

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pengelasan

Pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Kelebihan sambungan las adalah konstruksi ringan, dapat menahan kekuatan yang tinggi, mudah pelaksanaannya, serta cukup ekonomis. Namun kelemahan yang paling utama adalah terjadinya perubahan struktur mikro bahan yang dilas, sehingga terjadi perubahan sifat fisik maupun mekanis dari bahan yang dilas.

Energi panas yang digunakan untuk mencairkan material berasal dari busur listrik, tahanan listrik, pembakaran gas, dan juga beberapa cara lain diantaranya adalah sinar laser, sinar electron, dan busur plasma. Penyambungan material dengan cara ini mempunyai persyaratan material harus sama, karena untuk mendapatkan sambungan yang sempurna, suhu material harus sama, jika tidak proses penyambungan tidak akan terjadi. Kelebihan metode pengelasan ini adalah proses dan persiapan sambungan tidak rumit, biaya murah, pelaksanaannya mudah. Kelemahannya adalah memerlukan juru las yang terampil, terjadinya HAZ yang menyebabkan perubahan sifat bahan, dan ada potensi kecelakaan dan terganggunya kesehatan juru las.

Ketika logam cair mulai membeku akibat pendinginan cepat, maka akan terjadi perubahan struktur mikro dalam deposit logam las dan logam dasar yang terkena pengaruh panas (Heat Affected Zone/HAZ). Struktur mikro dalam logam lasan biasanya berbentuk columnar, sedangkan pada daerah HAZ terdapat perubahan yang sangat bervariasi. Sebagai contoh, pengelasan baja karbon tinggi sebelumnya berbentuk pearlite, maka setelah pengelasan struktur mikronya tidak hanya pearlite, tetapi juga terdapat bainite dan martensite.

2.2 Macam-Macam Cacat Las

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Contoh Gambar Jenis Cacat Pada Pengelasan Pelat Sisi



Gambar 1. Incomplete Penetration



Gambar 2. Excessive Penetration



Gambar 3. Undercut



Gambar 4. Porosity



Gambar 4. Incomplete Fusion



Gambar 5. Overlap



Gambar 6. Underfill



Gambar 7. Spatter



Gambar 8. Excessive Concavity
Weld



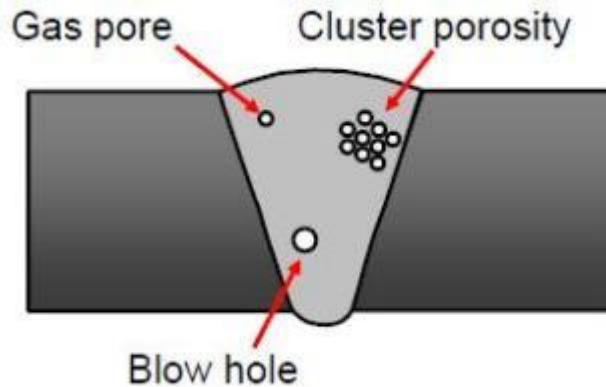
Gambar 9. Excessive



Gambar 10. Unacceptable Weld Profiles

Gambar 30 Cacat Las

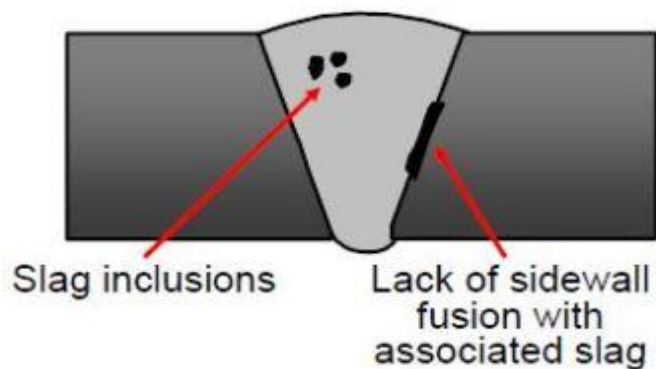
1. Porositas, cacat ini merupakan cacat yang dikarenakan adanya gas yang terperangkap di daerah lasan dalam jumlah yang melebihi syarat batas.



Gambar 7 Porositas

(Sumber : <https://binaaji.wordpress.com/tag/macam-macam-las/>)

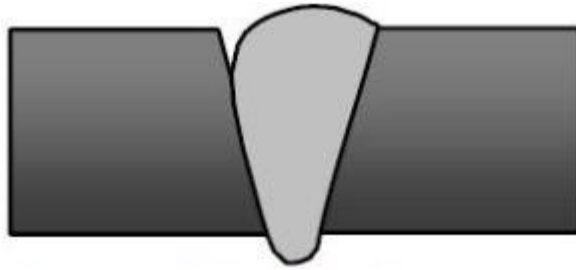
2. *Slag Inclusion*, dapat terjadi akibat pembersihan pada saat pengelasan yang berlapis kurang bersih. Hal ini juga dapat diakibatkan penggunaan *flux* pada pengelasan yang berlapis.



Gambar 8 Slag Inclusion

(Sumber : <https://binaaji.wordpress.com/tag/macam-macam-las/>)

3. *Incomplete Fusion*, cacat ini dapat diakibatkan oleh kesalahan penggunaan besar arus, kecepatan pengelasan, *incorrect electrodamanipulation*, maupun kesalahan pengelas.



Gambar 9 Incomplete filled groove +lack of sidewall Fusion

(Sumber : <https://binaaji.wordpress.com/tag/macam-macam-las/>)

4. Undercut

Cacat ini dapat diakibatkan oleh beberapa hal, antara lain:

- a. *Excessive amps/volts*
- b. *Excessive travel speed*
- c. *Incorrect electrode angle*
- d. *Excessive weaving*
- e. *Incorrect welding technique*
- f. *Electrode too large*



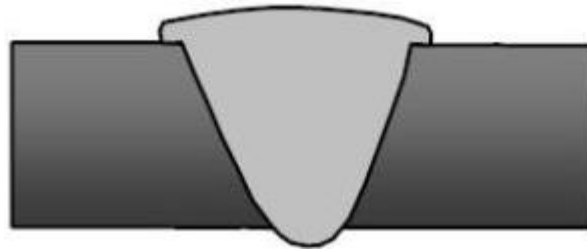
Gambar 10 Undercut

(Sumber : <https://binaaji.wordpress.com/tag/macam-macam-las/>)

5. Overlap

Cacat ini dikarenakan:

- a. Arus terlalu rendah
- b. Kecepatan pengelasan rendah
- c. Kesalahan teknik mengelas
- d. Kontaminasi sekitar

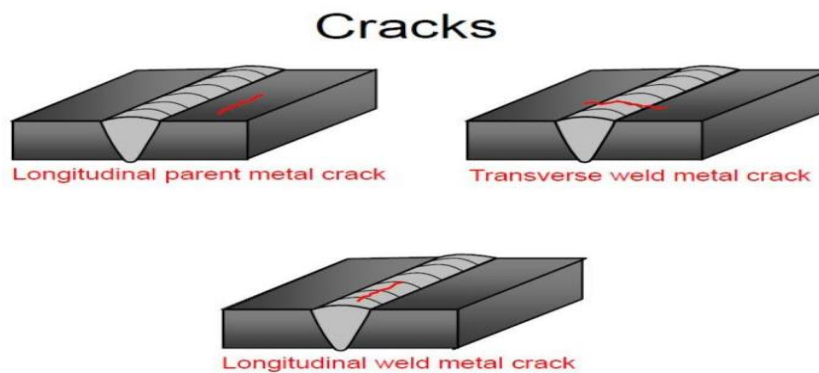


Gambar 11 Overlap

(Sumber : <https://binaaji.wordpress.com/tag/macam-macam-las/>)

6. Crack (retak)

Banyak hal yang dapat menyebabkan cacat ini. contoh bentuk crack adaah seperti berikut:



Gambar 12 Cracks

(Sumber : <https://binaaji.wordpress.com/tag/macam-macam-las/>)

Cacat las seperti di atas sering terjadi pada jenis-jenis pengelasan yang ada: cacat yang terjadi berdasar jenis lasnya adalah sebagai berikut :

Welding Process	Type of discontinuity						
	Porosity	Slag Inclusions	Incomplete fusion	Inadequate joint penetration	Undercut	Overlap	Cracks
Submerged arc welding	●	●	●	●	●	●	●
Gas metal arc welding	●	●	●	●	●	●	●
Resistance seam welding	—	—	●	—	—	—	●
Laser beam welding	●	—	●	—	—	—	●

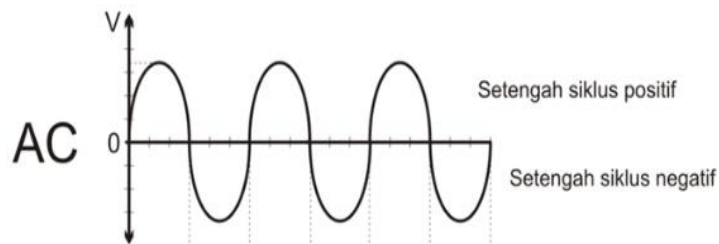
Gambar 13 Statistik Cacat Las yang Terjadi

(Sumber : <https://binaaji.wordpress.com/tag/macam-macam-las/>)

2.3 Arus Listrik

a. Arus Bolak-Balik (AC)

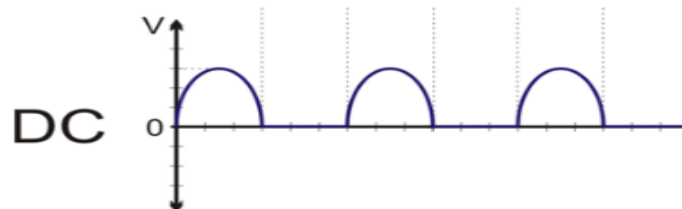
Arah aliran dari arus bolak-balik adalah merupakan gelombang sinusoida yang memotong garis nol pada interval waktu $1/100$ detik untuk mesin dengan frekwensi 50 Hz. Tiap siklus gelombang terdiri dari setengah gelombang positif dan setengah gelombang. Arus bolak-balik dapat diubah menjadi arus searah dengan menggunakan pengubah arus (*rectifier*).



Gambar 14 Arus AC

b. Arus Searah (DC)

Pada jenis arus ini, elektron-elektron bergerak sepanjang penghantar hanya dalam satu arah.



Gambar 15 Arus DC

2.6 Pesawat Las

Pesawat-pesawat las yang dipakai bermacam--macam, tapi bila ditinjau dari jenis arus yang keluar dapat digolongkan sebagai berikut:

- a. pesawat las arus bolak-balik (AC)
 - b. pesawat las arus searah (DC)
 - c. pesawat las arus bolak-balik dan searah (AC-DC) yang merupakan gabungan dari pesawat AC dan DC.
1. Pesawat Las Arus Bolak-Balik (AC)

Macam-macam pesawat las ini seperti *Transformator* las, pembangkit listrik motor diesel atau motor bensin. *Transformator* yang kebanyakan

digunakan di industri-industri mempunyai kapasitas 200 sampai 500 ampere. Pesawat las ini sangat banyak dipakai karena biaya operasinya yang rendah disamping harganya yang relatif murah. Voltase keluar dari pesawat transformator ini antara 38 sampai 70 volt.



Gambar 16 Mesin Las

(Sumber : <https://www.lazada.co.id/peralatan-las/>)

2. Pesawat Las Arus Searah (DC)

Pesawat las arus searah ini dapat berupa pesawat *transformator rectifier*, pembangkit listrik motor diesel atau motor bensin, maupun pesawat pembangkit listrik yang digerakkan oleh motor listrik. Salah satu jenis dari pesawat las arus searah yaitu pesawat pembangkit listrik yang digerakkan oleh motor listrik (motor generator)

3. Pesawat Las AC-DC.

Pesawat las ini merupakan gabungan dari pesawat las arus bolak-balik dan arus searah. Dengan, pesawat ini akan lebih banyak kemungkinan pemakaiannya karena arus yang keluar dapat arus searah maupun arus bolak-balik. Pesawat las jenis ini misalnya *transformator rectifier* maupun pembangkit listrik motor diesel.

