

PENGELASAN PLAT KAPAL MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR GAS

Sulaiman, Mohd Ridwan
Program Studi Diploma III Teknik Perkapalan Undip

ABSTRAK

Pengelasan yang dilakukan pada plat kapal harus mempertimbangkan berbagai faktor dalam proses pengelasan sehingga di peroleh kualitas las yang baik. Kegiatan ini di mulai dari persiapan plat yang akan digunakan, marking, cutting dan pabrikasi. Pada saat pemotongan plat dan pengelasan dengan menggunakan las berbahan bakar gas, maka perlu diperhatikan adalah bentuk penyalannya yang akan berpengaruh pada kualitas pemotongan atau pengelasannya serta memberikan tingkat penggunaan gas yang ekonomis.

Keyword : pengelasan, pemotongan plat, bahan bakar gas..

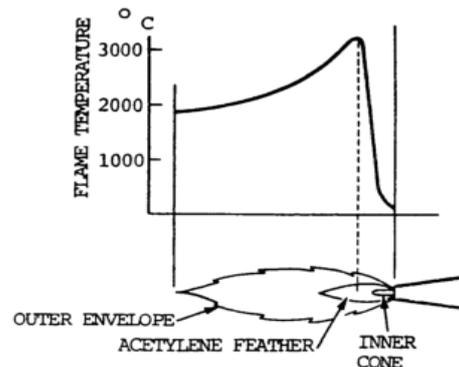
PENDAHULUAN

Pengelasan menggunakan bahan bakar gas merupakan bagian dari proses pengelasan baja dengan pemanasan gas tanpa menggunakan tekanan dan bahan baja pengisi dengan panas yang sedang atau tidak terlalu tinggi. Untuk tujuan tersebut maka komposisi bahan bakar gas dan oxygen perlu diatur se-proposional mungkin sehingga dapat melebur lembaran plat baja. Jika menggunakan bahan baja pengisi keduanya dapat leleh dan kemudian saat mendingin akan menyatu.



Gambar.1. Pengelasan plat baja kulit kapal

Terdapat tiga proses pada pengelasan ini yaitu : *oxyacetylene*, *oxyhydrogen* dan *gas bertekanan*, sebagian kecil industri menggunakan *air acetylene* dimana *acetylenenya* dibakar menggunakan udara. Terdapat juga pengelasan menggunakan *methylacetone-propadiene gas (oxyfuel procedure)*



Gambar.2. Suhu nyala bahan bakar gas pada pengelasan

Keuntungan bahan bakar gas pada pengelasan antara lain adalah : pengelas dapat mengendalikan laju panas pengelasan pada jalur pengelasan dan mengurangi terjadinya kemungkinan oksidasi dari udara luar. Bentuk dan ukuran kampuh las dengan kekentalan cairan las pengisi dapat mudah diatur, dengan panas yang dihasilkan saat pengelasan. Dapat diaplikasikan pada material atau plat yang tipis, tabung/pipa baja dengan diameter kecil atau dapat juga digunakan untuk memperbaiki hasil pengelasan/kampuh las. Peralatan yang digunakan sangat sederhana dan dapat dipindah dengan mudah.

BAHAN BAKAR GAS (*Fuel Gas*)

Bahan bakar Gas komersial memiliki sifat yang sama yaitu membutuhkan oxygen sebagai pendukung pembakar namun agar dapat digunakan saat pengelasan maka bahan bakar gas harus memiliki sifat :

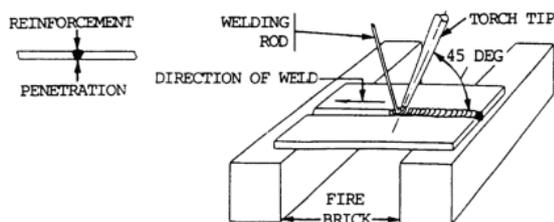
- Temperatur nyala tinggi
- Laju perambatan nyala tinggi
- Menghasilkan panas yang cukup
- Tidak memiliki reaksi kimia yang berlebih

Bahan bakar gas potensial adalah *acetylene*, bahan bakar ini hampir memiliki persyaratan di atas. Bahan bakar gas lain seperti: gas alam, *propane*, *propylene* juga memiliki persyaratan di atas namun laju temperatur nyala kurang tinggi, sehingga panas yang dihasilkan kurang cukup untuk melebur plate baja dan bahan pengisi las saat operasi pengelasan dilakukan. Walaupun demikian mereka sangat baik digunakan untuk pemotongan plat (*oxygen cutting*), *soldering*, *brazing* dan pada pengelasan lain yang tidak menghendaki laju temperatur nyala tinggi, dikawatirkan akan merusak struktur material yang akan dilas. Sehingga jika plat ini di survey oleh biro klasifikasi kapal, akan minta paltnya diganti baru.

PERSIAPAN MATERIAL LAS

Sebelum melakukan pengelasan maka sebaiknya material plat baja yang akan dilas harus diperhatikan dan diperlakukan seperti berikut :

- Membersihkan material dari debu, minyak dan karat. Mereka akan menyebabkan terak/kerak las, serta melarut dan meresap ke dalam kampuh las sehingga meruksa kekuatan sambungan las.
- Jarak antar plat sambungan harus di perhatikan.
- Ketebalan plat agar dapat menghasilkan sambungan yang baik, dimana jarak antar plat harus sesuai dengan jenis pengelasan agar mampu di lebur dengan baik oleh nyala las, sisi permukaan yang persegi dapat di sambung dengan baik dengan batas 3/16 sd. 1/4 in (4,8 sd. 6.4 mm) (*butt joint*).



Gambar.3. *Butt joint* plat baja.

- Penggabungan dua sisi, plat 1/4 in (6,4 mm) dengan sambungan *bevel* harus memiliki penetrasi dan leburan yang baik, dengan sudut pengelasan antara 35 sd. 45 derajat. Plat 1/16 in (1,6 mm) sudut pengelasan 70 sd. 90 derajat. Plat 3/4 in (19 mm) dibuat *double bevel* dan pengelasan dilakukan dari dua sisi. Penggunaan ini bertujuan untuk mengurangi konsumsi gas saat mengelas (lebih ekonomis).

PENGATURAN NYALA SAAT PENGELASAN

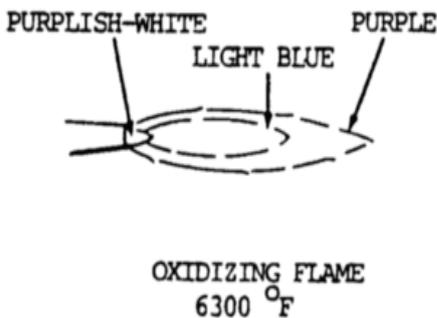
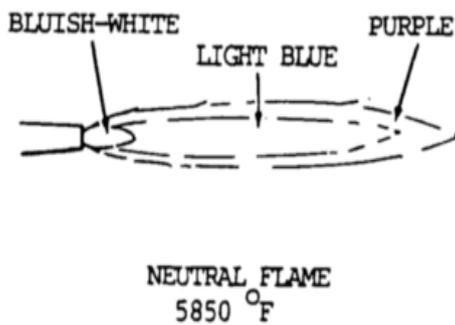
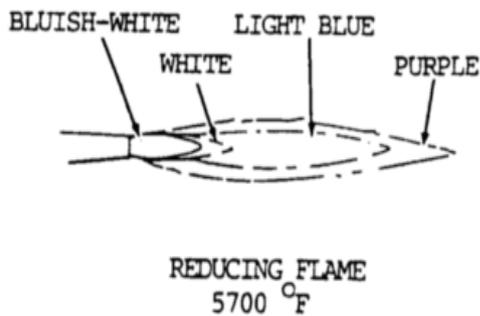
Stang las untuk pengelasan dengan bahan bakar gas, dimana pembakaran gas tersebut akan menghasilkan nyala api, dapat diatur sedemikian rupa agar nyala api cukup untuk melebur plat baja dan bahan pengisinya, sehingga di hasilkan sambungan las dengan kualitas baik, memiliki kekuatan sama dengan plat dasarnya. Ukuran ujung nozel stang las untuk menghasilkan volume dan ukuran nyala sesuai dengan persyaratan pengelasan tergantung pada dimensi atau diameternya yang berkisar antara 3/8 in dan panjang nyala 2 in.

Ukuran nyala biru atau nyala yang berbentuk kerucut di dalamnya sebagai pembakaran campuran gas, digunakan untuk pengelasan (*welding flare/working flare*), dimana ujung dari nyala (berupa kerucut) ini adalah awal pengelasan atau awal cutting plat dimulai. Nyala ini dapat dihasilkan secara lembut dan kasar dengan mengatur laju aliran gasnya. Laju aliran gas yang rendah akan menghasilkan kampuh las yang lembut, tetapi tidak efektif untuk memanasi sampai ke bagian belakang permukaan plat, namun dengan laju aliran gas yang tinggi akan dihasilkan pengelasan yang kasar dan leburan plat baja dapat meleleh, terutama sangat dibutuhkan saat *cutting* plat.

Reaksi kimia yang terjadi saat nyala api melebur plat baja dapat dikurangi dengan cara mengatur perbandingan penggunaan *gas acetylene* dan *oxygen*, secara natural perbandingan yang disarankan adalah 1 : 1 antara *gas acetylene* dengan *oxygen*. Oksidasi dapat meningkat jika laju aliran *oxygennya* di tambah, sehingga akan merusak atau timbul kerapuhan pada kampuh las atau hasil lasannya. Reaksi kimia juga dapat ditekan dengan meningkatkan aliran *gas acetylenenya*.

PENGATURAN LEBAR NYALA API PENGELASAN

Penyalan stang las dapat dilakukan dengan mencetuskan api di ujung stang las atau berdasarkan petunjuk dari pabrik pembuatnya. Besarnya nyala api ini dapat diatur dengan tekanan regulator pada tangki gas dan katup yang terdapat pada stang las



Gambar.4. Bentuk nyala api las.

Penyalan natural dapat diatur pada regulator acetylene yang bisa dilihat dari bentuk kerucut dari nyala apinya. Selanjutnya nyala api ini dapat diatur dengan menurunkan laju aliran *gas acetylene* dan menambah *gas oxygen*, namun kelebihan *oxygen* dapat menyebabkan terjadinya karburasi dan oksidasi pada plat baja.

Secara sederhana pengaturan nyala api ini dapat dilihat dari panjang kerucut yang

terbentuk, biasanya panjang kerucut dalam setengah dari panjang kerucut luar yang merupakan pembakaran *gas acetylene*.

Penggunaan *gas acetylene* dalam pengelasan sudah umum dilakukan namun yang perlu diperhatikan adalah bentuk dan ukuran penyalanya. Dimana masing-masing ukuran kerucut penyalan api las ini sangat menentukan tingkat panas yang dihasilkan, kondisi ini akan berdampak pada benda las seperti; karburasi atau oksidasi.

Perbandingan komposisi gas acetylene dan oxygen yang dihasilkan saat pengelasan adalah sebagai berikut:

- | | |
|---------------------|---------|
| a. karburasi tinggi | 2,0 : 1 |
| b. karburasi ringan | 2.3 : 1 |
| c. netral | 2.5 : 1 |
| d. oksidasi | 3,0 : 1 |
| e. oksidasi tinggi | 3,5 : 1 |

KESIMPULAN

Bahan bakar gas dapat digunakan dalam proses pengelasan baik untuk pemotongan plat (*cutting*) juga pengelasan (*welding*), namun perlu diatur penggunaan komposisi antara gas dan oxygen agar mendapatkan hasil las yang diinginkan, dan tidak menimbulkan kerusakan pada struktur plat. Bahan bakar gas yang digunakan untuk pengelasan harus memiliki sifat :

- Temperatur nyala tinggi
- Laju perambatan nyala tinggi
- Menghasilkan panas yang cukup
- Tidak memiliki reaksi kimia yang berlebih

Bahan bakar gas potensial adalah *acetylene*, memiliki persyaratan di atas. Gas lain seperti: gas alam (*natural gas*), *propane*, *propylene* juga memiliki persyaratan di atas namun laju temperatur nyala kurang tinggi, panas yang dihasilkan kurang cukup untuk melebur plate baja dan bahan pengisi las saat operasi pengelasan dilakukan, sangat baik digunakan untuk pemotongan plat (*cutting*), *soldering*, *brazing* dan pengelasan lain yang tidak menghendaki laju temperatur nyala tinggi.

Persiapan pengelasan seperti membersihkan material, mengatur jarak las sesuai dengan tebal plat, akan sangat menunjang kualitas pengelasan. Disamping hal itu juga perlu diatur perbandingan nyala api pada stang lasnya. Perbandingan nyala api ini dengan mengatur komposisi gas yang biasa dilakukan adalah 2:1, hal ini akan menghasilkan

las yang baik dan penggunaan gas se efektif mungkin. Sehingga dari segi penggunaan material plat dan bahan bakar gasnya lebih ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cary, Howard B; Scott C. Helzer (2005). *Modern Welding Technology*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
2. Hicks, John (1999). *Welded Joint Design*. New York: Industrial Press..
3. Kalpakjian, Serope; Steven R. Schmid (2001). *Manufacturing Engineering and Technology*. Prentice Hall..
4. Lincoln Electric (1994). *The Procedure Handbook of Arc Welding*. Cleveland: Lincoln Electric..
5. Weman, Klas (2003). *Welding processes handbook*. New York, NY: CRC Pess LLC.