

PENGARUH BESAR ARUS LISTRIK DAN PANJANG BUSUR API TERHADAP HASIL PENGELASAN.

Fenoria Putri

Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Jl.Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139

Telp: 0711-353414, Fax: 0711-453211

RINGKASAN

Definisi pengelasan menurut DIN (*Deutsche Industrie Norman*) adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilakukan dalam keadaan lumer atau cair. Dengan kata lain, las merupakan sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Mengelas merupakan salah satu cara menyambung logam dengan menggunakan panas. Salah satu cara menyambung logam selain dengan menggunakan las gas adalah dengan cara menggunakan las listrik, ini yang biasa disebut dengan las busur listrik atau umumnya disebut las listrik. Las listrik adalah suatu proses penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas dan elektroda sebagai bahan tambah. Penyalaan busur api dapat dilakukan dengan dua cara untuk pesawat las AC penyalaan busur api yang digunakan dengan cara menggoreskan elektroda pada benda kerja, sedangkan untuk mesin las DC, penyalaan yang digunakan dengan cara disentuhkan atau dihentakkan pada benda kerja. Dalam memilih besarnya arus yang digunakan, tergantung pada besar kecilnya diameter elektroda dan jenis serta tipe elektroda yang digunakan, karena tiap-tiap elektroda memiliki ampere minimum dan maximum. Pada prakteknya dipilih ampere pertengahan atau rata. Jarak panjang pendeknya busur api sangat berpengaruh terhadap hasil pengelasan. Panjang busur (L) yang normal adalah kurang lebih sama dengan diameter (D) kawat inti elektroda. Bila panjang busur api tepat ($L=D$), maka cairan elektroda akan mengalir dan mengendap dengan baik, bila busur api terlalu panjang ($L>D$), maka timbul bagian-bagian yang berbentuk bola dari cairan elektroda, bila busur api terlalu pendek ($L<D$), maka dapat terjadi pembekuan ujung elektroda pada pengelasan.

Kata Kunci: Las Listrik, kuat arus, Panjang Busur Api, Elektroda

PENDAHULUAN

Proses penyambungan logam atau pelat ataupun bahan lain dapat menggunakan suatu penyambungan dengan menggunakan baut, mur, paku keling, solder, ataupun penyambungan dengan cara pengelasan. Proses penyambungan pelat ataupun logam dengan cara pengelasan pada saat ini banyak sekali digunakan, hal ini dikarenakan proses penyambungan lebih cepat dan penyatuan sambungan lasnya lebih kuat.

Penyambungan dengan cara pengelasan, pada umumnya ada dua cara, yaitu pengelasan dengan las listrik dan pengelasan dengan las gas. Pengelasan las busur listrik atau yang sering disebut dengan las listrik adalah pengelasan dimana menggunakan pesawat las listrik (SMAW = *Shielded Metal Arc Welding*), karena proses pengelasan dengan cara demikian disamping menghasilkan sambungan yang kuat juga mudah untuk digunakan.

Pada pengelasan ini digunakan elektroda sebagai bahan tambah dan elektroda ini terdiri dari banyak ukuran dan macamnya jenisnya, tergantung dari kebutuhan dari proses pengelasan itu sendiri. Untuk mendapatkan hasil lasan yang baik dan sempurna maka diperlukan penganturan arus yang benar dan tepat, tidak hanya itu saja pengaruh panjang busur api juga akan mempengaruhi hasil lasan.

Pada pengelasan las listrik ini, sering berhubungan dengan arus listrik dan elektroda, dimana besar kecilnya arus tergantung dari diameter elektroda yang digunakan. Untuk mendapatkan hasil lasan yang baik dan sempurna maka perlu dilakukan pengaturan arus yang sesuai dengan diameter elektroda dan pengaturan panjang pendeknya busur.

Tinjauan Pustaka

1. Pengertian Las.

Definisi pengelasan menurut DIN (*Deutsche Industrie Norman*) adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilakukan dalam keadaan lumer atau cair. Dengan kata lain, las merupakan sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas.

Mengelas menurut alip (1989) adalah suatu aktifitas menyambung dua bagian logam atau lebih dengan cara memanaskan logam tersebut dengan cara menekan dan penyambungan. Mengelas dapat diartikan dengan proses penyambungan dua buah logam sampai titik rekristalisasi logam, dengan atau tanpa menggunakan bahan tambah, dan menggunakan energi panas sebagai pencair bahan yang akan dilas. Pengelasan juga dapat diartikan ikatan tetap dari benda atau logam yang dipanaskan.

Mengelas bukan hanya memanaskan dua bagian benda sampai mencair dan membiarkan membeku kembali, tetapi membuat lasan yang utuh dengan cara memberikan bahan tambah atau elektroda pada waktu dipanaskan, sehingga memiliki kekuatan seperti yang dikehendaki.

Kekuatan sambungan las dipengaruhi beberapa faktor antara lain : prosedur pengelasan, bahan yang akan dilas, elektroda dan kuat arus yang digunakan serta jenis kampuh yang digunakan.

2. Las SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*)

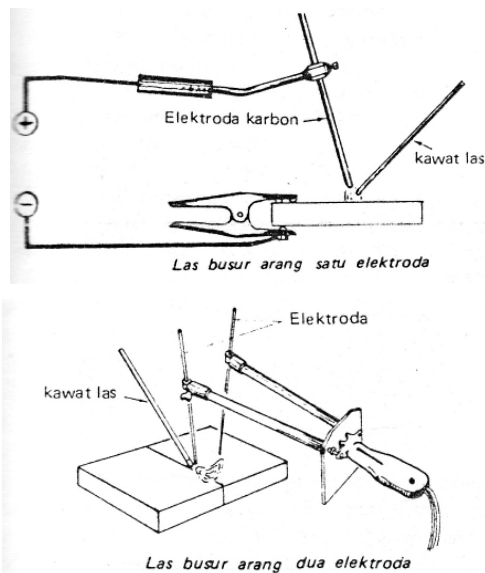
Logam induk dalam pengelasan ini, mengalami pencairan akibat pemanasan dari busur listrik yang timbul antara ujung elektroda dengan permukaan benda kerja. Busur listrik dibangkitkan dari suatu mesin las. Elektroda yang digunakan berupa kawat yang dibungkus pelindung berupa fluks. Elektroda ini selama pengelasan akan mengalami pencairan bersama dengan logam induk dan membeku bersama menjadi bagian kampuh las.

Proses pemindahan logam elektroda terjadi pada saat ujung elektroda mencair dan membentuk butir-butir yang terbawa arus busur listrik yang terjadi. Bila digunakan dengan arus listrik yang besar maka butiran logam cair yang terbawa menjadi halus dan sebaliknya bila arus yang digunakan terlalu kecil, maka butirannya menjadi besar.

Pola pemindahan logam cair sangat mempengaruhi sifat mampu las dari logam. Logam memiliki sifat mampu las yang tinggi bila pemindahan terjadi dengan butiran yang halus. Pola pemindahan cairan dipengaruhi oleh besar kecilnya arus dan komposisi dari bahan fluks yang digunakan. Bahan fluks yang digunakan untuk membungkus elektroda selama pengelasan mencair dan membentuk terak yang menutupi logam cair yang terkumpul ditempat sambungan dan bekerja sebagai penghalang oksidasi.

Proses pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) atau yang sering disebut dengan las busur listrik. Las busur listrik adalah proses penyambungan dua buah plat (bahan metal) atau lebih dengan menggunakan busur listrik yang terjadi antara ujung elektroda dengan permukaan benda kerja. Pada umumnya menyambung

atau mempersatukan dua buah logam atau lebih menjadi satu dengan jalan pemanasan atau pelumeran, dimana kedua ujung logam /bidang logam yang akan disambung dilumerkan atau dilelehkan dengan busur nyala/panas yang didapat dari busur nyala listrik atau gas pembakar, sehingga kedua ujung atau bidang logam menjadi satu.

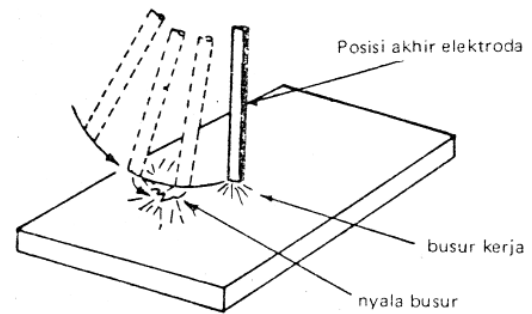


Gambar 1. Skema pengelasan dengan SMAW

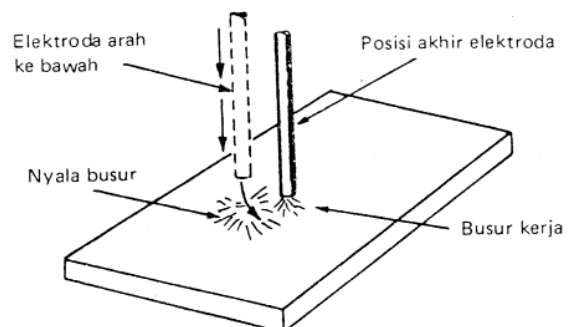
Busur nyala listrik adalah elektroda yang mengalir terus menerus melalui media yang pendek antara dua kutub (+ dan -) yang menghasilkan energi panas dan radiasi udara atau gas antara ion positif dan negatif. Untuk menimbulkan busur nyala listrik kedua kutub disentuhkan terlebih dahulu dan pada bagian yang bersentuhan ini akan terjadi panas (temperatur naik) dan akan berakibat timbulnya busur nyala listrik dan setelah itu untuk menjaga nyala busur tersebut agar tetap terjaga maka jaraknya dijaga $(0,6 \text{ s/d } 0,8) \times \text{diameter elektroda}$.

Untuk memperoleh busur api yang baik diperlukan pengaturan arus (ampere) yang tepat dan sesuai dengan type dan ukuran

elektroda. Menyalakan busur api dapat dilakukan dengan dua cara. Bila pesawat las yang dipakai pesawat las AC, maka penyalan busur api dilakukan dengan cara menggoreskan elektroda pada benda kerja. Bila pesawat las yang dipakai pesawat las DC, maka penyalan busur api dengan cara disentuhkan atau dihentakkan ke benda kerja.



Gambar 2. Penyalan untuk pesawat las AC



Gambar 3. Penyalan untuk pesawat las DC

Untuk mendapatkan hasil pengelasan yang tepat dan baik tidak terlepas dari pemilihan arus yang sesuai dengan besar kecilnya diameter elektroda dan jenis serta type elektroda yang digunakan, karena tiap-tiap elektroda memiliki ampere minimum dan maximum. Pada prakteknya dipilih ampere pertengahan.

Tabel 1. Ampere Elektroda

Diameter Elektroda		TYPE ELEKTRODA					
		E. 6010	E. 6014	E. 7018	E. 7024	E. 7027	E. 7028
mm	Inch						
2,6	3/32		80-125	70-100	100-145		
3,2	1/8	80-120	110-160	115-165	140-190	125-185	140-190
4	5/32	120-160	150-210	150-220	180-250	160-240	140-190
5	3/16	150-200	200-275	200-275	230-265	210-300	230-305
5,5	7/32		260-340	260-340	275-285	250-350	275-365
6,3	1/4		330-415	315-400	335-430	300-420	335-430

Pada hakekatnya dipilih ampere pertengahan sebagai contoh, untuk elektroda E. 6010 diameter 3,2 mm, ampere minimum dan maximum adalah 80 amp sampai 120 ampere, Sehingga dalam hal ini ampere pertengahan yaitu 100 ampere.

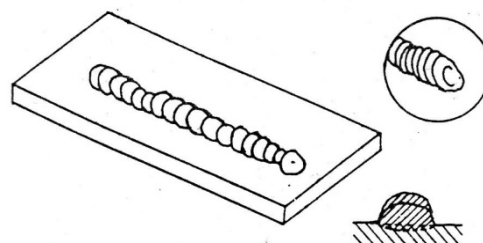
PEMBAHASAN

Pada las busur listrik pengaturan besar kecilnya arus dan panjang pendeknya busur api sangat berpengaruh sekali dengan kekuatan dan hasil pengelasan. Pengaturan arus tergantung dari diameter elektroda dan type dari elektroda itu sendiri.

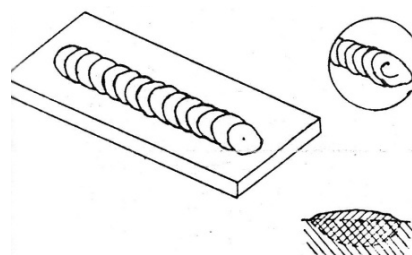
Pengaruh Besar Arus

Besar arus pada pengelasan mempengaruhi hasil las. Bila arus yang dipakai terlalu rendah atau kecil, maka akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik dan busur listrik yang terjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasar sehingga hasilnya merupakan rigi-rigi yang kecil dan tidak rata serta penembusan yang kurang dalam.

Sebaliknya bila arus yang dihasilkan terlalu besar maka, akan berakibat elektroda akan mencair terlalu cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang dalam.



Gambar 4. Hasil las bila arus terlalu kecil



Gambar 5. Hasil las bila arus terlalu besar

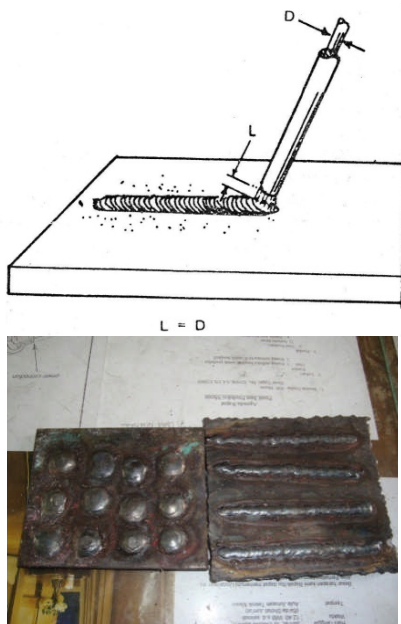
Pengaruh Panjang Busur Pada Hasil Las

Panjang busur (L) yang normal adalah kurang lebih sama dengan diameter (D) kawat inti elektroda.

- a. Bila panjang busur tepat ($L = D$), maka cairan elektroda akan mengalir dan mengendap, serta membentuk kampuh dengan baik.

Hasilnya :

- Rigi-rigi las yang halus dan baik
- Tembusan las yang baik
- Perpaduan dengan bahan dasar baik
- Percikan teraknya halus

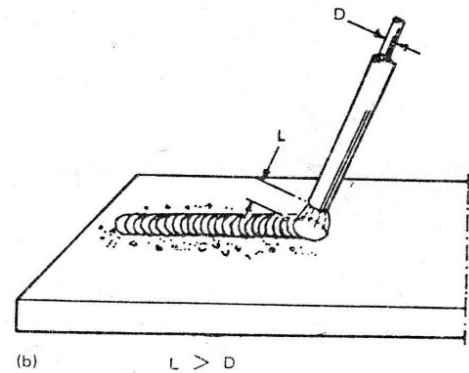


Gambar 6. Panjang busur (L) = Diameter (D)

- b. Bila busur api terlalu panjang ($L > D$), maka timbul bagian-bagian yang berbentuk bola dan mengakibatkan percikan-percikan dari cairan elektroda.

Hasilnya :

- Rigi-rigi las kasar
- Tembusan las dangkal
- Percikan teraknya kasar dan keluar dari jalur las

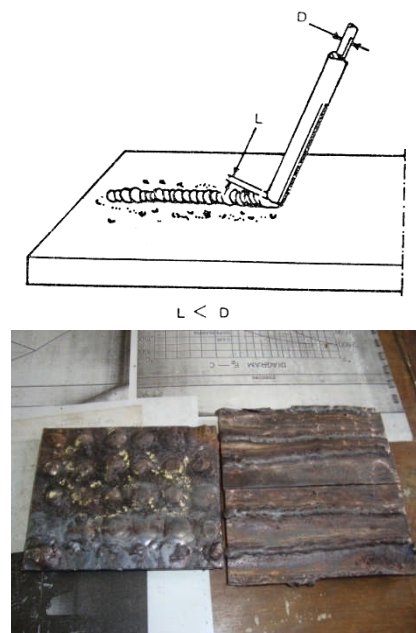


Gambar 7. Panjang busur (L) > Diameter (D)

- c. Bila busur api las terlalu pendek, maka akan berakibat cepat terjadi pembekuan ujung elektroda pada pengelasan.

Hasilnya :

- Rigi las tidak merata
- Tembusan las tidak baik
- Percikan teraknya kasar.



Gambar 8. Panjang busur (L) < Diameter (D)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Pengelasan busur listrik adalah proses pengelasan atau penyambungan dengan menggunakan busur listrik yang terjadi antara ujung elektroda dengan permukaan benda kerja.
- Untuk memperoleh busur yang baik diperlukan pengaturan arus (ampere) yang tepat sesuai dengan type dan ukuran elektroda.
- Panjang-pendeknya busur berpengaruh juga dengan kekuatan dan kumpuh hasil pengelasan.

Saran

- Untuk mendapatkan hasil las yang tepat dan baik, maka perlu pengaturan arus berdasarkan type dan ukuran elektroda.
- Untuk hasil las yang baik, sebaiknya panjang busur (L) kurang lebih sama dengan diameter kawat (D) kawat inti elektroda.

DAFTAR PUSTAKA

- B.H. Amstead, Sriati Djaprie (Trans), 1997. Teknologi Mekanik, Jakarta. PT. Erlangga.
- Harsono Wiryosumantoro Prof, Dr, Ir, dan Those Okumura, Prof, Dr, Ir, 1996. Teknologi Pengelasan Logam. Cetakan Ketujuh, Jakarta :, PT. Pradnya paramita.
- Sriwidarto, 1996. Petunjuk Kerja Las, Cetakan Ketiga, Jakarta. PT. Pradnya Paramita,.
- Suharto, Ir, 1991. Teknologi Pengelasan Logam : Cetakan Pertama, Jakarta. PT. Rineka Cipta.
- W. Kenyon, Dimes Ginting, Ir (Trans). 1995. Jakarta. PT. Erlangga.