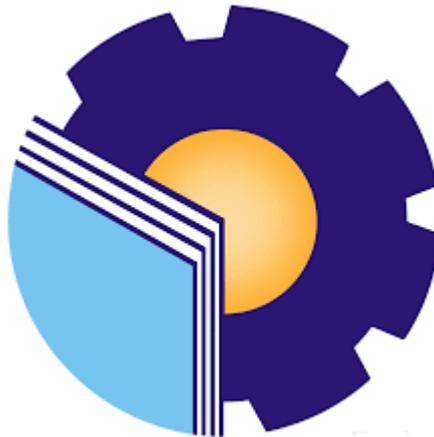


LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT. KLK DUMAI – RIAU
PENGELASAN KERETAKAN PADA DASAR BOTTOM TANGKI

Zaid Ahmad
2204211288



PROGRAM STUDI D-IV
TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
2024

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PENGELASAN KERETAKAN PADA DASAR BOTTOM
TANGKI
PT.KUALA LUMPUR KEPONG(KLK), DUMAI-RIAU

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan kerja praktek

ZAID AHMAD

2204211288

Bengkalis, 30 Agustus 2024

Supervisor Maintenance
PT.KLK DUMAI



Rinaldi Kurniawan

Dosen pembimbing
Program studi D-IV Teknik mesin
produksi dan perawatan



Imran, S.Pd., MT
NIP: 197503272014041001

Disetujui/Disahkan

Ka.prodi D-IV Teknik mesin produksi dan perawatan



Bambang Dwi Haripriadi, MT

NIP: 197801302021211004

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia, rahmat dan kekuatan, juga segala petunjuk dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek sekaligus penulisan laporan Kerja Praktek di PT. KLK Dumai. Shalawat serta salam selalu kita hadiahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarganya, para sahabatnya dan para pengikutnya. Tugas khusus yang di kerjakan berjudul **“PENGELASAN KERETAKAN PADA DASAR BOTTOM TANGKI”**

Kerja Praktek (KP) ini merupakan salah satu program wajib dari kampus Politeknik Negeri Bengkalis khususnya Program Studi Teknik Mesin, yang wajib diikuti oleh seluruh mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis dalam menerapkan ilmu pengetahuan didunia kerja dan pengalaman baru dalam menunjang tinggi ilmu yang diperoleh dibangku perkuliahan. Laporan ini diharapkan dapat menambah kreativitas dan pengetahuan yang baik dan yang buruk bagi penulis maupun pembaca laporan ini. Laporan Kerja Praktek ini dibuat dengan berbagai observasi dan beberapa bantuan dari berbagai pihak untuk membantu menyelesaikan tantangan dan hambatan selama melaksanakan Kerja Praktek hingga dalam mengerjakan laporan ini. Oleh krena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Direktur Politeknik Negeri Bengkalis Johny Custer, ST. MT.
2. Ketua jurusan Teknik Mesin Ibnu Hajar, MT
3. Dosen Pembimbing Imran, MT
4. Ketua Program Studi D-IV Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis Bambang Dwi Haripriadi, MT
5. PT. KLK Dumai Yang Telah Memberikan Izin Kepada Saya Untuk Kerja Praktek Di Perusahaan
6. Bapak Suyono Selaku Senior Maintenance PT.KLK Dumai.
7. Bapak Baskaran Rengansamy Selaku Directur Di PT KLK Dumai.
8. Ibu Ratna Dewi Selaku HR Di PT KLK Dumai.

9. Bapak Supriadi Selaku Manager Bagian Pemeliharaan Di PT KLK Dumai.
10. Bapak Rinaldo Kurniawan Selaku Supervisor Bagian Pemeliharaan Di PT KLK Dumai.
11. Semua Karyawan Di PT KLK Dumai
12. Serta Rekan Rekan Magang Seperjuangan Yang Saya Banggakan.

Penulis sangat bersyukur selama melaksanakan Kerja Praktek di PT. KLK Dumai, karena dengan adanya pelaksanaan Kerja Praktek ini penulis mendapatkan begitu banyak ilmu pengetahuan terkait dengan dunia industri. Penulis juga mendapatkan begitu banyak pengalaman berharga dan relasi yang dapat dijadikan pegangan yang sangat berguna dan membantu di masa yang akan datang terutama di dalam dunia kerja dengan lingkup yang lebih luas. Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam laporan ini. Maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari segala pihak. Penulis juga mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan Laporan Kerja Praktek ini. Penulis berharap laporan Kerja Praktek ini bisa di terima.

Dumai, 30 Agustus 2024

Zaid Ahmad

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Dan Manfaat KP	2
1.2.1 Tujuan KP sebagai berikut :	2
1.2.2 Manfaat dari pelaksanaan KP :	2
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	3
2.1 Sejarah Singkat PT.KLK DUMAI.....	3
2.2 Visi Dan Misi PT.KLK DUMAI.....	4
2.3 Struktur Dan Manajemen Organisasi	4
2.4 Logo Perusahaan	7
BAB III DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK	8
3.1 Spefikasi Tugas Yang Dilaksanakan.....	8
3.2 Agenda Kegiatan Harian Kerja Praktek (KP).....	9
3.3 Target Yang Diharapkan	12
3.4 Data-data yang Diperlukan.....	13
3.5 Perangkat yang Digunakan.....	13
3.6 dokumen-dokumen file-file yang dihasilkan.....	14
3.7 Kendala yang Dihadapi Selama Kerja Praktek Adalah	14

BAB IV PENGELASAN KERETAKAN PADA DASAR BOTTOM TANGKI.....	15
4.1 Pengelasan	15
4.2 Jenis jenis pengelasan.....	16
4.2.1 Shielded Metal Arc Welding (SMAW)	16
4.2.2 Oxy Acetylene Welding (OAW)	21
4.2.3 Gas Metal Arc Welding (GMAW)	23
4.2.4 Tungsten Arc Welding (GTAW)	25
4.2.5 Klasifikasi Sambungan Pengelasan	28
4.2.6 WPS (Welding Procedure Specification).....	30
4.2.7 Tanda Gambar Las	32
4.2.8 Elektroda.....	35
4.3 Rumusan Masalah	39
4.4 Tujuan Penelitian	39
4.5 Manfaat Penelitian.....	40
4.6 Batasan Masalah.....	40
4.7 Poses Pengelasan Pada Bottom Tangki	40
4.7.1 Dalam pengelasan ada beberapa prangkat keras yang di gunakan	40
4.7.2 Proses Pengelasan.....	41
4.7.3 Penyebab terjadinya keretakan pada las dasar bottom tangka.....	41
4.7.4 Hasil pengelasan pada bottom tangki	42
BAB V PENUTUP	43
5.1 KESIMPULAN	43
5.2 SARAN	43
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PT.KLK DUMAI.....	3
Gambar 2. 2 Struktur dan manajemen organisasi	5
Gambar 2. 3 Logo PT.KLK DUMAI	7
Gambar 4. 1 las SMAW	17
Gambar 4. 2 jenis mesin smaw	18
Gambar 4. 3 jenis porality.....	18
Gambar 4. 4 las OAW	21
Gambar 4. 5 Nyala Api Pada Pengelasan OAW	22
Gambar 4. 6 LAS GMAW	23
Gambar 4. 7 penyambungan komponen las	24
Gambar 4. 8 LAS GTAW.....	26
Gambar 4. 9 mesin las gtaw	26
Gambar 4. 10 posisi las 1F,2F,3F dan 4F	29
Gambar 4. 11 posisi las 1G,2G,3G dan 4G.....	29
Gambar 4. 12 posisi las pipa 1G,2G,5G dan 6G.....	29
Gambar 4. 13 WPS.....	30
Gambar 4. 14 Simbol Pengelasan	33
Gambar 4. 15 Simbol Dasar Pengelasan.....	34
Gambar 4. 16 Sisi atas dan sisi bawah dari garis dasar.....	34
Gambar 4. 17 Penunjukan dengan menggunakan garis penunjuk yang patah.....	35
Gambar 4. 18 pengamplasan pada permukaan.....	41
Gambar 4. 19 pengelasan pada permukaan.....	41
Gambar 4. 20 tampak atas.....	42
Gambar 4. 21 Tampak sanding atas	42
Gambar 4. 22 Tampak samping plat	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Agenda kegiatan harian minggu pertama	9
Tabel 3. 2 Agenda Kegiatan harian Minggu Kedua	9
Tabel 3. 3 Agenda Kegiatan Harian Minggu Ketiga	10
Tabel 3. 4 Agenda Kegiatan Harian Minggu Keempat	10
Tabel 3. 5 Agenda kegiatan harian minggu kelima	11
Tabel 3. 6 Agenda kegiatan harian minggu keenam	11
Tabel 3. 7 Agenda kegiatan harian minggu ketujuh	12
Tabel 3. 8 Agenda kegiatan harian minggu kedelapan.....	12
Tabel 3. 9 prangkat keras yang di gunakan	13

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja praktek adalah memperkenalkan ruang lingkup dan proses penerapan teori atau pengetahuan yang diperoleh dalam perkuliahan. Dengan adanya kerja praktek ini, dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk terjun ke lapangan kerja secara langsung.

Program magang atau Kerja Praktek bertujuan agar mahasiswa dapat lebih memahami, beradaptasi dan menganalisis kondisi lingkungan yang ada di perusahaan atau organisasi, serta mempersiapkan diri untuk memasuki dunia kerja. Pekerja biasanya mahasiswa atau lulusan perguruan tinggi, dan mereka perlu memiliki lebih banyak pengalaman dalam setiap tantangan dunia kerja di masa depan.

Perusahaan yaitu salah satu tempat untuk melaksanakan KP. Kerja praktek dilaksanakan selama 2 bulan yang dimulai dari 08 juli-30 agustus pada perusahaan PT.KLK DUMAI. PT.KLK DUMAI memberikan kesempatan bagi mahasiswa yang ingin melakukan KP untuk mengaplikasikan ilmu di bangku perkuliahan dan menambah pengetahuan serta wawasan.

Pelaksanaan program kerja praktek sebenarnya dari masing-masing perguruan tinggi tentunya memiliki standar prosedur yang berbeda, tetapi tujuan dan pelaksanaannya secara keseluruhan adalah sama, yaitu agar mahasiswa dapat langsung memperoleh pengalaman di masyarakat dan industri serta mengimplementasikannya. Ilmu yang mereka peroleh dalam perkuliaha

Selama proses KP dilaksanakan, penulis telah membantu beberapa pekerjaan sesuai yang telah diberikan oleh pembimbing pelaksana KP. Beberapa

dari pekerjaan yang diberikan kepada penulis yaitu pengelasan dan perbaikan pompa.

1.2 Tujuan Dan Manfaat KP

Adapun tujuan dan manfaat kerja praktek adalah sebagai berikut:

1.2.1 Tujuan KP sebagai berikut :

1. Melatih mahasiswa dalam menghadapi dan mengatasi permasalahan didunia pekerjaan dengan menerapkan teori dan ilmu dalam perkuliahaan
2. Membentuk karakter mahasiswa didalam dunia kerja yang nyata.
3. Menambah dan menggali potensi mahasiswa untuk bekal pengalaman kerja mahasiswa.
4. Melatih mahasiswa yang berkualitas dibidangnya melalui kerja praktek.

1.2.2 Manfaat dari pelaksanaan KP :

1. Memperoleh pengalaman kerja yang sesuai dengan bidang studi
2. Mengembangkan kualitas diri mahasiswa pada dunia kerja.
3. Menerapkan teori yang dipelajari di bangku kuliah dalam dunia kerja
4. Membandingkan ilmu yang diperoleh di bangku kuliah dengan yang ada di lapangan

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat PT.KLK DUMAI

PT.KLK Dumai adalah perusahaan yang didirikan dalam rangka penanaman modal asing sebagaimana dimaksud dalam UU No. 1 tahun 1967 dan UU No. 11 tahun 1970 tentang penanaman modal asing. Persetujuan atas berdirinya perusahaan dari pemerintah Republik Indonesia diperoleh berdasarkan Surat Menteri Negara Penggerak Dana Investasi. Perusahaan ini didirikan atas kerjasama dengan Kuala Lumpur Kepong (KLK Group).



GAMBAR 2. 1 1 PT.KLK DUMAI

Sumber PT-KLK DUMAI

Investasi antara Indonesia dan Inggris telah terjalin sejak 30 tahun yang lalu. Investasi Inggris mulai masuk ke Sumatera utara pada tahun 1970 bergerak di bidang usaha perkebunan karet dan coklat berlokasi di Kabupaten Langkat. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan, maka PT. KLK Dumai membangun pabrik pengolahan minyak kelapa sawit *refinery* dan *oleo chemical* yang terletak di jalan

datuk laksana kawasan pelindo 1 Dumai, Provinsi Riau. Kegiatan *project* pertama kali diadakan pada bulan maret 2012.

Dalam menghadapi persaingan industri minyak kelapa sawit khususnya persaingan antara perusahaan tangki timbun yang ada di Provinsi Riau, maka perusahaan menerapkan suatu sistem manajemen yang diakui secara internasional yaitu sistem manajemen ISO 9001 dan HACCP.

2.2 Visi Dan Misi PT.KLK DUMAI

Visi dan misi PT. KLK Dumai adalah sebagai berikut:

1. Visi

PT. KLK Oleo Dumai memiliki visi yaitu “menjadikan proses Industri minyak nabati yang berkomitmen dan berkembang”.

2. Misi

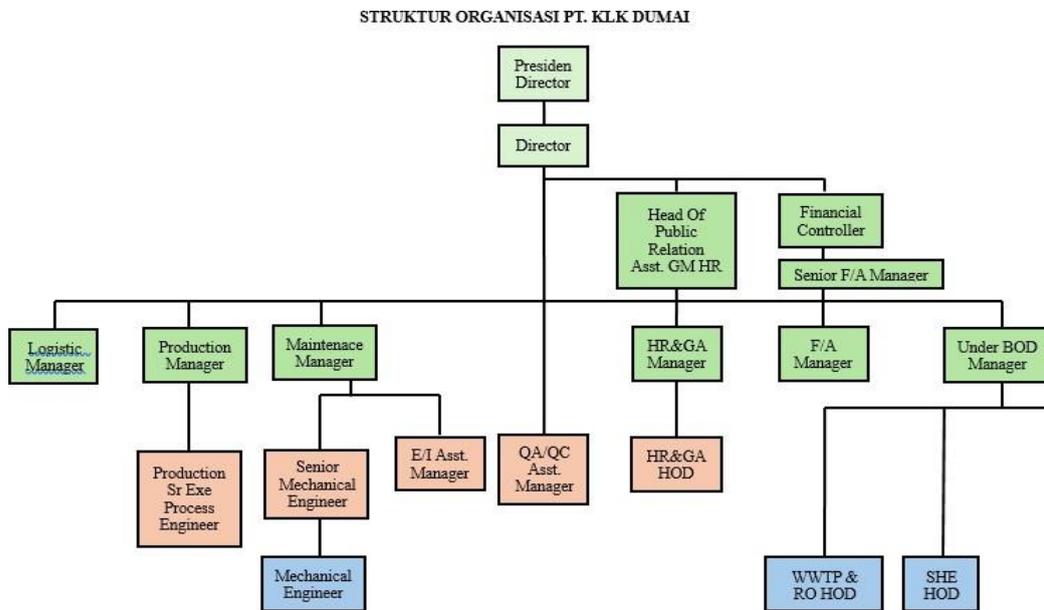
Dalam usaha untuk muncul dengan kekuatan global dalam perindustrian dan oleo kimia serta bertujuan untuk terus membangun industri yang lebih baik maka PT. KLK Dumai memiliki misi di antaranya:

1. Menghasilkan produk yang berkualitas demi kepuasan pelanggan & menjaga industri yang ramah lingkungan.
2. Menghasilkan benefit serta menciptakan sumber daya manusia yang kompeten dan berkualitas dengan mengutamakan keselamatan & kenyamanan di lingkungan kerja.
3. Menjalin dan meningkatkan kemitraan baik secara internal maupun eksternal demi terciptanya keberhasilan yang signifikan.

2.3 Struktur Dan Manajemen Organisasi

Struktur organisasi adalah salah satu bagan yang menggambarkan secara sistematis mengenai penetapan, tugas-tugas, fungsi, wewenang, serta tanggung jawab masing-masing dengan tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Bertujuan untuk membina keharmonisan kerja agar pekerjaan dapat dikerjakan dengan teratur

dan baik untuk mencapai tujuan yang diinginkan secara maksimal. Berikut ini adalah gambar struktur organisasi.



Gambar 2. 2 Struktur dan manajemen organisasi

Sumber PT.KLK DUMAI

Struktur organisasi di PT KLK Dumai merupakan suatu susunan yang di dalamnya terdapat bagian-bagian yang saling mendukung satu sama lainnya. Dimana masing-masing karyawan memiliki tugas dan wewenang sebagai berikut :

1. Presiden Director
Pejabat Eksekutif Tertinggi, atau disebut sebagai direktur utama. Direktur utama adalah jenjang tertinggi dalam perusahaan atau administrator yang diberitanggung jawab untuk mengatur keseluruhan suatu organisasi.
2. Director adalah seseorang yang ditunjuk untuk memimpin suatu lembaga perusahaan pemerintah, swasta, atau lembaga pendidikan.
3. F/A Manager Untuk mengetahui perkembangan perusahaan terutama posisi keuangan dan laba rugi dalam suatu periode atau kinerja perusahaan.
4. HR & GA Manager Merupakan salah satu departemen yang bertanggung jawab terhadap pengendalian internal, departemen ini membawahi semua aktivitas

yang berhubungan dengan kepegawaian dan juga kegiatan umum lainnya untuk menunjang aktivitas Perusahaan

5. QA/QC & QMR Manager Seseorang yang bertanggung jawab untuk memastikan software atau aplikasi yang diciptakan oleh sebuah perusahaan dapat bekerja dengan baik.
6. Departemen *Finance* Merupakan bagian yang bertugas merencanakan, menganggarkan, pembayaran, memeriksa, mengelola, dan menyimpan dana yang dimiliki oleh perusahaan. Departemen *finance* juga membawahi bagian gudang.
7. Departemen *Production* Merupakan bagian yang bertugas menjalankan proses pengolahan bahan baku menjadi bahan jadi.
8. Departemen *Logistic* Berfungsi merencanakan, melaksanakan, mengontrol, secara efektif dan *efisien* proses pengadaan, pengelolaan, penyimpanan, pelayanan dan informasi mulai dari awal proses penerimaan bahan baku sampai bahan jadi.
9. Departemen *Utility* Merupakan departemen yang memiliki peran penting yang sangat vital bagi berjalannya proses produksi guna menunjang/memenuhi suatu proses produksi dapat berjalan dengan lectr dengan standar yang telah ditentukan. *Utility* mencakupi bagian boiler, turbine, *maintenance*, WWTP, dan lectric.
10. Departemen *Safety* Departeman yang bertanggung jawab atas kesehatan dan keselamatan para tenaga kerja di perusahaan.
11. Waastewater Treatment Plant (WWTP) Berfungsi mengolah limbah cair dari produksi agar dapat menjadi air yang memenuhi standar komsumsi, yang tidak membahayakan lingkungan.
12. Maintenance Maintenance berfungsi sebagai bagian yang bertanggung jawab untuk perbaikan dan perawatan komponen perusahaan, baik itu produksi maupun bagian departemen yang lain.
13. Departemen electrical Berfungsi sebagai bagian yang bertanggung jawab untuk perawatan, perbaikan, dan penyediaan kebutuhan listirk bagi perusahaan.

14. Reverse Osmosis (RO) Berfungsi sebagai pengolahan air alut menjadi air yang dapat dipergunakan oleh plant oleochemical atau refinery

2.4 Logo Perusahaan

Adapun logo perusahaan PT. KLK Dumai dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. 3 Logo PT.KLK DUMAI

Sumber PT.KLK DUMAI

BAB III

DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK

3.1 Spefikasi Tugas Yang Dilaksanakan

Spesifikasi tugas yang dilaksanakan bertujuan agar penulis menjelaskan tugas ataupun pekerjaan yang dilakukan di perusahaan tempat dilaksanakannya kerja praktek secara rinci dan jelas, serta lebih spesifik agar pembaca mengetahui lebih jelas tentang pekerjaan yang dilaksanakan saat proses kerja praktek. Pelaksanaan kerja praktek (KP) di PT. KLK Dumai dimulai dari tanggal 08 Juli s/d 30 Agustus 2024. Jadwal kerja praktek di PT. KLK Dumai dilaksanakan mulai dari hari senin hingga jum'at dari jam 08.00 s/d 16.30, hari sabtu dimulai dari jam 08.00 s/d jam 13.00 dan hari minggu diliburkan. Schedule kerja praktek dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 jadwal kerja praktek

No.	Hari	Jam Masuk	Istirahat	Jam Pulang
1.	Senin s/d Kamis	08.00	12.00	16.30
2.	Jum'at	08.00	11.30	16.30
3.	Sabtu	08.00	12.00	13.00
4.	Minggu	Libur	Libur	Libur

3.2 Agenda Kegiatan Harian Kerja Praktek (KP)

Agenda kegiatan harian kerja praktek di PT.KLK DUMAI Adapun kegiatannya dapat dilihat dari tabel di berikut ini:

Tabel 3. 1 Agenda kegiatan harian minggu pertama

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan
1.	Senin, 08 Juli 2024	-Memperbaiki kebocoran pada pompa 1M6A. -Mengganti spi pompa yang patah. -mengganti oli pada pompa 1M6A.
2.	Selasa, 09 Juli 2024	-Pemasangan as pompa pada pompa 1M5.
3.	Rabu, 10 Juli 2024	-memperbaiki kebocoran pada pompa 1M6A. -pemotongan as yang patah untuk di jadikan mur.
4.	Kamis, 11 Juli 2024	-melepaskan as pompa dari impeler menggunakan jack. -pengelasan rangka jack. -pemasangan as pompa.
5	Jum'at 12 Juli 2024	-Pengelasan plat pada lantai yang sudah keropos di lantai 3.
6.	Sabtu, 13 Juli 2024	-Pembuatan pijakan kaki di filter pres wwtp.

Tabel 3. 2 Agenda Kegiatan harian Minggu Kedua

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan
1.	Senin, 15 Juli 2024	-pergantian pcking check valve DN100 PN40 dengan ukuran 4 ichi
2.	Selasa, 16 Juli 2024	-Melakukan pembersihan pada baut $\frac{1}{2}$
3.	Rabu, 17 Juli 2024	-memperbaiki tutup box langsir logistik.
4.	Kamis, 18 Juli 2024	-melakukan pengelasan nozel tanki 211.
5	Jum'at 19 Juli 2024	-membersihkan baut $\frac{3}{4}$.
6.	Sabtu, 20 Juli 2024	- membersihkan baut $\frac{3}{4}$.

Tabel 3. 3 Agenda Kegiatan Harian Minggu Ketiga

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan
1.	Senin, 22 Juli 2024	-pembongkaran pompa yus trasfer groud fos.
2.	Selasa, 23 Juli 2024	-mengganti butterfly valve di multi media.
3.	Rabu, 24 Juli 2024	-mengganti gasket yang bocor pada koneksen tangki 216.
4.	Kamis, 25 Juli 2024	-pemasangan impeler,as,bearing pada cooling tower.
5	Jum'at 26 Juli 2024	-welding bottom tangki 204 dan 205.
6.	Sabtu, 27 Juli 2024	-Mengganti pipa pada line swro.

Tabel 3. 4 Agenda Kegiatan Harian Minggu Keempat

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan
1.	Senin, 29 Juli 2024	-melakukan pemasangan pompa hp pump pada swro 2 no 2.
2.	Selasa, 30 Juli 2024	-melakukan observasi belting blower c yang sudah rusak.
3.	Rabu, 31 Juli 2024	-Pembongkaran dan pemasangan hp pump swro 1 no 2. -pemasangan chck velve 5 inch di swro 1. -mengganti konektor hp pump swro 1 no 4.
4.	Kamis, 01 Agustus 2024	-pemasangan line steam trap 6M14.
5	Jum'at 02 Agustus 2024	-mengganti pipa PVC line internal petrep dari hotwel.
6.	Sabtu, 03 Agustus 2024	-melakukan reiper pada line stim 6D2.

Tabel 3. 5 Agenda kegiatan harian minggu kelima

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan
1.	Senin, 05 Agustus 2024	-mengganti roto meter di multi media.
2.	Selasa,06 Agustus 2024	-pembongkaran pompa booster.
3.	Rabu, 07 Agustus 2024	-mengganti oring pada bagian tutup output eri pump.
4.	Kamis,08 Agustus 2024	-pemasangan scaffolding yang digunakan untuk pengecekan HPBO(hup pressure Blower).
5	Jum'at 09 Agustus 2024	-pemasangan <i>bipex claw coupling</i>
6.	Sabtu, 10 Agustus 2024	-perbaikan tutup cover kopling pada pump 1AM4. -pemasangan line steam trap pada 6M12.

Tabel 3. 6 Agenda kegiatan harian minggu keenam

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan
1.	Senin, 12 Agustus 2024	-Perbaikan chack valve di swro 1 yang mengalami kebocoran paking -Pemasangan platform dan hendle di mmf baru no 1
2.	Selasa,13 Agustus 2024	-Perbaikan vessel no 2 SWRO2, mengganti endcup dan konektor -Perbaikan vessel no 8 SWRO2, mengganti konektor
3.	Rabu, 14 Agustus 2024	-Melakukan pembongkaran pompa cooling tower 001 b -Pemasangan wilden pump baru di WTP
4.	Kamis,15 Agustus 2024	-Pemasangan spul peach cooling tower 001B
5	Jum'at 16 Agustus 2024	-Melakukan perbaikan line fetrep wwtp yang bocor -Pemasangan pompa cooling tower 001B
6.	Sabtu, 17 Agustus 2024	-Libur nasional hari kemerdekaan 17 agustus

Tabel 3. 7 Agenda kegiatan harian minggu ketujuh

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan
1.	Senin, 19 Agustus 2024	-Perbaiki vessel no 4.5 SWRO 1 ganti konektor
2.	Selasa, 20 Agustus 2024	-memindahkan posisi pump wilden wtp
3.	Rabu, 21 Agustus 2024	-ganti valve ½ dan perbaikan line angin pump wilden A/B wtp
4.	Kamis, 22 Agustus 2024	-Bongkar pump et.001 A catting
5.	Jum'at 23 Agustus 2024	Perbaiki pump 1M7, ganti bearing, shaf slip, as, mexil, 33mm
6.	Sabtu, 24 Agustus 2024	-Ganti gasket blower A,B,C,D

Tabel 3. 8 Agenda kegiatan harian minggu kedelapan

No.	Hari/Tanggal	Kegiatan
1.	Senin, 26 Agustus 2024	-Pasang scapolding di T.220.221
2.	Selasa, 27 Agustus 2024	-Pembuatan tangga pijakan untuk SWRO
3.	Rabu, 28 Agustus 2024	-presentase
4.	Kamis, 29 Agustus 2024	-presentase
5.	Jum'at 30 Agustus 2024	-Presentase sekaligus perpisahan

3.3 Target Yang Diharapkan

Selama proses Kerja Praktek di PT KLK Dumai ada beberapa target yang diharapkan, yaitu:

1. Berkembangnya ilmu pengetahuan tentang bagaimana cara perbaikan, perawatan pompa, dan teknik pengelasan
2. Dapat membantu karyawan dalam bekerja
3. Mampu mengaplikasikan ilmu yang didapat selama di kampus.

3.4 Data-data yang Diperlukan

Adapun data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

1. Data sejarah tentang PT KLK Dumai.
2. Data struktur organisasi PT KLK Dumai.
3. Data kegiatan keseharian *Maintenance*.

3.5 Perangkat yang Digunakan

Selama penulis melaksanakan praktek kerja industri Mahasiswa di tuntut langsung dalam melaksanakan kegiatan kerja. Guna menerapkan ilmu yang telah di bekali dari Politeknik Negeri Bengkalis dan sekaligus membantu pekerjaan karyawan. Dalam hal ini Mahasiswa selama melakukan pekerjaan di perusahaan banyak menggunakan peralatan pembantu untuk membantu pekerjaan yang di berikan. Diantara alat alat-yang di gunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 9 prangkat keras yang di gunakan

NO	Perangkat Yang Digunakan
1	Alat pengaman (safety)
2	Kunci inggris
3	Kunci pas
4	Kunci ring
5	Palu
6	Mesin las
7	Elektroda
8	Cap welding
9	Gerinda
10	Penggaris siku
11	Heater bearing
12	teracker

3.6 dokumen-dokumen file-file yang dihasilkan

Dokumen yang dihasilkan untuk kerja praktek dari perusahaan PT. KLIK Dumai hanya sedikit dan Cuma sejarah singkat perusahaan serta struktur organisasi yang tersedia, tidak memberi buku-buku untuk diperlihatkan.namun penulis di perbolehkan mengambil gambar-gambar yang dianggap perlu dengan persetujuan dari pihak perusahaan.

3.7 Kendala yang Dihadapi Selama Kerja Praktek Adalah

Adapun kendala kendala yang dihadapi dalam menyelesaikan tugas sebagai berikut:

1. kurangnya pemahaman dalam prinsip kerja mesin sepenuhnya.
2. kurangnya pengalaman dalam setiap kerja yang ada.
3. keterbatasan di persediaan peraralatan yang khususnya di bagian mekanik.
4. Kurangnya ilmu pengelasan.

BAB IV

PENGELASAN KERETAKAN PADA DASAR BOTTOM TANGKI

4.1 Pengelasan

Pengelasan adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekan dan dengan atau tanpa logam tambahan dan menghasilkan sambungan yang kontinyu. Salah satu proses penyambungan logam dengan logam yang lain adalah proses pengelasan, dimana proses pengelasan sangat berhubungan erat dengan energi termal (panas), sehingga dalam prosesnya akan dapat mengubah sifat dasar dari material dasar, untuk itu dalam proses pengelasan perlu diperhatikan beberapa parameter proses pengelasan yang berhubungan dengan kualitas hasil las, seperti pemilihan mesin las, penunjukan juru las, pemilihan kuat arus, pemilihan elektroda, dan pemilihan jarak pengelasan (Biodun et al., 2016; Bodude & Momohjimoh, 2015).

Pengelasan yang sering digunakan dalam dunia industri secara umum adalah pengelasan dengan menggunakan metode pengelasan dengan busur nyala logam terlindung atau biasa disebut Shielded Metal Arc Welding (SMAW). Metode SMAW banyak digunakan pada masa ini karena penggunaannya lebih praktis, lebih mudah pengoperasiannya, dapat digunakan untuk segala macam posisi pengelasan dan lebih efisien (L.S.S.K. Weerasekaralage et al., 2019) (Pandapotan, 2019).

Menurut Harsono et al., (2019), mesin las SMAW menurut arusnya dibedakan menjadi tiga macam yaitu mesin las arus searah atau Direct Current (DC), mesin las arus bolak balik atau Alternating Current (AC) dan mesin las arus ganda yang merupakan mesin las yang dapat digunakan untuk pengelasan dengan arus searah (DC) dan pengelasan dengan arus bolak-balik (AC). Mesin Las arus DC dapat digunakan dengan dua cara yaitu polaritas lurus dan polaritas terbalik (Hisey & Kroll, 2021).

Mesin las DC polaritas lurus (DC-) digunakan bila titik cair bahan induk tinggi dan kapasitas besar, untuk pemegang elektrodanya dihubungkan dengan kutub negative dan logam induk dihubungkan dengan kutub positif, sedangkan untuk mesin las DC polaritas terbalik (DC+) digunakan bila titik cair bahan induk rendah dan kapasitas kecil, untuk pemegang elektrodanya dihubungkan dengan kutub positif dan logam induk dihubungkan dengan kutub negatif (Al-fadhlah & Paradowska, 2014).

Menurut Hamid, (2016) penyetelan ampere pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Bila ampere yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik. Busur listrik yang terjadi menjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasar sehingga hasilnya merupakan rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Sebaliknya bila ampere terlalu tinggi maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan dari hasil pengelasan (Ahmad & Yohanes, 2019).

Kekuatan hasil lasan dipengaruhi oleh tegangan busur, besar ampere, kecepatan pengelasan, besarnya penembusan dan polaritas listrik (Almuzikri, 2021). Penentuan besarnya ampere dalam penyambungan logam menggunakan las busur mempengaruhi efisiensi pekerjaan dan bahan las. Penentuan besar ampere dalam pengelasan ini mengambil 70A, 80A dan 95A. Pengambilan Amperedimaksudkan sebagai pembandingan dengan interval ampere diatas.

Berdasarkan uraian pada paragraf sebelumnya, penulis tertarik untuk mengambil judul yaitu *PENGELASAN KERETAKAN PADA DASAR BOTTOM*.

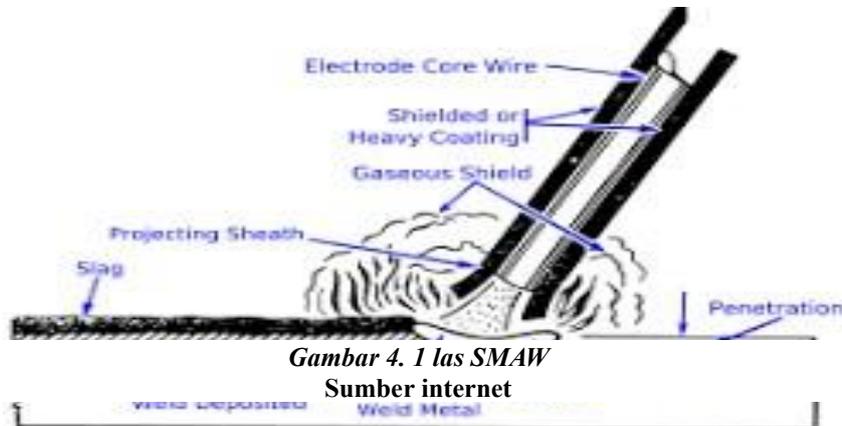
4.2 Jenis jenis pengelasan

4.2.1 Shielded Metal Arc Welding (SMAW)

a Pengertian

Proses pengelasan SMAW yang umumnya disebut Las Listrik adalah proses pengelasan yang menggunakan panas untuk mencairkan material dasar

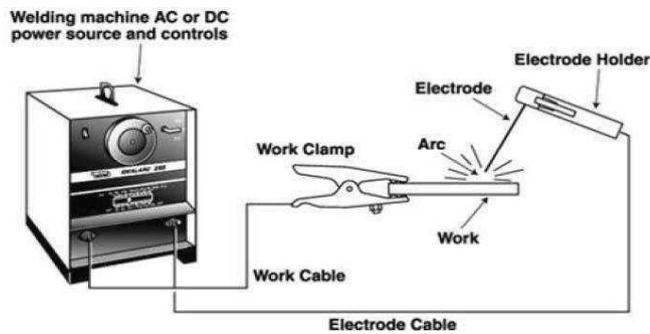
dan elektroda. Panas tersebut ditimbulkan oleh lompatan ion listrik yang terjadi antara katoda dan anoda (ujung elektroda dan permukaan plat yang akan dilas).



Pengelasan SMAW (Shielded Metal Arc Welding) dikenal juga dengan istilah MMAW (Manual Metal Arc Welding) umumnya juga disebut las listrik merupakan suatu proses pengelasan yang menggunakan panas untuk mencairkan material dasar dan elektroda, panas tersebut di timbulkan oleh lompatan ion listrik yang terjadi di antara katoda dan anoda (ujung elektroda dan permukaan plat yang akan dilas) dengan menggunakan bahan tambah/pengisi berupa elektroda terbungkus. Proses pengelasan terjadi karena arus listrik yang mengalir diantara elektroda dan bahan las membentuk suatu panas yang dapat mencapai suhu hingga 3000 C, sehingga membuat elektroda dan bahan yang akan dilas mencair.

Proses terjadinya pengelasan karena adanya kontak antara ujung elektroda dan material dasar sehingga terjadi hubungan pendek dan saat terjadi hubungan pendek tersebut tukang las (welder) harus menarik elektrode sehingga terbentuk busur listrik yaitu lompatan ion yang menimbulkan panas.

b. Jenis Mesin



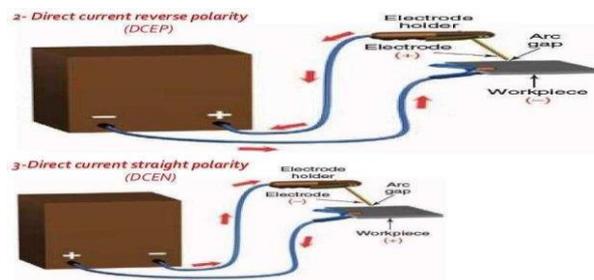
Gambar 4. 2 jenis mesin smaw

Sumber internet

Dalam proses pengelasan SMAW tenaga listrik yang di peroleh dari mesin menurut jenis arus yang dikeluarkan terbagi menjadi 3 jenis yaitu.

1. Mesin dengan arus searah (DC).
2. Mesin dengan arus bolak balik (AC).
3. Mesin dengan kombinasi arus searah (DC) dan arus bolak balik (AC).

c. Jenis Polarity



Gambar 4. 3 jenis porality

Sumber internet

Dalam proses pengelasan SMAW tenaga listrik yang di peroleh dari mesin menurut jenis arus yang dikeluarkan terbagi menjadi 3 jenis mesin yaitu:

1. Mesin dengan arus bolak balik (AC)
2. Mesin dengan arus searah (DC)
3. Mesin dengan kombinasi arus searah (DC) dan arus bolak balik (AC)

Pada mesin arus (DC) dilengkapi dengan komponen yang merubah sifat arus bolak balik (AC) menjadi arus searah yaitu dengan generator listrik.

Karakteristik electric effeciensinya 80-85%. Pada mesin kombinasi antara AC dan DC dilengkapi dengan transformator dan rectifier,dimana rectifier ini mempunyai fungsi untuk meratakan arus.

Pada proses pengelasan smaw arus AC (Alternating Current), voltage drop tidak di pengaruhi panjang kabel, kurang cocok untuk arus yang lemah, tidak semua jenis elektroda dapat dipakai.Secara teknik arc starting lebih sulit terutama untuk diameter elektrode kecil. Arus ini menghasilkan pengelasan yang kasar, sehingga kurang cocok di pakai.Biasanya banyak di pakai pada saat di lapangan.

Sedangkan pada proses pengelasan smaw arus DC (Direct Current), voltage drop sensitif terhadap panjang kabel sependek mungkin, dapat dipakai untuk arus kecil dengan diameter electroda kecil, semua jenis elektrode dapat dipakai, arc starting lebih mudah terutama untuk arus kecil, Mayoritas industry fabrikasi menggunakan polarity DC khususnya untuk pengelaan Carbos steel.

Pada prinsipnya DC polarity pada pengelasan smaw dibagi kedalam dua bagian yaitu polarity DCEP dan Polarity DCEN.

1. Polarity DCEP (Reversed Polarity)

Cara kerjanya material dasar disambungkan dengan kutub negatif (-) dan elektrodenya dihubugkan dengan kutup positif (+) dari mesin las DC, sehingga busur listrik bergerak dari material dasar ke elektrode dan berakibat 2/3 panas berada di elektroda dan 1/3 panas berada di material dasar.

Cara ini akan menghasilkan pencairan elektrode lebih banyak sehingga hasil las mempunyai penetrasi dangkal.

2. Polarity DCEN (Straight Polarity)

Prinsip dasarnya material dasar atau material yang akan dilas dihubungkan dengan kutub positif (+) dari Travo, dan elektrodenya dihubungkan dengan kutub negatif (-) pada travo las DC.

Dengan cara ini busur listrik bergerak dari elektrode ke material dasar, yang berakibat 2/3 panas berada di material dasar dan 1/3 panas berada di elektroda. Cara ini akan menghasilkan pencairan material dasar lebih banyak dibanding elektrodenya sehingga hasil las mempunyai penetrasi yang dalam.

d. Komponen Mesin

Perlengkapan yang diperlukan untuk proses pengelasan SMAW adalah peralatan yang paling sederhana dibandingkan dengan proses pengelasan listrik yang lainnya. Adapun perlengkapan las SMAW adalah : transformator DC/AC, elektroda, kabel massa, kabel elektroda, connectors, palu cipping, sikat kawat dan alat perlindungan diri yang sesuai.

e. Kelebihan SMAW

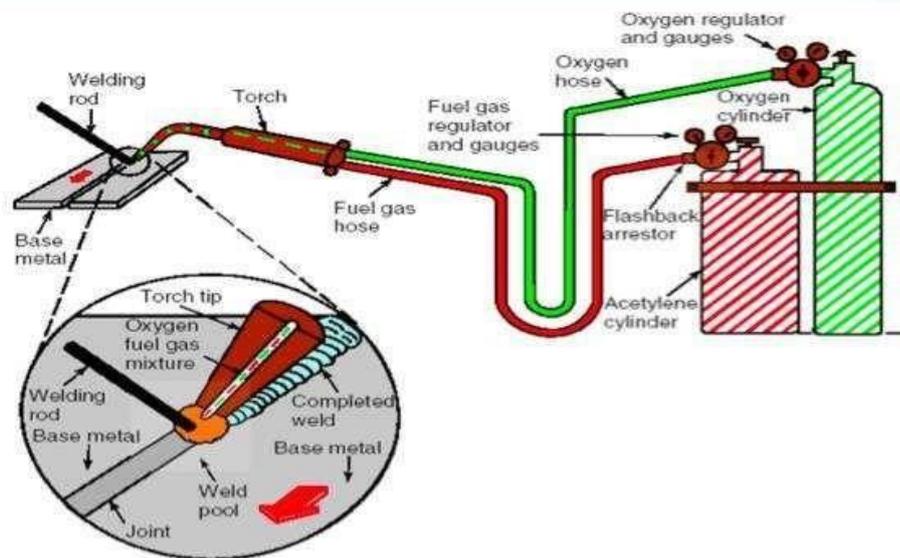
1. Dapat dipakai dimana saja didalam air maupun di luar air.
2. Pengelasan dengan segala posisi.
3. Elektroda tersedia dengan mudah dalam banyak ukuran dan diameter.
4. Peralatan yang digunakan sederhana, murah dan mudah dibawa kemanapun.
5. Tingkat kebisingan rendah.
6. Tidak terlalu sensitif terhadap korosi, oli & gemuk.
7. Dapat di kerjakan pada ketebalan berapapun.

f. Kekurangan

1. Pengelasan terbatas hanya sampai sepanjang elektroda dan harus melakukan penyambungan.
2. Setiap akan melakukan pengelasan berikutnya flag harus dibersihkan.
3. Tidak dapat digunakan untuk pengelasan bahan baja non – ferrous.
4. Efisiensi endapan rendah

4.2.2 Oxy Acetylene Welding (OAW)

a. Pengertian



Gambar 4. 4 las OAW

Sumber internet

Pengelasan dengan oksidasi – asetilin adalah proses pengelasan secara manual dengan pemanasan permukaan logam yang akan dilas atau disambung sampai mencair oleh nyala gasasetilin melalui pembakaran C_2H_2 dengan gas O_2 dengan atau tanpa logam pengisi.

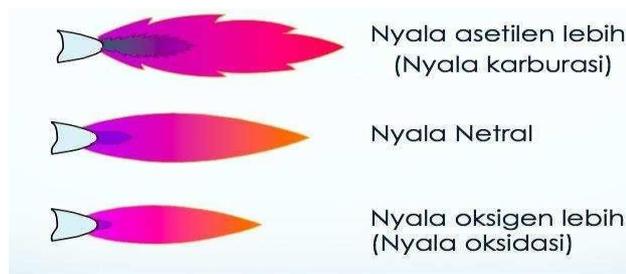
Pada pengelasan ini dibutuhkan bahan tambahan yaitu kawat besi sebagai material yang digunakan untuk mengisi kampuh material yang akan di sambung. Mula-mula kita menyetel nyala api yang akan di gunakan pada las karbit dengan cara menyesuaikan setelan keran api dan oksigen pada tabung gas karbit. Lalu memanaskan pelat yang akan di sambung atau dilas. Setelah pelat terlihat akan meleleh barulah kita panaskan kawat besi yang berfungsi sebagai bahan penambah hingga meleleh dan menyatu dengan pelat. Macam- macam nyala api pada pengelasan OAW:

1. Nyala Api Netral

Kegunaan dari nyala api netral ini untuk heat treatment logam agar mengalami surfacehardening. Nyala api kerucut dalam berwarna putih menyala. Nyala api kerucut antara tidak ada. Nyala api kerucut luar berwarna kuning

2. Nyala Api Oksigen Lebih

Sering digunakan untuk pengelasan logam perunggu dan kuningan. Setelah dicapai nyala api netral kemudian kita kurangi aliran gas asetilen maka kita akan dapatkan nyala api oksigen lebih. Nyala apinya pendek dan berwarna ungu, nyala kerucut luarnya juga pendek.



Gambar 4. 5 Nyala Api Pada Pengelasan OAW

Sumber internet

3. Nyala Api Asetilen lebih

Setelah dicapai nyala api netral kemudian kita mengurangi aliran gas oksigen. Nyala api menunjukkan kerucut api dalam dan antara. Nyala api luar berwarna biru.

b. Mesin Las OAW

Mesin las OAW merupakan seperangkat alat yang terdiri dari tabung oksigen, tabung asetilen, slang gas, blander dan regulator. Mesin ini tidak menggunakan listrik. Sumber panas yang dipakai untuk mengelas adalah dari pembakaran gas asetilen dengan oksigen.

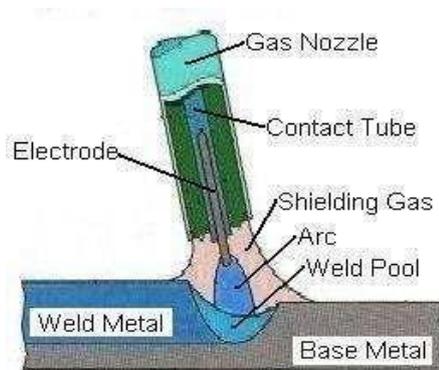
c. Kelebihan

1. Efisiensi sambungan yang baik dapat digunakan pada temperatur tinggi dan tidak ada batas ketebalan logam induk.
2. Geometri sambungan yang lebih sederhana dengan kedekatan udara, air dan minyak yang sempurna.
3. Fasilitas produksi lebih murah, meningkatkan nilai ekonomis, produktivitas, berat yang lebih ringan dan batas mulur (yield) yang lebih baik

4. Dapat digunakan untuk mengelas dan memotong logam.
- d. Kekurangan
1. Kualitas logam las berbeda dengan logam induk, dan kualitas dari logam induk pada daerah yang tidak terpengaruh panas ke bagian logam las berubah secara kontinyu.
 2. Terjadinya distorsi dan perubahan bentuk (deformasi) oleh pemanasan dan pendinginan cepat.
 3. Tegangan sisa termal dari pengelasan dapat menyebabkan kerusakan atau retak pada bagian las.
 4. Kerentanan terhadap retak rapuh dari sambungan las lebih besar dibandingkan dengan sambungan keling yang disebabkan metode konstruksi.
 5. Kerusakan bagian dalam sambungan las sukar dideteksi, jadi kualitas sambungan las tergantung pada ketrampilan (skill) yang melakukan.

4.2.3 Gas Metal Arc Welding (GMAW)

a. Pengertian

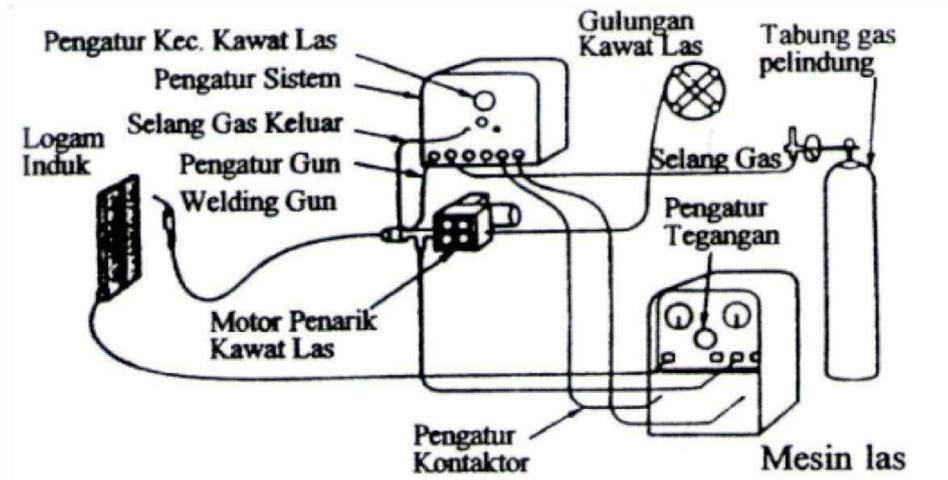


Gambar 4. 6 LAS GMAW

Sumber internet

GMAW (Gas Metal Arc Welding) merupakan proses penyambungan dua buah logam atau lebih yang sejenis dengan menggunakan bahan tambah yang berupa kawat gulungan dan gas pelindung (gas argon, helium, argon+helium dsb) melalui proses pencairan. Kegunaan gas pada proses pengelasan GMAW

untuk melindungi dari proses oksidasi dan dapat juga mempengaruhi kualitas dari hasil las itu sendiri, Jenis Mesin



Gambar 4. 7 penyambungan komponen las

Sumber internet

LAS GMAW ada 2 yaitu las MIG dan TIG. Pada MIG digunakan gas pelindung berupa gas Inert seperti Argon (Ar) dan Helium (He), dan mesin las TIG dengan jenis elektroda Backum. MAG digunakan gas-gas seperti Ar + CO₂, Ar + O₂ atau CO₂. GMAW digunakan untuk mengelas bagian yang tebal, karena slag yang terjadi ketika pengelasan multipass tidak akan terjadi.

b. Gas Pada Las GMAW

1. Argon adalah gas mulia (inert gas)

Hampir seluruh pengelasan menggunakan shielding gas ini Mechanicalnya baik, penstabil arc, productivity juga lebih besar Gas Argon pada umumnya untuk material non Ferrous seperti Aluminium; Nickel alloys; Copper alloys; dan Stainless Steel Untuk material Ferrous biasanya menggunakan campuran atau gabungan beberapa gas seperti Argon dgn helium; Argon dgn CO₂ Argon dgn Oxygen dengan prosentase tertentu.

2. Gas CO₂

Gas CO₂ merupakan gas aktif (active gas), Gas CO₂ saja tidak dapat digunakan untuk pengelasan dengan Spray transfer. Spray transfer

menggunakan Mix gas Gas CO₂ hanya digunakan pada pengelasan Globular transfer dan Short Arc transfer.

3. Helium

Helium adalah gas Inert, pada umumnya digunakan sebagai shielding untuk pengelasan yang membutuhkan tembusan yang lebih dalam dan kecepatan tinggi Thermal conductivity gas helium lebih tinggi di bandingkan dengan Argon, sehingga di butuhkan pengelasan dengan voltage yg lebih lebih besar. Gas helium di sarankan hanya untuk pengelasan material Aluminium untuk ketebalan yang lebih besar.

c. Kelebihan

1. Sangat efisien, efektif, dan proses pengerjaan yang cepat.
2. Dapat digunakan untuk semua posisi pengelasan.
3. Tidak menghasilkan flagg atau kerak.

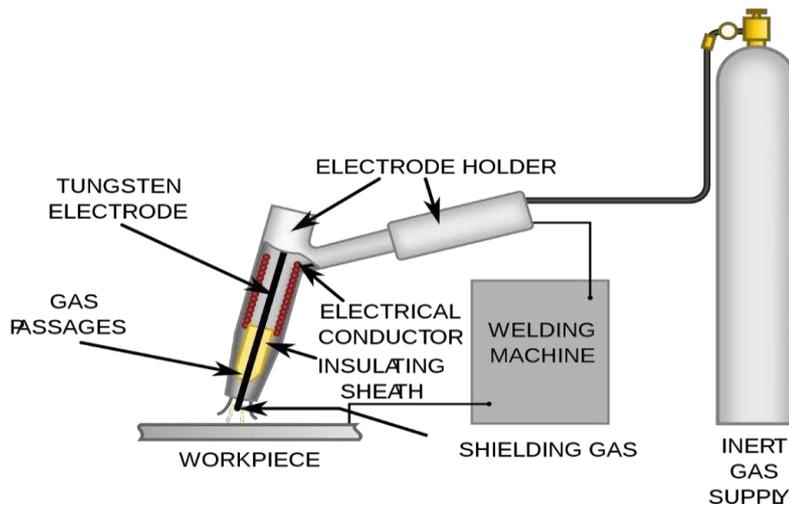
d. Kekurangan

1. Sewaktu waktu dapat terjadi burnback.
2. Cacat las porositi sering terjadi.
3. Buser yang tidak setabil.
4. Pada awalnya set-up yang sulit.

4.2.4 Tungsten Arc Welding (GTAW)

a. Pengertian

Gas Tungsten Arc Welding (GTAW) adalah proses las busur yang menggunakan busur antara tungsten elektroda (non konsumsi) dan titik pengelasan. Proses ini digunakan dengan perlindungan gas dan tanpa penerapan tekanan. Proses ini dapat digunakan dengan atau tanpa penambahan filler metal.

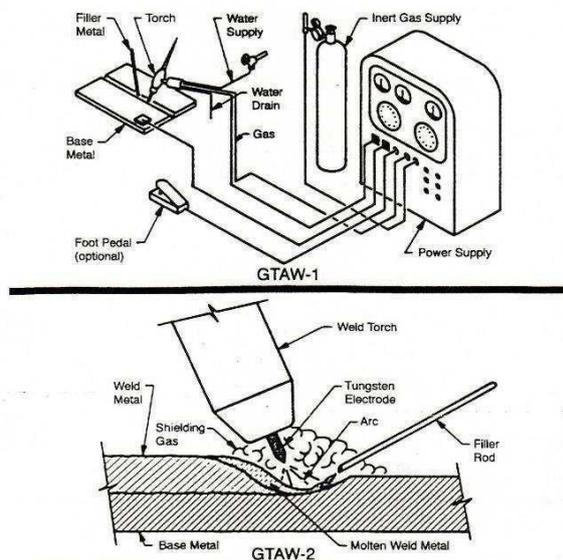


Gambar 4. 8 LAS GTAW

Sumber internet

Panas dari busur terjadi diantara elektrode tungsten dan logam induk akan meleburkan logam pengisi ke logam induk di mana busurnya dilindungi oleh gas mulia (Ar atau He).

b. Mesin



Gambar 4. 9 mesin las gtaw

Sumber internet

Mesin las AC/DC merupakan mesin las pembangkit arus AC/DC yang digunakan pada proses las GTAW, Sekarang ini teknologi pengelasan telah

berkembang pesat termasuk pada mesin-mesin las sekarang yang telah canggih, ada beberapa yang masih manual, tapi dewasa ini mesin las telah banyak yang otomatis, sebagai contoh miller serie dynasty 200, mesin ini praktis karena ukurannya tidak terlalu besar namun busur las yang dihasilkan amat stabil.

c. Kelebihan

1. Dapat digunakan ke semua posisi pengelasan.
2. Tidak menghasilkan kerak.
3. Membutuhkan sedikit pembersihan saat pengelasan.
4. Efisiensi tinggi dan waktu pengerjaan pengelasan sangatlah cepat.
5. Proses pengelasan ini sangat cocok untuk pekerjaan konstruksi.
6. Bebas dari percikan yang terjadi jika dibandingkan dengan proses las busur lainnya.
7. Dapat digunakan dengan atau tanpa filler metal yang diperlukan untuk aplikasi tertentu.
8. Memungkinkan pengontrolan yang sangat baik dari penetrasi root pass las.
9. Dapat menghasilkan lasan autogenous yang murah pada kecepatan tinggi.
10. Menggunakan pasokan listrik yang relatif murah.
11. Memungkinkan pengontrolan yang tepat dari variabel pengelasan.
12. Dapat digunakan untuk mengelas hampir semua logam, termasuk sambungan yang berbeda.
13. Sumber panas dan penambahan filler metal pada sambungan logam yang berbeda, dapat dikontrol secara manual.

d. Kekurangan

1. Wire-feeder memerlukan pengontrolan atau proses secara bertahap.
2. Sewaktu-waktu dapat terjadi burnback.
3. Cacat las porosity/berlubang-lubang kecil sering terjadi akibat gas pelindung permukaan pengelasan tersebut kualitas nya tidak bagus atau buruk.

4.2.5 Klasifikasi Sambungan Pengelasan

a. Klasifikasi Pengelasan Berdasarkan Cara Kerja :

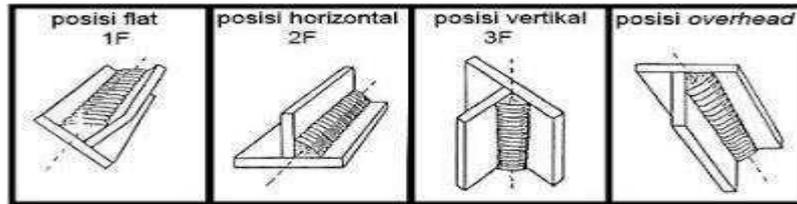
1. Pengelasan cair, cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau semburan api gas yang terbakar.
2. Pengelasan tekan cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu
3. Pematrian cara pengelasan dimana sambungan diikat dan disatukan dengan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah.
4. Dalam hal ini logam induk tidak mencair.

b. Klasifikasi Pengelasan Berdasarkan Sumber Energi:

1. Energi kimia
 - a) Panas dihasilkan dari reaksi pembakaran antara bahan bakar gas dengan udara atau oksigen yang bersifat exothermix (menghasilkan panas).
 - b) Panas dihasilkan oleh reaksi exothermix antara logam dengan oksida atau oksigen
2. Energi listrik
 - a) Panas dari busur listrik (electric arc) atau plasma antara electrode dengan logam yang disambung
 - b) Panas karena tahanan listrik yang esarnya $I^2 R$
 - c) Panas dari induksi listrik
 - d) Panas hasil eksitasi (excitation) melalui iradiasi oleh sinar energi tinggi yang dapat merubah energi kinetik partikel menjadi energi panas karena tumbukan dengan logam induk.
3. Energi mekanik
 - a) Panas dihasilkan oleh deformasi plastis karena tekanan
 - b) Panas hasil gesekan.

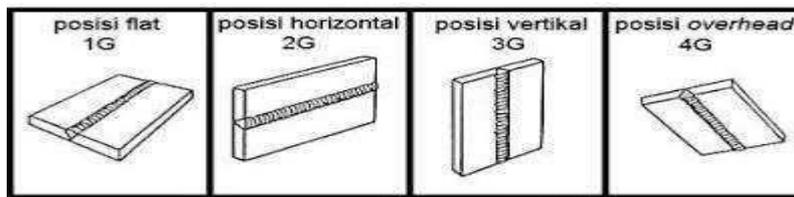
c. Jenis Sambungan

Sambungan pada material dasar atau logam yang berkaitan dengan pengelasan mempunyai jenis yang bervariasi, mulai dari sambungan tumpul (Butt Joint), sambungan fillet (T Joint), sambungan sudut (Corner Joint) atau sambungan tumpang (Lap Joint).



Gambar 4. 10 posisi las 1F,2F,3F dan 4F

Sumber internet



Gambar 4. 11 posisi las 1G,2G,3G dan 4G

Sumber internet

Jenis-jenis sambungan tersebut tentunya mempunyai maksud dan tujuan tersendiri. Hal ini berkaitan juga dengan posisi pengelasan. Itulah sebabnya kita mengenal berbagai jenis posisi pengelasan. Untuk plat kita mengenal posisi pengelasan 1F, 2F, 3F dan 4F ada juga 1G, 2G, 3G dan 4G. Sedangkan pada pipa ada 1G, 2G, 5G dan 6G.



Gambar 4. 12 posisi las pipa 1G,2G,5G dan 6G

Sumber internet

Jenis sambungan 1G artinya bahwa pada saat pengelasan posisi tetap datar namun pipanya yang diputar. Sedangkan pada posisi 5G kedudukan pipa tetap namun posisi pengelasan mengikuti alur sambungan pipa.

4.2.6 WPS (Welding Procedure Specification)

a. Pengertian

Pengertian WPS (Welding Procedure Specification) Adalah sebuah dokumen yang berisikan tentang variabel parameter pengelasan yang dibuat dengan tujuan untuk digunakan sebagai acuan seorang welder atau operator las dalam melakukan pekerjaan pengelasan (sambungan las) yang sesuai dengan ketentuan yang ada di code (ASME, API dan AWS).

Variabel yang terdapat dalam WPS terbagi dalam tiga bagian yaitu Essential Variable, Supplement Essential Variable dan Non Essential Variable untuk setiap parameter dalam WPS. Essential variable adalah semua variable yang apabila berubah akan berpengaruh terhadap mechanical properties dari hasil las dan membutuhkan kualifikasi ulang WPS (QW- 251.2). Supplementary essential variable akan menjadi essential variable apabila proses pengelasan mensyaratkan notch-toughness test atau impact test. Sedangkan nonessential variable adalah semua variable yang apabila berubah dapat dibuat dalam WPS tanpa kualifikasi ulang (QW-251.3).

Paragraph		Brief of Variables	Essential	Supplementary Essential	Nonessential
QW-402 Joints	.1	φ Groove design			X
	.4	- Backing			X
	.10	φ Root spacing			X
	.11	± Retainers			X
QW-403 Base Metals	.5	φ Group Number		X	
	.6	7 Limits impact		X	
	.8	φ 7 Qualified	X		
	.9	± Pass > ½ in. (13 mm)	X		
	.11	φ P-No. qualified	X		
QW-404 Filler Metals	.4	φ F-Number	X		
	.5	φ A-Number	X		
	.6	φ Diameter			X
	.7	φ Diameter > ½ in. (6 mm)		X	
	.12	φ Classification		X	
	.30	φ <i>t</i>	X		
QW-405 Positions	.33	φ Classification			X
	.1	+ Position			X
	.2	φ Position		X	
QW-406 Preheat	.3	φ ↑↓ Vertical welding			X
	.1	Decrease > 100°F (55°C)	X		
	.2	φ Preheat main.			X
	.3	Increase > 100°F (55°C) (IP)		X	

Gambar 4. 13 WPS
Sumber internet

b. Procedure Qualification Record (PQR)

Procedure Qualification Record (PQR) atau rekaman kualifikasi prosedur adalah rekaman dari data pengelasan yang digunakan untuk mengelas test coupon yang digunakan dalam kualifikasi WPS. PQR juga berisi hasil pengetesan dari specimen yang diuji.

c. Kualifikasi Juru Las (Welder)

Setiap juru las (welder) yang mengelas menggunakan ASME IX harus dilakukan kualifikasi berdasarkan WPS yang sudah terqualifikasi atau welder tersebut dikualifikasi bersamaan dengan proses pengkualifikasian WPS. Berdasarkan QW-304, hasil las pada test coupon yang dibuat oleh welder harus lulus dua macam pengujian yaitu mechanical examination dan visual examination sesuai QW-302.1 dan QW-302.4. mechanical examination untuk kualifikasi welder menggunakan guided-bend test dengan acceptance criteria untuk visual examination mengacu pada QW-194 yaitu test coupon harus menunjukkan complete joint penetration dengan complete fusion Antara weld metal dan base metal.

d. Standar ASME IX

ASME (The American Society of Mechanical Engineers) Boiler and Pressure Vessel Code, merupakan salah satu dari sekian banyak standar yang digunakan untuk industry migas terdiri dari dua belas Section. Tulisan ini mengacu pada ASME Section IX yang berkaitan dengan kualifikasi juru las (welder) dan prosedur-prosedur yang digunakan dalam proses las (welding).

e. Macam-Macam Pengujian

Secara garis besar metode pengujian terbagi menjadi dua yaitu Destructive Test (uji merusak) dan Non Destructive Test (uji tidak merusak). Berdasarkan ASME Section IX, berikut ini jenis-jenis pengujian :

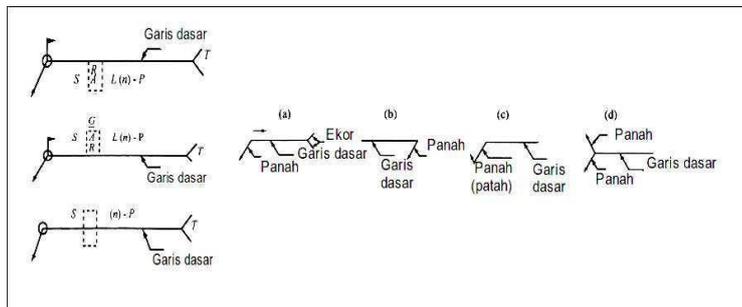
1. Mechanical Test, Mengacu pada QW-141 mechanical test digunakan untuk kualifikasi WPS dan kualifikasi welder yang terdiri dari :
2. Tension test Atau uji tarik merupakan salah satu metode destructive test untuk menentukan ultimate strength dari sambungan pengelasan tipe groove pada test coupon.

3. Guided-bend test Atau uji tekuk untuk menentukan derajat kemulusan (soundness) dan kelenturan (ductility) dari sambungan pengelasan tipe groove.
4. Fillet-weld test, untuk menentukan ukuran, kontur, dan derajat soundness dari sambungan pengelasan tipe fillet.
5. Notch-toughness dari pengelasan Metode yang digunakan yaitu Charpy V-Notch dan Drop Weight.
6. Fillet-weld test, untuk menentukan ukuran, kontur, dan derajat soundness dari sambungan pengelasan tipe fillet.
7. Notch-toughness test, untuk menentukan notch toughness dari pengelasan. Metode yang digunakan yaitu Charpy V-Notch dan Drop Weight.
8. Radiography Examination, Test ini dapat digunakan untuk menggantikan mechanical test dalam kualifikasi untu kerja pengelasan tipe groove untuk membuktikan kemampuan juru las dalam membuat sound welds (QW142)
9. Visual Examination, Untuk pengujian hasil visual examination hasil lasan harus menunjukkan complete joint penetration dengan complete fusion Antara weld metal dan base metal.

4.2.7 Tanda Gambar Las

simbol hanya bagian dari informasi yang diperlukan dalam simbol pengelasan. Simbol pengelasan merujuk pada simbol total, yang mencakup semua informasi yang diperlukan untuk menentukan las yang diperlukan.

Pada teknik pengelasan kapal ataupun yang lain, Simbol pada pengelasan digunakan untuk para disainer pengelasan dapat menyampaikan ide tentang disain struktur pengelasan secara mudah dan akurat baik pada pihak pembangun. Terdapat simbol-simbol pengelasan umum, simbol-simbol akhir, simbol-simbol pengujian tak merusak (NDT) , simbol-simbol proses pengerjaan metal dan sebagainya perlu untuk digunakan. Simbol-simbol pengelasan sudah telah dibuat dan ditetapkan dalam JIS.



Gambar 4. 14 Simbol Pengelasan

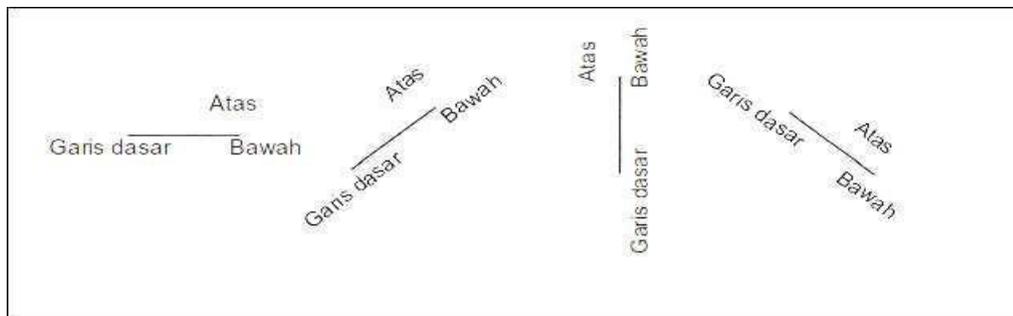
Sumber internet

Gambar di atas menunjukkan beberapa contoh cara mencantumkan simbol dalam hubungannya dengan garis dasar. Jika satu bagian yang dilas diletakkan pada sisi yang ditunjukkan dengan tanda panah atau garis dasar, satu simbol pengelasan dan pernyataan ukuran harus diletakkan di bawah garis dasar. Jika satu bagian yang dilas diletakkan pada sisi berlawanan dengan tanda panah ataupun dibelakang garis dasar, maka simbol pengelasan dan pernyataan ukuran harus diletakkan berada di atas garis dasar. Gambar (a) :adalah bagian yang dilas diletakkan disisi yang ditunjukkan tanda panah atau garis dasar pada sisi Anda Gambar (b) :adalah bagian agian yang dilas diletakkan pada sisi yang berlawanan dengan tanda panah atau dibelakang garis dasar Gambar (c) :adalah untuk las-lasan dengan pengelasan sambungan yang tumpang (seperti las titik)

Bentuk daerah las	Simbol dasar	Keterangan
Flens ganda		--
Flens tunggal		-
Kampuh persegi		Meliputi Las dengan pengelasan dibaliknya, las flash, las friksi dsb
Kampuh V tunggal, bentuk X (kampuh V ganda)		Untuk pengelasan dengan kampuh V ganda, cantumkan simbol ini secara simetris pada kedua sisi garis dasar. Meliputi las dengan pengelasan dibaliknya, las flash, las friksi dsb.
Kampuh serong tunggal, bentuk K (kampuh serong ganda)		Untuk pengelasan dengan kampuh serong ganda, cantumkan simbol ini secara simetris pada kedua sisi garis dasar. Garis vertikal simbol harus terletak di sebelah kiri. Meliputi las dengan pengelasan dibaliknya, las flash, las friksi dsb.
Kampuh J tunggal, kampuh J ganda		Untuk pengelasan dengan kampuh J ganda, cantumkan simbol ini secara simetris pada kedua sisi garis dasar. Garis vertikal simbol harus terletak di sebelah kiri
Kampuh U tunggal, bentuk H (kampuh U ganda)		Untuk pengelasan dengan kampuh U ganda, cantumkan simbol ini secara simetris pada kedua sisi garis dasar
Bentuk V melebar, bentuk X melebar		Untuk pengelasan dengan bentuk X melebar, cantumkan simbol ini secara simetris pada kedua sisi garis dasar
Bentuk-V melebar, bentuk-K melebar		Untuk pengelasan dengan bentuk K melebar, cantumkan simbol ini secara simetris pada kedua sisi garis dasar. Garis vertikal simbol harus terletak di sebelah kiri
Sudut		Garis vertikal simbol harus terletak di sebelah kiri Untuk rangkaian las sudut terputus-putus, cantumkan simbol ini secara simetris pada kedua sisi garis dasar Untuk las sudut terputus-putus yang berselang-seling, bagaimanapun, simbol-simbol di sebelah kanan dapat digunakan
Plug, Slot		-
Rigi las, las buildup		Untuk las buildup, letakkan dua simbol ini bersisian.
Titik, Proyeksi, Lapisan		Simbol ini menyatakan las-lasan dengan pengelasan sambungan tumpang, las busur listrik, pengelasan elektron dsb. Tidak termasuk pengelasan sudut. Untuk pengelasan lapisan, letakkan dua simbol ini bersisian.

Gambar 4. 15 Simbol Dasar Pengelasan

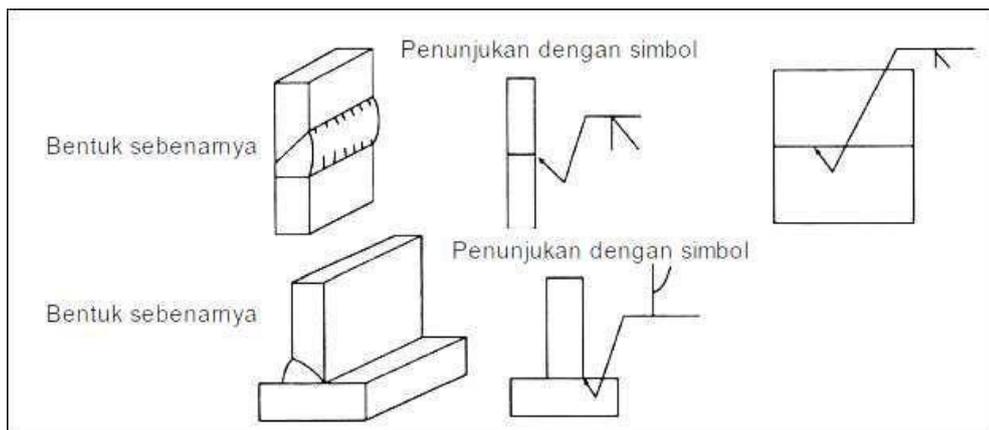
Sumber internet



Gambar 4. 16 Sisi atas dan sisi bawah dari garis dasar

Sumber internet

Jika dalam pengelasan terjadi garis dasar tidak dapat digambar secara horisontal, ada aturan khusus untuk menentukan sisi atas dan bawah garis dasar seperti ditunjukkan pada gambar diatas. Adalah dengan menambahkan garis penunjuk ke ujung lain dari garis dasar, dan sebuah panah ke ujung garis penunjuk, untuk menunjukkan daerah las. Garis penunjuk biasanya lurus. Untuk menunjukkan permukaan yang dikampuh pada alur tunggal atau ganda atau bentuk-bentuk sejenis, maka gambar sebuah garis dasar disisi bagian logam induk yang dikampuh, dan gambar sebuah garis penunjuk yang patah dengan panah terarah pada permukaan yang dikampuh, seperti ditunjukkan pada gambar dibawah.



Gambar 4. 17 Penunjukan dengan menggunakan garis penunjuk yang patah
Sumber internet

4.2.8 Elektroda

a. Elektroda Berselaput

Elektroda berselaput yang dipakai pada las busur listrik mempunyai perbedaan komposisi selaput maupun kawat inti. Pelapisan fluksi pada kawat inti dapat dengan cara destrusi, semprot atau celup. Ukuran standar diameter kawat inti dari 1,5 mm sampai 7 mm dengan panjang antara 350 sampai 450 mm. Jenis-jenis selaput fluksi pada elektroda misalnya selulosa, kalsium karbonat (CaCO_3), titanium dioksida (rutil), kaolin, kalium oksida mangan, oksida besi, serbuk besi, besi silikon, besi mangan dan sebagainya dengan

persentase yang berbeda-beda, untuk tiap jenis elektroda Tebal selaput elektroda berkisar antara 70% sampai 50% dari diameter elektroda tergantung dari jenis selaput. Pada waktu pengelasan, selaput elektroda ini akan turut mencair dan menghasilkan gas CO₂ yang melindungi cairan las, busur listrik dan sebagian benda kerja terhadap udara luar. Udara luar yang mengandung O₂ dan N akan dapat mempengaruhi sifat mekanik dari logam las. Cairan selaput yang disebut terak akan terapung dan membeku melapisi permukaan las yang masih panas.

b. Klasifikasi Elektroda

Elektroda baja lunak dan baja paduan rendah untuk las busur listrik menurut klasifikasi AWS (American Welding Society) dinyatakan dengan tanda E XXXX yang artinya sebagai berikut :

1. E : menyatakan elektroda busur listrik
2. XX (dua angka) : sesudah E menyatakan kekuatan tarik deposit las dalam ribuan lb/in² lihat table.
3. X (angka ketiga) : menyatakan posisi pengelasan.
4. angka 1 untuk pengelasan segala posisi. angka 2 untuk pengelasan posisi datar di bawah tangan
5. X (angka keempat) menyatakan jenis selaput dan jenis arus yang cocok dipakai untuk pengelasan lihat table.
6. Contoh : E 6013 Artinya:
7. Kekuatan tarik minimum dan deposit las adalah 60.000 lb/in² atau 42 kg/mm²
8. Dapat dipakai untuk pengelasan segala posisi
9. Jenis selaput elektroda Rutil-Kalium dan pengelasan dengan arus AC atau
10. DC + atau DC –

c. Elektroda Baja Lunak

Dan bermacam-macam jenis elektroda baja lunak perbedaannya hanyalah pada jenis selaputnya. Sedangkan kawat intinya sama.

1. E 6010 dan E 6011

Elektroda ini adalah jenis elektroda selaput selulosa yang dapat dipakai untuk pengelesan dengan penembusan yang dalam. Pengelasan dapat pada segala posisi dan terak yang tipis dapat dengan mudah dibersihkan. Deposit las biasanya mempunyai sifat sifat mekanik yang baik dan dapat dipakai untuk pekerjaan dengan pengujian Radiografi. Selaput selulosa dengan kebasahan 5% pada waktu pengelasan akan menghasilkan gas pelindung. E 6011 mengandung Kalium untuk mambantu menstabilkan busur listrik bila dipakai arus AC.

2. E 6012 dan E 6013

Kedua elektroda ini termasuk jenis selaput rutil yang dapat manghasilkan penembusan sedang. Keduanya dapat dipakai untuk pengelasan segala posisi, tetapi kebanyakan jenis E 6013 sangat baik untuk posisi pengelesan tegak arah ke bawah. Jenis E 6012 umumnya dapat dipakai pada ampere yang relatif lebih tinggi dari E 6013. E 6013 yang mengandung lebih banyak Kalium memudahkan pemakaian pada voltage mesin yang rendah. Elektroda dengan diameter kecil kebanyakan dipakai untuk pangelasan pelat tipis.

3. E 6020

Elektroda jenis ini dapat menghasilkan penembusan las sedang dan teraknya mudah dilepas dari lapisan las. Selaput elektroda terutama mengandung oksida besi dan mangan. Cairan terak yang terlalu cair dan mudah mengalir menyulitkan pada pengelasan dengan posisi lain dari pada bawah tangan atau datar pada las sudut.

4. Elektroda dengan Selaput Serbuk Besi
Selaput elektroda jenis E 6027, E 7014. E 7018. E 7024 dan E 7028 mengandung serbuk besi untuk meningkatkan efisiensi pengelasan. Umumnya selaput elektroda akan lebih tebal dengan bertambahnya persentase serbuk besi. Dengan adanya serbuk besi dan bertambah tebalnya selaput akan memerlukan ampere yang lebih tinggi.

4. Hydrogen Rendah

Selaput elektroda jenis ini mengandung hydrogen yang rendah (kurang dari 0,5 %), sehingga deposit las juga dapat bebas dari porositas. Elektroda ini dipakai untuk pengelasan yang memerlukan mutu tinggi, bebas porositas,

misalnya untuk pengelasan bejana dan pipa yang akan mengalami tekanan. Jenis-jenis elektroda hydrogen rendah misalnya E 7015, E 7016 dan E 7018.

d. Kondisi Pengelasan

Berikut ini diberikan daftar kondisi pengelasan untuk elektroda Philips baja lunak dan baja paduan rendah.

1. Elektroda Untuk Besi Tuang

Elektroda yang dipakai untuk mengelas besi tuang adalah elektroda Baja, elektroda nikel, elektrode perunggu dan elektroda besi tuang.

2. Elektroda nikel

Elektroda jenis ini dipakai untuk mengelas besi tuang, bila hasil las masih dikerjakan lagi dengan mesin. Elektroda nikel dapat dipakai dalam segala posisi pengelasan. Rigi-rigi las yang dihasilkan elektroda ini pada besi tuang adalah rata dan halus bila dipakai pada pesawat las DC kutub terbalik.

3. Elektroda Baja

Elektroda jenis ini bila dipakai untuk mengelas besi tuang akan menghasilkan deposit las yang kuat sehingga tidak dapat dikerjakan dengan mesin. Dengan demikian elektroda ini dipakai bila hasil las tidak dikerjakan lagi. Untuk mengelas besi tuang dengan elektroda baja dapat dipakai pesawat las AC atau DC kutub terbalik.

4. Elektroda perunggu

Hasil las dengan memakai elektroda ini tahan terhadap retak, sehingga panjang las dapat ditambah. Kawat inti dari elektroda dibuat dari perunggu fosfor dan diberi selaput yang menghasilkan busur stabil.

5. dengan Hydrogen rendah

Elektroda jenis ini pada dasarnya dipakai untuk baja yang mengandung karbon kurang dari 1,5%. Tetapi dapat juga dipakai pada pengelasan besi tuang dengan hasil yang baik. Hasil lasnya tidak dapat dikerjakan dengan mesin.

6. Elektroda Untuk Aluminium.

Aluminium dapat dilas listrik dengan elektroda yang dibuat dari logam yang sama. Pemilihan elektroda aluminium yang sesuai dengan pekerjaan didasarkan

pada tabel keterangan dari pabrik yang membuatnya. Elektroda aluminium AWS-ASTM AI-43 untuk las busur listrik adalah dengan pasawat las DC kutub terbalik dimana pemakaian arus dinyatakan dalam tabel berikut

e. Elektroda untuk pelapis Keras

Tujuan pelapis keras dari segi kondisi pemakaian yaitu agar alat atau bahan tahan terhadap kikisan, pukulan dan tahan aus. Untuk tujuan itu maka Elektroda untuk pelapis keras dapat diklasifikasikan dalam tiga macam Yaitu elektroda tahan kikisan, elektroda tahan pukulan dan elektroda tahan aus.

1. Elektroda tahan kikisan.

Elektroda jenis ini dibuat dari tabung chrom karbida yang diisi dengan serbuk-serbuk karbida. Elektroda dengan diameter 3,25 mm – 6,5 mm dipakai pada pesawat las AC atau DC kutub terbalik. Elektroda ini dapat dipakai untuk pelapis keras permukaan pada sisi potong yang tipis, peluas lubang dan beberapa type pisau.

2. Elektroda tahan pukulan.

Elektroda ini dapat dipakai pada pesawat las AC atau DC kutub terbalik, dipakai untuk pelapis keras bagian pemecah dan palu.

3. Elektroda tahan keausan.

Elektroda ini dibuat dari paduan-paduan non ferro yang mengandung Cobalt, Wolfram dan Chrom. Biasanya dipakai untuk pelapis keras permukaan katup buang dan dudukan katup dimana temperatur dan keausan sangat tinggi.

4.3 Rumusan Masalah

1. Pengelasan pada las dasar bottom tangki.
2. Penyebab keretakan pada bottom tangki.

4.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui penyebab keretakan pada las lama.
2. Memperbaiki keretakan pada tangki sehingga keretakan tidak memanjang.

4.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat membantu mencegah kerugian finansial yang signifikan yang dapat terjadi akibat keretakan pada welding bottom tangki, seperti biaya perbaikan, downtime, dan kehilangan produk.

4.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas KP ini adalah :

1. Proses pengamplasan pada permukaan menggunakan grinda
2. Proses pengelasan menggunakan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*). Arus yang digunakan adalah 67 A,.
3. Menggunakan Elektroda (AWS A5.4 E308L.16) 2.6mm.
4. Memakai plat stanlis dgn Panjang 120 mm dan lebar 40,5 mm.

4.7 Poses Pengelasan Pada Bottom Tangki

4.7.1 Dalam pengelasan ada beberapa prangkat keras yang di gunakan

1. Terapo las SMAW
2. Elektroda
3. Grinda
4. Mata grinda potong dan amplas
5. Sarung tangan las
6. Kap las
7. Kacamata grinda
8. Cok sambung

4.7.2 Proses Pengelasan

- a) Foto proses pengamplasan bottom tangki sebelum di las menggunakan grinda amplas



Gambar 4. 18 pengamplasan pada permukaan

Sumber dokumentasi

- b) Foto proses pengelasan pada permukaan bottom tangki



Gambar 4. 19 pengelasan pada permukaan

Sumber dokumentasi

4.7.3 Penyebab terjadinya keretakan pada las dasar bottom tangka

1. Tidak menggunakan *bolt* / baut

Di PT.KLK DUMAI ada beberapa tangki tidak menggunakan bolt/baut dan hanya menggunakan penahan di samping, ini yang mengakibatkan tangki tersebut mengalami pergeseran. Tangki tersebut menampung bahan yang panas, Ketika suatu material mengalami pemanasan maka materil akan memuai dan membuat material melemah. Berjalannya nya waktu tangki akan terus mengalami pergeseran yang dapat menyebabkan

tekanan berlebihan pada sambungan las, ketiadaan bolt yang sepatutnya menyokong sambungan menyebabkan penumpuan tekanan yang tinggi, mengakibatkan keretakan.

4.7.4 Hasil pengelasan pada bottom tangki

- a) Foto tampak atas setelah pengelasan



Gambar 4. 20 tampak atas
Sumber dokumentasi

- b) Foto tampak samping setelah pengelasan



Gambar 4. 21 Tampak samping atas
Sumber dokumentasi

- c) Foto tampak plat samping yang di las



Gambar 4. 22 Tampak samping plat
Sumber dokumentasi

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Kerja Praktek sangat banyak memberikan manfaat pada praktikan, dimana praktikan dapat merasakan dan menjalankan bagaimana dunia kerja sebenarnya. Seluruh teori, pengetahuan, dan wawasan yang diterima praktikan selama masa perkuliahan pun dapat diterapkan disini. Walaupun pada kenyataannya kadang tidak sesuai.

Kerjasama tim juga merupakan salah satu kunci kesuksesan karna dgn adanya tim akan memudahkan kita bekerja.

Deadline atau tenggat waktu pada dunia kerja berbeda pada perkuliahan, dimana pada dunia kerja, deadline dapat dihitung dalam jam, sedangkan pada perkuliahan berminggu-minggu atau bulan. Oleh sebab itu, penyesuaian diri atau adaptasi diperlukan agar menambah wawasan dan pengetahuan dengan melihat melihat dan mengamati lingkungan sekitar PT.

5.2 SARAN

Sesuai dengan tujuan kerja praktek langsung di lapangan industri yang dilakukan di PT. KLK Dumai, Mahasiswa dapat memberikan masukan dan mengatasi masalah yang terjadi sesuai dengan kemampuan mahasiswa, adapun saran - saran yang dapat penulis sampaikan:

1. Lebih memperhatikan keselamatan diri sendiri dan juga orang lain dengan menggunakan APD yang disediakan.
2. Pergunakan alat yang ada sesuai dengan kapasitasnya, dan jangan memaksakan mesin perkakas bekerja diluar kemampuannya.
3. Perlunya penambahan perkakas tangan yang lebih modern dan lebih banyak kuantitasnya, agar mempermudah dalam menganalisa keruakan mesin.

4. Bengkel kerja seharusnya diperluas lagi. Agar mempermudah pekeja dalam melakukan prosses pekerjaan baik itu pekerjaan bersi ataupun pekerjaan kotor seperti pembongkaran pompa yang mengandung oli.
5. Penambahan personel ataupun anggota di department maintenanc

DAFTAR PUSTAKA

- Bodude, M. A., & Momohjimoh, I. (2015). Studies on Effects of Welding Parameters on the Mechanical Properties of Welded Low-Carbon Steel. *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, 3(May), 142–153.
<https://doi.org/http://www.scirp.org/journal/jmmce>
<http://dx.doi.org/10.4236/jmmce.2015.33017> Studies
- L.S.S.K. Weerasekaralage, Pathirana, S., & Karunaratne, M. (2019). Technical Papers. Annual Sessions of IESL, October.
https://www.researchgate.net/publication/339927117_Optimization_of_Shielded_Metal_Arc_Welding_SMAW_process_for_mild_steel
- Harsono, H., Respati, S. M. B., & Purwanto, H. (2019). Analisis Pengelasan Smaw Tegangan Dc Terhadap Kekuatan Tarik, Kekerasan, Foto Makro Dan Mikro Pada Stainless Steel 304. *Majalah Ilmiah Momentum*, 15(1).
<https://doi.org/DOI:10.36499/jim.v15i1.2662>

LAMPIRAN

Lampiran I : Nilai KP Dari Perusahaan

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK

PT. KLK DUMAI

Nama : Zaid Ahmad
NIM : 2204211288
Program Studi : D4 Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan
Politeknik Bengkalis

No.	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1.	Disiplin	20%	90
2.	Tanggung-jawab	25%	80
3.	Penyesuaian diri	10%	80
4.	Hasil Kerja	30%	80
5.	Perilaku secara umum	15%	90
	Total Jumlah (1+2+3+4+5)	100%	

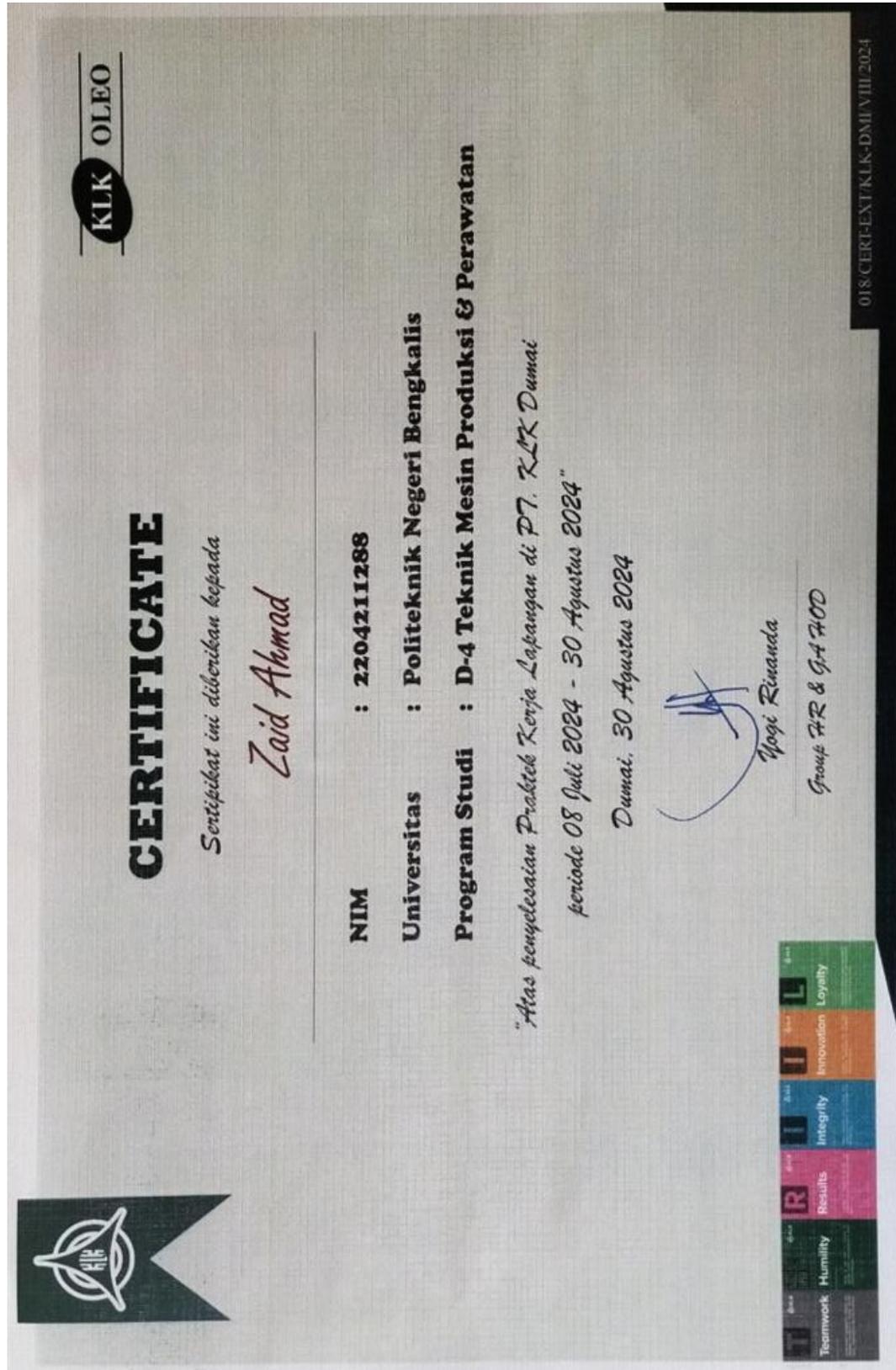
Keterangan :
Nilai : **Kriteria**
81 – 100 : Istimewa
71 – 80 : Baik sekali
66 – 70 : Baik
61 – 65 : Cukup Baik
56 – 60 : Cukup

Catatan :

Dumai, 27 Agustus 2024


PT. KLK DUMAI
Rinaldo Kurniawan
Mechanical Engineer
Excellence in Oleochemicals

Lampiran II : Sertifikat KP



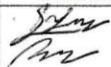
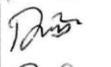
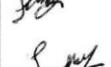
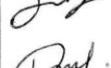
Lampiran III : Daftar Kehadiran Seminar KP

DAFTAR KEHADIRAN SEMINAR KP

Nama Mahasiswa : Zaid Ahmad

NIM : 2204211288

Judu KP : *Pengelasan Keretakan Pada Dasar Bottom Tangki*

NO	NAMA	JABATAN	PARAF
1.)	Syafrizal	Mahasiswa	
2.)	Bastiar	Mahasiswa	
3.)	Rizki	Mahasiswa	
4.)	Raza	Mahasiswa	
5.)	S-Jafuan	Mahasiswa	
6.)	S-Jafik	Mahasiswa	
7.)	Puguh pernadi	Mahasiswa	
8.)	Herwin	Mahasiswa	
9.)	Mozamil	Mahasiswa	
10.)	Zaid ahmad	Mahasiswa	
11.)	Abbas	Mahasiswa	
12.)	Yusuf	Mahasiswa	
13.)	Aldil	Mahasiswa	
14.)	Vicki	Mahasiswa	