

BAB II

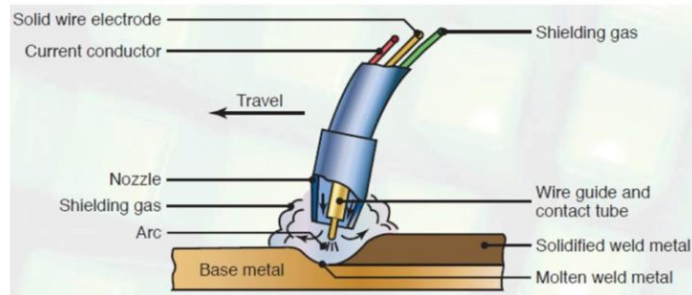
LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian las GMAW

GMAW (Gas Metal Arc Welding) adalah suatu proses menyambungkan dua material atau lebih menjadi satu melalui proses pencairan dengan menggunakan elektroda gulungan (*filler metal*). dalam proses pengelasan ini menggunakan kawat las yang digulungkan dalam suatu roll dan gas sebagai pelindung logam las yang mencair saat proses pengelasan itu berlangsung (Coating dkk., 2024).

Las MIG (*Metal Inert Gas*) menggunakan gas CO₂ sebagai gas pelindung dan menggunakan kawat las pejal sebagai logam pengisi dan digulung dalam rol kemudian diumpankan secara terus menerus selama proses pengelasan berlangsung. Karena menggunakan gas pelindung CO₂ yang bersifat oksidator maka pengelasan ini bagus untuk pengelasan pada konstruksi maupun manufaktur. Untuk proses pengelasan MIG ini biasanya digunakan untuk mengelas material yang terbuat dari alumunium atau baja tahan karat (Abadi dkk., 2019).

Pada umumnya las MIG (*Metal Inert Gas*) dapat digunakan secara memuaskan, kecuali satu hal yaitu cara ini agak sukar untuk pengelasan posisi tegak dan untuk pelat – pelat tipis. Hal ini dapat diperbaiki dengan menggunakan arus rendah yang mengakibatkan proses pemindahan sembur tidak terjadi. Karena CO₂ adalah oksidator, maka cara ini kebanyakan digunakan untuk mengelas konstruksi baja (Pendidikan dkk., n.d.).



Gambar 2. 1 Proses pengelasan las MIG
(MIGAS, 2024)

2.2 Peralatan Utama Las Mig

Peralatan utama adalah peralatan yang berhubungan langsung dengan proses pengelasan, yakni minimum terdiri dari:

1. Mesin Las MIG

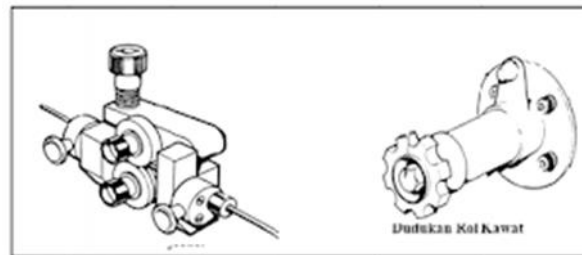


Gambar 2. 2 Mesin las MIG
(Sild, 2022)

Sistem pembangkit pada mesin las MIG (*Metal Inert Gas*) pada prinsipnya adalah sama dengan mesin SMAW yang dibagi dalam 2 golongan, yaitu: Mesin las arus bolak-balik (*Alternating current/AC Welding Machine*) dan Mesin las arus searah (*Direct current/DC Welding Machine*), namun sesuai dengan tuntutan pekerjaan dan jenis bahan yang di las yang kebanyakan adalah jenis baja, maka

secara luas proses pengelasan dengan MIG (*Metal Inert Gas*) adalah menggunakan mesin las DC (Akhmadi & Qurohman, 2020).

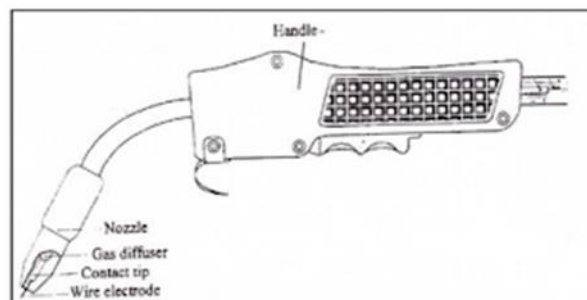
2. Unit Pengontrol Kawat Elektroda



Gambar 2. 3 Wire feeder
(Halimkoe, 2024)

Alat pengontrol kawat elektroda (*wire feeder unit*) adalah alat/perengkapan utama pada pengelasan dengan MIG (*metal inert gas*). Alat ini biasanya tidak menyatu dengan mesin las, tapi merupakan bagian yang terpisah dan ditempatkan berdekatan dengan pengelasan (Akhmadi & Qurohman, 2020).

3. *Welding Gun*



Gambar 2. 4 Welding gun
(Halimkoe, 2024)

Welding gun yang digunakan dalam GMAW adalah untuk mengarahkan kawat elektroda las ke lasan.

4. Kabel Las Dan Kabel Kontrol



Gambar 2. 5 Kabel las Dan kabel kontrol
(Indotrading, 2020)

Pada mesin las terdapat kabel primer (*primary powercable*) dan kabel sekunder atau kabel las (*welding cable*). Kabel primer ialah kabel yang menghubungkan antara sumber tenaga dengan mesin las jumlah kawat inti pada kabel primer disesuaikan dengan jumlah fasa mesin las ditambah satu kawat sebagai hubungan pentanahan dari mesin las. Kabel sekunder ialah kabel-kabel yang dipakai untuk keperluan mengelas, terdiri dari kabel yang dihubungkan dengan tang las dan benda kerja serta kabel-kabel control (Akhmadi & Qurohman, 2020).

5. Regulator Gas Pelindung.



Gambar 2. 6 Regulator CO₂
(Machinery, 2022)

Fungsi utama dari regulator adalah untuk mengatur pemakaian gas. Untuk pemakaian gas pelindung dalam waktu yang relatif lama, terutama gas CO₂ diperlukan pemanas (*heater- vaporizer*) yang dipasang antara silinder gas dan regulator. Hal ini diperlukan agar gas pelindung tersebut tidak membeku yang berakibat terganggunya aliran gas (Akhmadi & Qurohman, 2020).

6. Pipa Kontak (*Torch*)



Gambar 2. 7 Bentuk-bentuk pipa kontak
(Tim Fakultas UNY, 2004)

Pipa pengarah elektroda biasa juga disebut pipa kontak. Pipa kontak terbuat dari tembaga, dan berfungsi untuk membawa arus listrik ke elektroda yang bergerak dan mengarahkan elektroda tersebut ke daerah kerja pengelasan. *Torch* dihubungkan dengan sumber listrik pada mesin las dengan menggunakan kabel. Karena elektroda harus dapat bergerak dengan bebas dan melakukan kontak listrik dengan baik, maka besarnya diameter lubang dari pipa kontak sangat berpengaruh (Akhmadi & Qurohman, 2020).

7. *Nozzle* Gas Pelindung



Gambar 2. 8 *Nozzle* gas pelindung
(Dileo, 2019)

Nozzle gas pelindung akan mengarahkan jaket gas pelindung kepada daerah las. *Nozzle* yang besar digunakan untuk proses pengelasan dengan arus listrik yang tinggi. *Nozzle* yang lebih kecil digunakan untuk pengelasan dengan arus listrik yang lebih kecil (Akhmadi & Qurohman, 2020).

8. Tabung gas CO₂



Gambar 2. 9 Tabung gas CO₂
(Sabz, 2022)

Fungsi dari tabung gas CO₂ adalah sebagai tempat menyimpan gas pelindung (CO₂), CO₂ digunakan sebagai gas pelindung dan menggunakan kawat las pejal sebagai logam pengisi dan digulung dalam rol kemudian diumpankan secara terus menerus selama proses pengelasan berlangsung.

2.3 Posisi Pengelasan

Untuk membantu operator memahami jenis sambungan las (*fillet* atau alur) dan posisi las, setiap las diberi nomor dan huruf 1G, 2G, 3G, 4G atau 1F, 2F, 3F, 4F untuk menunjukkan posisi dan jenis las yang diperlukan. Lasan dengan posisi 1 datar, 2 horizontal, 3 vertikal, dan 4 di atas kepala. F adalah singkatan dari las *fillet*, sedangkan G adalah las alur. Las *fillet* menyatukan dua potong logam yang tegak lurus atau miring. Las alur dibuat pada alur

antar benda kerja atau Antar tepi benda kerja. Dengan menggunakan sistem ini, las 2G merupakan las alur dengan posisi horizontal (Miller, 2021). Operator las cenderung melihat sebutan ini dalam spesifikasi prosedur pengelasan (WPS). Mereka juga ditemukan pada lembar data logam pengisi, yang menunjukkan kemampuan posisi logam pengisi tertentu. Macam posisi pengelasan ini akan dijelaskan di bawah ini, bersama dengan gambar dan penjelasan.

1. Posisi bawah tangan (*down hand*) / I F / I G



Gambar 2. 10 Posisi bawah tangan (*down hand*) / I F / I G
(Miller, 2021)

Jika benda kerja terletak di atas bidang datar dan proses pengelasan dilakukan di bawah tangan, operator biasanya menggunakan posisi ini karena benda kerja akan lebih mudah dikerjakan dan hasil pengelasan akan lebih baik.

2. Posisi mendatar (horizontal) / 2 F / 2 G



Gambar 2. 11 Posisi mendatar (horizontal) / 2 F / 2 G
(Miller, 2021)

Pada posisi ini, benda kerja berdiri tegak dengan pengelasan sejajar dengan pundak operator dan sedikit menurun dibandingkan dengan posisi *downhand*.

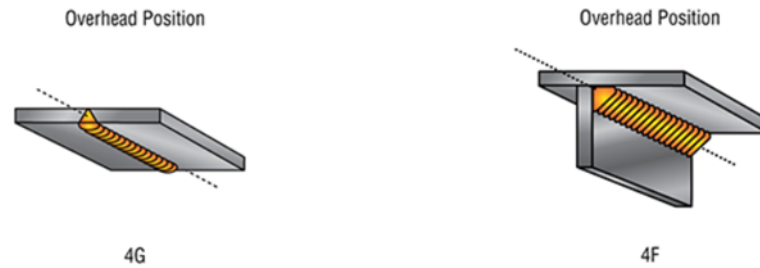
3. Posisi Tegak (vertical) / 3 F / 3 G



Gambar 2. 12 Posisi Tegak (vertical) / 3 F / 3 G
(Miller, 2021)

Posisi ini lebih sulit pengerjaannya, karena adanya gaya berat cairan bahan pengisi dan bahan dasar. Pada posisi ini benda kerja berdiri tegak dan pengelasan juga berjalan tegak dengan arah naik turun. Untuk mendapatkan pengelasan yang baik dibutuhkan kecakapan sang operator.

4. Posisi atas kepala (*over head*) / 4 F / 4 G



Gambar 2. 13 Posisi atas kepala (*over head*) / 4 F / 4 G
(Miller, 2021)

Untuk posisi yang sulit ini operator sudah harus berpengalaman dalam soal mengelas. Dan harus memakai pakaian (baju/apron) las lengkap dengan kelengkapan lain yang berhubungan dengan keselamatan kerja. Pada pengelasan posisi *over head* benda kerja terletak diatas operator dan pengelasannya dilakukan dibawahnya.

4.3.1 Pengujian Tarik

Uji tarik adalah salah satu uji stressstrain mekanik yang bertujuan untuk mengetahui kekuatan bahan terhadap gaya tarik. Dalam pengujiannya, bahan uji ditarik sampai putus. Banyak hal yang dapat kita pelajari dari hasil uji tarik. Biasanya yang menjadi fokus perhatian adalah kemampuan maksimum bahan tersebut dalam menahan beban tarik. Kemampuan ini umumnya disebut (*ultimate tensile strength*) dalam bahasa Indonesia disebut kekuatan tarik maksimum (Asrul dkk., 2018).

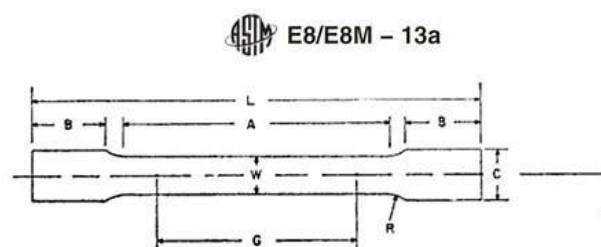
2.4 Mesin Uji Tarik

Universal testing machine (UTM) merupakan sebuah mesin pengujian untuk menguji tegangan tarik dan kekuatan tekan bahan atau material. Universal testing machine terdiri dari tiga pengujian diantaranya uji tarik, uji tekan dan uji tekuk. Tujuan penelitian ini adalah mendesain dan merancang mesin pengujian universal menggunakan tenaga hidrolik (Gerson dkk., 2023)

2.6 Spesimen Uji Tarik

Spesimen adalah penampang sampel pengujian, biasanya berbentuk persegi, persegi Panjang dan silinder. Pembentukan spesimen untuk pengujian tarik menggunakan manual seperti gerenda, mesin CNC dan mesin *lasser cutting*.

Spesimen pengujian tarik mengacu pada ASTM E8 (*Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials*) yang telah diatur mengenai bentuk spesimen uji tarik yang baku. Dalam standar tersebut, sebuah spesimen uji tarik harus memiliki spesifikasi tertentu meliputi *Gauge Length* (G), *Width* (W), *Thickness* (T), *Radius* (R), *Over all length* (L), *Length of Reduced* (A), *Length of Grip Section* (B), dan *Width of Grip Section* (C).



Gambar 2. 14 Spesimen uji tarik

Table 2.1 Ukuran Spesimen Uji Tarik

L	C	W	G	R	B	A
Overall Length	Width of Grip Section	Width	Gauge Length	Radius Of Fillet	Length of Grip Section	Length of Reduced
200 mm	20 mm	12,5 mm	50 mm	12,5 mm	50 mm	57 mm