroda, sedangkan panas tersebut ditimbulkan oleh lompatan ion listrik yang terjadi diantara anoda dan katoda yaitu antara ujung elektroda dan permukaan benda yang akan dilas. Panas yang dihasilkan dapat mencapai 4000-4500 derajat celcius. Sumber energi pengelasan SMAW tersedia dalam dua jenis, yaitu:

a. Mesin las menggunakan arus searah / *Direct Current (DC)*

Mesin las DC digerakkan oleh generator atau perubahan dari arus AC ke DC yang dibantu dengan komponen *rectifier* atau dioda yang berfungsi sebagai perubah arus bolak-balik menjadi arus searah.

Mesin las DC dibagi menjadi dua macam, yaitu:

1) *Direct Current Straight Polarity* (DCSP) atau las polaritas lurus.

Apabila benda kerja disambungkan dengan kutub positif dan elektroda dihubungkan dengan kutub negatif pada mesin las DC maka cara ini disebut dengan pengelasan polaritas lurus.

Busur listrik bergerak dari elektroda ke benda kerja sehingga tumbukan electron berada di benda kerja yang berakibat $\frac{2}{3}$ panas berada di benda kerja dan $\frac{1}{3}$ panas berada di elektroda. Cara ini akan menghasilkan pencairan bahan dasar yang lebih banyak dibandingkan dengan elektrodanya sehingga hasil las memiliki penetrasi yang dalam, sehingga baik digunakan pada pengelasan yang lambat serta manik las yang sempit dan untuk plat yang tebal.

- 2) *Direct Current Reversed Polarity* (DCRP) atau las polaritas terbalik.

Proses pengelasan cara ini kebalikan dari proses pengelasan DCSP dimana benda kerja dihungkan dengan kutub negatif dan elektroda dihubungkan dengan kutub positif dari mesin las DC sehingga busur listrik bergerak dari material dasar ke elektroda dan tumbukan elektron berada di elektroda yang berakibat $\frac{2}{3}$ panas berada di elektroda dan $\frac{1}{3}$ panas di benda kerja. Cara ini menghasilkan pencairan elektroda lebih banyak sehingga hasil las mempunyai penetrasi dangkal, serta baik digunakan pada pengelasan plat tipis dengan manik las yang lebar.

b. Mesin las menggunakan arus bolak-balik / *Alternating Current (AC)*

Mesin las AC memperoleh busur nyala dari transformator atau trafo las. Pada mesin las jenis ini lompatan listrik diubah menjadi arus bolak-balik oleh transformator yang sesuai dengan arus yang digunakan dalam pengelasan, pada mesin ini kabel las dapat ditukar pemasangannya dan tidak mempengaruhi suhu pada busur nyala. Perbandingan panas terbagi secara seimbang masing-masing 50% panas disalurkan ke elektroda dan benda kerja.



Gambar 19. Mesin Las AC

Pelaksanaan proses pengelasan selain menggunakan mesin las digunakan pula peralatan pendukung lainnya, yaitu:

1) Kabel Las

Kabel las biasanya dibuat dari tembaga yang dipilin dan dibungkus dengan karet isolator. Kabel las terdiri dari kabel elektroda, kabel masa, dan kabel tenaga. Kabel elektroda adalah kabel yang

menghubungkan pesawat las dengan elektroda. Kabel masa adalah kabel yang menghubungkan pesawat las dengan benda kerja. Kabel tenaga adalah kabel yang menghubungkan antara jaringan listrik dengan pesawat las.

2) Pemegang Elektroda

Pemegang elektroda berfungsi untuk menjepit atau memegang ujung elektroda yang tidak berselaput dan mengalirkan arus dari kabel elektroda.



Gambar 20. Pemegang Elektroda

3) Klem Masa

Klem masa berfungsi untuk menghubungkan kabel masa ke benda kerja atau meja kerja. Selain itu, klem masa juga berfungsi untuk mengalirkan arus listrik dari kabel masa ke benda kerja atau meja kerja. Biasanya klem masa dibuat dari bahan konduktor yang baik.



Gambar 21. Klem Masa

4) Palu Terak

Alat ini digunakan untuk membersihkan terak yang terjadi akibat pengelasan busur listrik dengan cara memukul atau menggores pada terak. Ujung yang runcing untuk memukul bagian sudut, bagian yang berbentuk pahat digunakan untuk memukul permukaan hasil lasan dan yang terkena percikan logam lasan.



Gambar 22. Palu Terak

5) Sikat Baja

Sikat baja berfungsi untuk membersihkan benda kerja dari terak yang masih tersisa setelah dibersihkan dengan palu terak.



Gambar 23. Sikat Baja

6) Elektroda

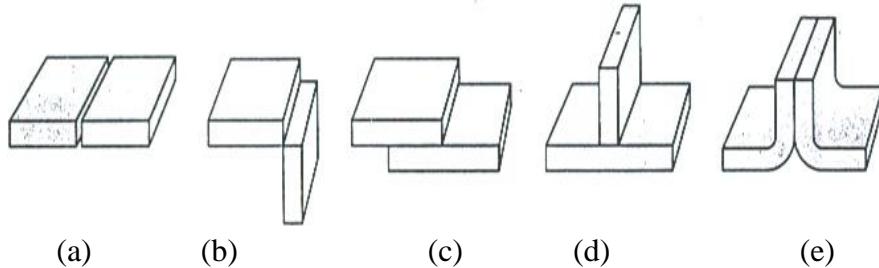
Dalam pengelasan bahan, salah satu perlengkapan yang penting ialah kawat las (elektroda). Elektroda dalam las SMAW memiliki spesifikasi yang beragam. Di negara-negara industri, elektroda telah

banyak yang distandarkan berdasarkan penggunaannya. Di Jepang misalnya, elektroda terbungkus telah distandarkan berdasarkan standar industri jepang (*Japan Industrial Standard*) sedangkan di Amerika Serikat disebut sebagai *American Welding Society* (AWS).

Selaput pembungkus pada elektroda berfungsi sebagai fluks pada elektroda akan terbakar pada waktu proses berlangsung dan gas yang timbul akan melindungi pengelasan dari kontaminasi udara luar yang akan mengakibatkan terjadinya oksidasi. Cairan pembungkus akan terapung dan membeku pada permukaan las yang disebut terak yang dapat dibersihkan dengan mudah.

Menurut standar AWS elektroda dapat diklasifikasikan berdasarkan kode E XXXX. Huruf E menyatakan elaktroda busur listrik sedangkan XX (dua angka) sesudah E menyatakan kekuatan tarik deposit las dalam ribuan Ib/in². X (angka ketiga) menyatakan posisi pangelasan. X (angka keempat) menyatakan jenis selaput dan jenis arus yang cocok dipakai untuk pengelasan.

Dalam pengelasan dikenal macam – macam sambungan dan kampuh untuk memudahkan dalam proses pengelasan bahan. Terdapat lima jenis sambungan yang biasa digunakan untuk menyatukan dua bagian benda logam diantaranya:

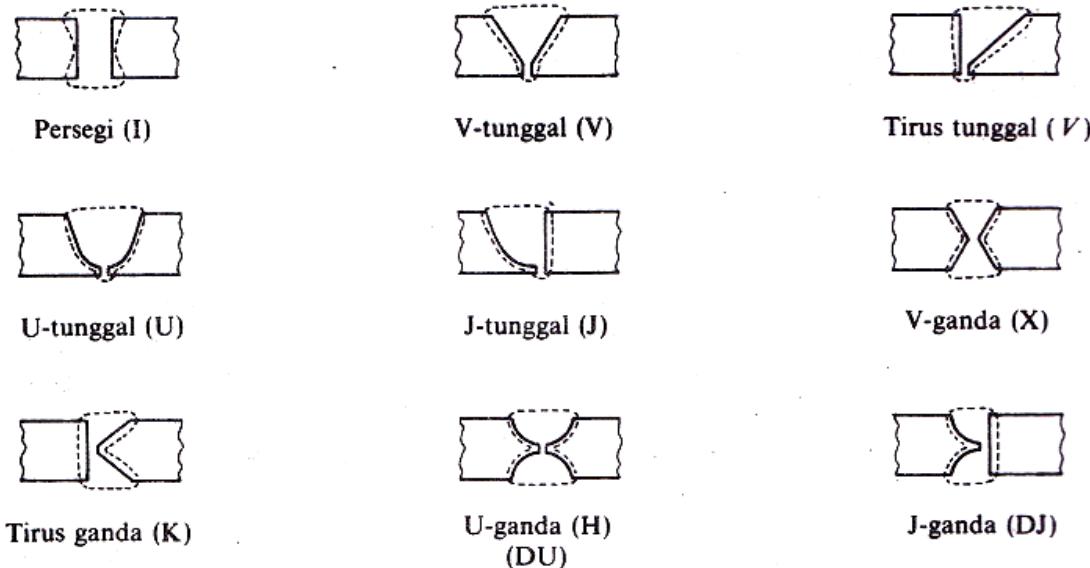


Gambar 24. Jenis Sambungan Las

- (a) Sambungan tumpul (*butt joint*) : kedua bagian benda yang akan disambung diletakkan pada bidang datar yang sama dan disambung pada kedua ujungnya.
- (b) Sambungan sudut (*corner joint*) : kedua bagian benda yang akan disambung membentuk sudut siku-siku dan disambung pada ujung sudut tersebut.
- (c) Sambungan tumpang (*lap joint*) : bagian benda yang akan disambung saling menumpang (*overlapping*) satu sama lainnya.
- (d) Sambungan T (*tee joint*) : satu bagian diletakkan tegak lurus pada bagian yang lain dan membentuk huruf T yang terbalik.
- (e) Sambungan tekuk (*edge joint*) : sisi-sisi yang ditekuk dari ke dua bagian yang akan disambung sejajar, dan sambungan dibuat pada kedua ujung bagian tekukan yang sejajar tersebut.

Sebelum mengelas perlu dipersiapkan bagian yang akan dilas agar diperoleh sambungan yang baik dan kuat. Bentuk kampuh disesuaikan dengan:

- Tebal benda kerja
- Posisi pengelasan
- Bahan yang dilas
- Kekuatan yang diinginkan



Gambar 25. Jenis Kampuh Las (Sato & Hartanto, 2005:233)

Dalam proses pengelasan yang dilakukan selain menentukan jenis sambungan dan kampuh yang digunakan, untuk mendapatkan hasil pengelasan yang baik perlu juga dicermati terkait parameter pengelasan yang meliputi:

a. Tegangan Las

Tegangan las merupakan syarat terjadinya arus listrik dalam suatu rangkaian las. Pada pengelasan SMAW tegangan las dapat

fluktuatif sehingga mempunyai pengaruh yang signifikan pada hasil pengelasan.

b. Arus Las

Arus las adalah arus listrik yang digunakan untuk melakukan proses pengelasan. Dalam proses pengelasan SMAW, arus las berbanding lurus dengan kecepatan pengelasan. Jika arus las dinaikkan maka kecepatan pengelasan juga seharusnya naik, begitu pula sebaliknya.

c. Jarak Elektroda dengan Benda Kerja

Biasa disebut dengan “*stick-out*” adalah jarak antara titik terujung dari elektroda las dengan benda kerja. Jarak tersebut akan mempengaruhi kualitas hasil pengelasan. Apabila jarak terlalu dekat akan menghasilkan deposit las yang dalam berbentuk cekungan. Sedangkan jarak yang terlalu jauh akan menghasilkan penetrasi yang kurang sehingga deposit las berbentuk cembung. Jarak optimal yaitu sebesar satu kali diameter elektroda.

d. Kecepatan Pengelasan

Kecepatan pengelasan berbanding secara linier dengan pergerakan busur las sepanjang benda kerja. Parameter ini biasanya dinyatakan dalam meter per menit. Kecepatan pengelasan yang lebih tinggi dapat menggunakan teknik pengelasan maju (*forehand*)

technique). Dengan meningkatnya ketebalan material, kecepatan harus diturunkan.

4. Proses Pra-Finishing dan Finishing

Proses *pra-finishing* dilakukan untuk merapikan hasil pekerjaan sebelum dilanjutkan proses *finishing*. Adapun proses *pra-finishing* dapat berupa merapikan hasil pengelasan yang kurang rapi, menghaluskan permukaan yang kasar ataupun meratakan permukaan benda yang tidak rata, serta merapikan permukaan yang tajam pada bagian sudut.

Alat perkakas yang digunakan berupa mesin gerinda *portable* karena sifatnya yang mudah dipindah sehingga menjangkau segala posisi sesuai dengan kerumitan bentuk bahan yang digerinda.



Gambar 26. Gerinda *Portable*

Proses *finishing* yang berupa pelapisan permukaan benda kerja dengan menggunakan cat. Fungsi utama ialah sebagai penghambat laju korosi suatu struktur dan membuat benda tersebut lebih terlihat menarik.

Peralatan yang digunakan dalam pengecatan ialah pistol semprot atau *spray gun* dan kompresor. *Spray gun* memiliki prinsip kerja yaitu merubah cairan cat menjadi butiran halus (pengkabutan) dengan bantuan

udara bertekanan yang selanjutnya disemprotkan ke permukaan benda kerja secara merata.



Gambar 27. *Spray Gun*

Kompresor dalam pengecatan berfungsi sebagai penyedia udara bertekanan, cara kerjanya dengan menekan udara kedalam tangki tekan yang telah dilengkapi dengan katup pengaman. Katup pengaman berfungsi untuk menjaga tekanan udara dalam tangki. Katup akan membuka jika tekanan udara dalam tangki telah melampaui batas maksimal. Kompresor dilengkapi dengan manometer, kran gas, baut untuk mengeluarkan air, regulator, dan selang karet.



Gambar 28. Kompresor