

PERANCANGAN DAN PERAWATAN KOMPONEN LOGAM MELALUI TEKNIK BUBUT DAN LAS

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

**MAHASISWA KERJA PRAKTEK
NIKO ALKANA SEMBIRING/ 238130008**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2026**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 21/9/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

PERANCANGAN DAN PERAWATAN KOMPONEN LOGAM MELALUI TEKNIK BUBUT DAN LAS

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

Diajukan sebagai salah satu Syarat untuk Pengajuan Tugas Akhir
di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

MAHASISWA KERJA PRAKTIK
NIKO ALKANA SEMBIRING/ 238130008

Dosen Pembimbing Kerja Praktek:
Ir. Tino Hermanto S.T., M.Se.,IPP /0128029202

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 21/9/26

Access From (repository.uma.ac.id) 21/9/26

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Perancangan dan Perawatan Komponen Logam Melalui Teknik Bubut dan Las

Tempat Kerja Praktek : CV. Bubu dan Las Solarnas

Waktu Kerja Praktek : Mulai: 10 Februari 2026 Selesai: 22 Maret 2026 Nama

Mahasiswa Peserta KP : Niko Alkana Sembiring

NPM : 238130008

Telah mengikuti kegiatan Kerja Praktek sebagai salah satu syarat untuk mengajukan Tugas Akhir/Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktek : Ir. Tino Hermanto S.T., M.Sc.,IPP

NIP/NIDN : 0128029202

Medan, 22 Juni 2026

Diketahui oleh, Wakil

Mahasiswa Peserta KP

Dosen Pembimbing KP,



(Ir. Tino Hermanto S.T., M.Sc.,IPP)

NIDN. 0128029202



(Niko Alkana Sembiring)

NPM. 238130008

Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Ir. Tino Hermanto, ST., MT)

NIDN. 0114087403

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

(Lapangan)

Nama Mahasiswa : NIKO ALKANA SEMBIRING

NPM : 238130008

Alamat : Gang Nangka 2, Padang Bulan Medan

Bidang : Material Manufaktur

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktek pada:

Nama Perusahaan : CV. Bubut dan Las Sudarman

Alamat Perusahaan : Jl. Manggaan 8 No.20 lingk.12, pasar 3, kel. mabar hilir,

Bidang Kegiatan : Kerja Praktek Lapangan

Pelaksanaan KP Mulai: 10/Februari/2026 Selesai 22/Maret/2026

Medan, 22 Juni 2026

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Fakultas Teknik Uma



(Prof. Dr. Ir. H. S. ST, MT)

NIDN. 0104087403

Medan, 22 Juni 2026

Yang Terhormat Bapak/Ibu Ir. Tino Hermanto S.T., M.Sc.,IP

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UMA di-tempat

Dengan Hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa/i Program Studi Teknik Mesin UMA di bawah ini:

Nama/Nim : NIKO ALKANA SEMBIRING/238130008

Perusahaan tempat KP : CV. Bubut dan Las Sudarman

Pelaksanaan KP : Mulai tgl. 10 Februari 2026 selesai tgl. 22 Maret 2026

Adalah mengikuti kerja peraktek dan diharapkan kesedian Bapak/Ibu agar dapat membimbing serta mengasistensi laporan kerja praktek mahasiswa tersebut diatas hingga dapat selesai pada waktunya.

Hormat kami,
Koordinator Kerja Praktek
Program Studi Teknik Mesin

(Ir Tino Hermanto, ST., M.Sc.,IPP)

NIDN. 0128029202

Tugas khusus untuk mahasiswa adalah:

1. Proses Pengelasan Mesin Perebusan Kolang-Kaling

Dosen Pembimbing KP

(Ir Tino Hermanto, ST., M.Sc.,IPP)

NIDN. 0128029202



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kelen Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7366168, 7364348, 7366781, Fax (061) 7366998 Medan 202
Kampus II : Jalan Sehabadi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A. ☎ (061) 8225602, Fax, (061) 8226331 Medan 20122
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medanarea@uma.ac.id

Nomor : 035/TT.3/01.40/1/2026
Lamp : -
Hal : Kerja Praktek

27 Januari 2026

Yth. Pimpinan Bengkel Bubut dan Las Sudarman
Jl. Mangan VIII No. 20, Lingk.12, Pasar III, Kel. Mabar Hilir, Kec. Medan Deli, Kota Medan
Sumatera Utara
di
Tempat

Dengan hormat,
Dengan surat ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	N A M A	N P M	PROG. STUDI
1	Nikoalkana Sembiring	238130008	Teknik Mesin
2	Mhd. Hasfi	238130026	Teknik Mesin
3	Lowren Martin Juli Sitompul	238130042	Teknik Mesin
4	Lucky Evanggi Immanuel Sianipar	238130068	Teknik Mesin

Untuk melaksanakan Kerja Praktek pada Perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Kerja Praktek tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah. Kami mohon kiranya juga dapat diberikan kemudahan untuk terlaksananya Kerja Praktek dengan judul:

“Perancangan dan Perawatan Komponen Logam Melalui Teknik Bubut dan Las”

Demikian kami sampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Dekan,



Dr. Eng. Supriatno, ST., MT.

Tembusan :

1. Mahasiswa
2. File



CV. BUBUT DAN LAS SUDARMAN
Alamat : Jl. Manggung 8 No.20 Lingkar. 12, Pasar 3, Kel. Mahar Hilir, Kec.
Medan Deli, Kota Medan

No : 001/SKP/CV.BLS/III/2026

Hal : Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek

Kepada Yth

Bapak Dekan Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

Dr. Eng Supriatno, S.T, M.T

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan surat ini kami menyampaikan bahwa mahasiswa dibawah ini :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	PROGRAM STUDI
1	Niko Alkana Sembiring	238130008	Teknik Mesin
2	Lowren Martin Sitompul	238130042	Teknik Mesin
3	MHD HASFI	238130026	Teknik Mesin
4	Lucky Evanggi Imanuel Sianipar	238130068	Teknik Mesin

Bahwa yang bersangkutan diatas Adalah mahasiswa Universitas Medan Area yang telah melakukan kerja praktek pada CV. Bubut dan Las Sudarman mulai dari tanggal 10 Februari - 22 Maret 2026, dan yang bersangkutan telah melaksanakan tugasnya dengan baik.

Demikian Surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya agar digunakan sebagaimana mestinya.

Hormat Kami,

CV. Bubut dan Las Sudarman

Arya Dwi Aditya Dama
Manager

LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/ NIM : NIKO ALKANA SEMBIRING/238130008

Telah melaksanakan Kerja Praktek :

☐ Teknologi Mekanik

☒ Lapangan / Perusahaan

Pada

Nama Perusahaan : CV. Bubut dan Las Sudarman

Alamat: Jl. Manggaan 8 No 20, lingk 12, pasar 3 kel Mabar Hilir

Pelaksanaan KP : Mulai tgl 10 Februari 2026 selesai tgl 22 Maret 2026

Penilaian terhadap disiplin kerja selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja Praktek pada perusahaan kami adalah:

☒ Sangat Baik

☐ Baik

☐ Cukup Baik

Mabar Hilir, 22 Maret 2026

Pimpinan Perusahaan

(Manager)

BENGKEL BUBUT/LAS
"DARMAN"
PEKERJAAN TITIK LAS III
Aditya Darma



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

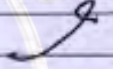
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus 1 : Jalan Koberi Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 736165, Medan 20223
Kampus 2 : Jalan Teknikal Nomor 78 / Jalan Sei Garang Nomor 75 A ☎ (061) 42482994, Medan 20122
Website: teknik.uma.ac.id E-mail: teknik@uma.ac.id

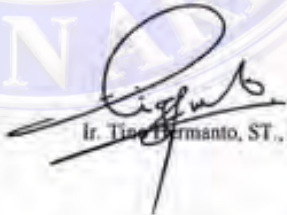
BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

Pada hari ini : Senin, 27 Juli 2026
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik
Telah dilaksanakan Ujian Kerja Praktek mahasiswa berikut :
Nama : Nikoalkana Sembiring
NPM : 238130008
Judul : Perancangan dan Perawatan Komponen Logam Melalui Teknik Bubut dan Las
Tempat : Fakultas Teknik Universitas Medan Area

Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

No	NAMA TIM PENGUJI	NILAI	TANDA TANGAN
1.	Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP.	85	
JUMLAH		15	

Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktek, mahasiswa tersebut :
Dinyatakan : LULUS MUTLAK / LULUS DGN PERBAIKAN / TIDAK LULUS
Dengan nilai :
Catatan :

Medan, 27 Juli 2026
Ketua Tim Penguji

Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP.





UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus 1 : Jalan Kualanaram 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, Medan 20223
 Kampus 2 : Jalan Delabadi Nomor 79 / Jalan Deli Beringi Nomor 79 A ☎ (061) 42462394, Medan 20123
 Website: www.uma.ac.id E-mail: uma@uma.ac.id

LEMBAR PENILAIAN

Dosen Penguji : Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP

Nama : Nikoalkana Sembiring

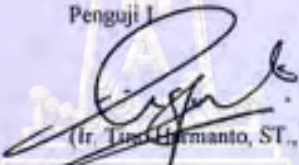
NPM : 238130008

Judul : Perancangan dan Perawatan Komponen Logam Melalui Teknik Bubut dan Las

Tanggal Ujian : 27 Juli 2026

NO	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Substansi Laporan	30	
2	Tata Penulisan	20	
3	Penguasaan Materi	30	
4	Metoda Penyampaian	20	
JUMLAH			80

Penguji I



(Ir. Tino Hermanto, ST., M.Sc., IPP.)

Kriteria Penilaian :

≥85.00 s.d <100.00 = A

≥77.50 s.d < 84.99 = B+

≥70.00 s.d < 77.49 = B

≥62.50 s.d < 69.99 = C+

≥55.00 s.d < 62.49 = C

≥45.00 s.d < 54.99 = Tidak Lulus (Mengulang Seminar)



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan Kerja Praktek (KP) di CV. Bubut dan Las Sudarman. Pelaksanaan Kerja Praktik ini, penulis dapat banyak bimbingan dan saran dari berbagai pihak sehingga Kerja Praktik ini dapat terlaksana dan terselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan ucapan terimah kasih kepada ;

- a. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan area yang telah memberikan ijin dalam pembuatan laporan kemajuan kerja praktik ini.
- b. Bapak Dr. Eng. Supriatno, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang telah memberikan ijin dalam membuat laporan kemajuan kerja praktik ini.
- c. Bapak Dr. Iswandi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin serta Koordinator Kerja Praktik Universitas Medan Area.
- d. Bapak Ir. Tino Hermanto S.T., M.Se.,IPP selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktik yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing, memotivasi dan memberi saran kepada penulis dalam penulisan laporan kemajuan kerja praktik.
- e. Pimpinan dan seluruh Staf karyawan CV. Bubut dan Las Sudarman yang bersedia menerima dan membimbing saya sebagai peserta Kerja Praktik di perusahaan.
- f. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Teknik Mesin Stambuk 2023 dari kampus Universitas Medan Area, yang sudah banyak memberikan motivasi, masukan dan bantuan sehingga laporan kerja praktek ini dapat di selesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan kegiatan Kerja Praktik ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan pengetahuan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif agar pada masa yang akan datang penulis dapat melakukan perbaikan untuk penulisan karya ilmiah lainnya. Akhir kata

penulis mengucapkan terima kasih, dan laporan kegiatan Kerja Praktik ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya dan para pembaca umumnya

Medan, 2026

Penulis,



(Niko Alkana Sembiring)



DAFTAR ISI

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI KP/ MAGANG.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENILAIAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek.....	2
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek.....	3
1.4.1 Waktu.....	3
1.4.2 Tempat.....	3
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN.....	4
2.1 Sejarah Perusahaan.....	4
2.2 Ruang Lingkup Bidang Usaha	5
2.3 Organisasi dan Manajemen.....	5
2.4 Struktur Organisasi.....	6
2.4.1 Manager.....	7
2.4.2 Teknisi Senior.....	7
2.4.3 Teknisi Junior.....	8
2.4.4 Bagian Keuangan	8
2.4.5 Sumber daya manusia.....	9
2.4.6 Gudang	9
BAB III SISTEM KERJA PERUSAHAAN	10
3.1 Alat	10
3.1.1 Mesin Bubut	10
3.1.2 Mesin Las	18
3.1.3 Mesin Milling.....	25
3.1.4 Mesin Drilling	31
3.1.5 Mesin Gergaji Besi.....	35
3.1.6 Mesin Roll.....	39
3.1.7 Mesin Sekrap.....	40

3.2 Tugas Khusus	43
3.2.1 Proses Pengelasan Mesin Perebusan Kolang-Kaling	43
3.2.2 Analisis Parameter Pengelasan.....	48
3.2.3 Analisis Hasil Pengelasan.....	49
BAB IV PENUTUP.....	50
3.1 Kesimpulan.....	50
3.3 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jam Tenaga Kerja Perusahaan	9
--	---





DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Praktik Kerja Lapangan.....	3
Gambar 1. 2 CV. Bubut dan Las Sudarman.....	5
Gambar 1. 3 Struktur Organisasi.....	6
Gambar 3. 1 Mesin Bubut.....	10
Gambar 3. 2 Benda Kerja Sebelum Pembubutan.....	15
Gambar 3. 3 Benda Kerja Sesudah Pembubutan	16
Gambar 3.4 Mesin Las.....	19
Gambar 3. 5 Benda Kerja Sebelum Pengelasan.....	22
Gambar 3. 6 Hasil Sambungan Setelah Pengelasan.....	23
Gambar 3. 7 Mesin Milling.....	25
Gambar 3. 8 Benda Kerja Sebelum Proses Milling	28
Gambar 3. 9 Hasil Benda Kerja Setelah Proses Milling	29
Gambar 3. 10 Mesin Drilling	31
Gambar 3. 11 Benda Kerja Sebelum Proses Drilling.....	33
Gambar 3. 12 Hasil Lubang Setelah Proses Drilling	34
Gambar 3. 13 Mesin Gergaji Besi.....	35
Gambar 3. 14 Benda Kerja Sebelum Pemotongan Menggunakan Gergaji Besi	38
Gambar 3. 15 Benda Kerja Setelah Proses Pemotongan Menggunakan Mesin Gergaji Besi.....	39
Gambar 3. 16 Mesin Roll.....	40
Gambar 3. 17 Mesin Sekrap.....	40
Gambar 3. 18 Proses Pengelasan Mesin Perebusan Kolang-Kaling.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja Praktek (KP) merupakan suatu kegiatan yang wajib diikuti oleh setiap mahasiswa/i baik dari setiap lembaga pendidikan, Kerja Praktik merupakan mata kuliah yang harus diselesaikan mahasiswa strata satu guna memenuhi syarat untuk mengajukan Tugas Akhir/Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Kerja Praktik memiliki tujuan sebagai evaluasi secara langsung antara mahasiswa dengan pembimbing lapangan maupun pekerja lainnya dengan menuangkan apa yang telah dipelajari selama masa perkuliahan sehingga mahasiswa mampu mengetahui, memahami, menganalisis, mempelajari, dan merasakan bagaimana sebuah industri berjalan dalam menghasilkan sebuah produk. Untuk memenuhi tujuan praktek kerja lapangan tersebut, penulis melaksanakan Kerja Praktik di CV. Bubut dan las sudarman. Hal-hal yang dituangkan selama kegiatan di CV tersebut ke dalam bentuk laporan kali ini yaitu tentang proses pemesinan dan aplikasi industri.

CV Bubut dan Las adalah perusahaan yang berfokus pada penyediaan layanan mesin bubut dan pengelasan. Didirikan oleh profesional berpengalaman di bidang teknik mesin, perusahaan ini bertujuan untuk menjadi pemimpin dalam industri pengolahan logam dengan kualitas produk dan layanan yang unggul, yang ditawarkan meliputi pemesinan bubut, di mana mereka menghasilkan komponen dengan bentuk silinder dan presisi tinggi, serta pengelasan menggunakan berbagai teknik seperti MIG dan TIG. Selain itu, perusahaan juga melakukan perbaikan dan modifikasi pada mesin serta komponen yang rusak sesuai kebutuhan klien. Klien biasanya berasal dari sektor otomotif, konstruksi, dan manufaktur. Misalnya, CV dapat melayani pabrik-pabrik yang membutuhkan komponen mesin presisi atau kontraktor yang memerlukan layanan pengelasan untuk proyek besar.

Sertifikasi seperti ISO 9001, memastikan proses produksi memenuhi standar internasional. Perusahaan ini berkomitmen pada praktik berkelanjutan

dengan mengurangi limbah logam dan menggunakan bahan ramah lingkungan. Melalui jaringan yang kuat dengan supplier dan klien, serta partisipasi dalam pameran industri, CV Bubut dan Las berusaha untuk memperkenalkan produk dan layanan mereka secara luas, mendukung kemajuan industri dengan solusi inovatif dan berkualitas tinggi.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Praktek kerja lapangan merupakan suatu wadah yang memberikan kesempatan bagi setiap mahasiswa untuk menerapkan pembelajaran dalam perkuliahan di lapangan secara langsung. Adapun tujuan kerja Praktek ini adalah:

1. Untuk mengetahui Proses pemesinan dan aplikasi industri
2. Untuk mengetahui proses dan tujuan pada setiap stasiun pabrik
3. Untuk memahami proses pembubutan dan pengelasan bahan produksi
4. Untuk memperoleh pengetahuan lapangan dan ilmu baru yang tidak dapat diperoleh di perkuliahan.
5. Memperoleh pengetahuan tentang peralatan yang digunakan untuk melakukan proses di CV. Bubut dan Las sudarman

1.3 Manfaat Kerja Praktek

Pelaksanaan kerja praktek ini memberikan berbagai manfaat, yang secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Untuk membuka wawasan bagi Mahasiswa secara langsung dan memiliki kemampuan secara profesional untuk menyelesaikan masalah bidang teknologi mesin yang ada dalam dunia kerja dengan bekal ilmu yang diperoleh selama masa kuliah.
2. Melatih diri dan menambah pengalaman untuk beradaptasi dengan dunia kerja yang sesungguhnya

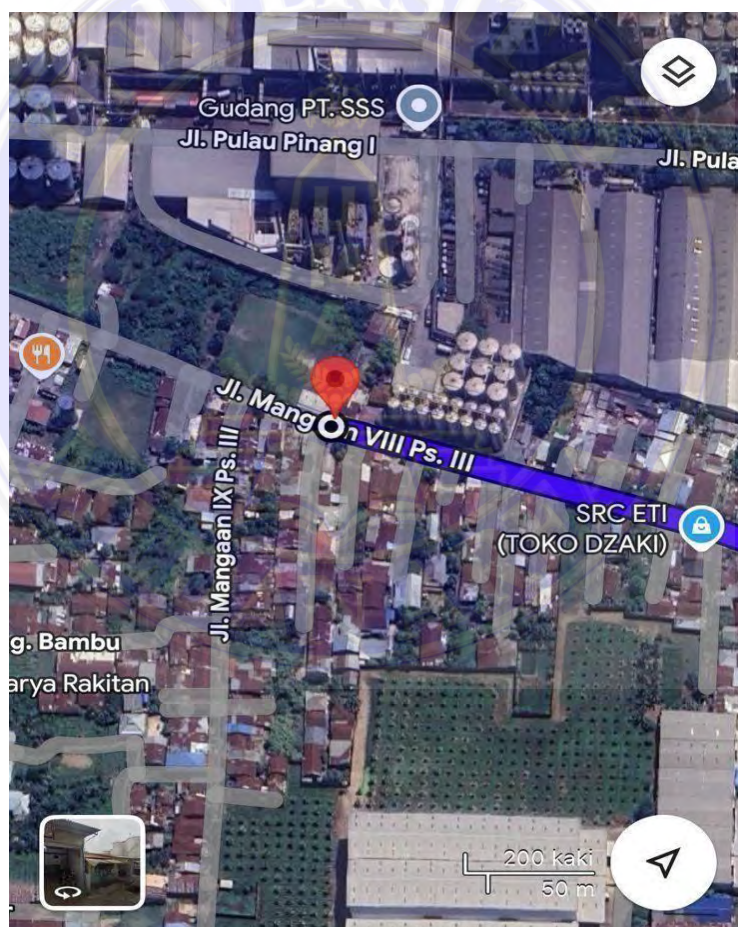
1.4 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

1.4.1 Waktu

Kegiatan praktik kerja lapangan yang dilakukan di CV. Bubut dan Las Sudarman.terhitung selama 40 hari mulai tanggal 10 Februari 2026 Sampai tanggal 22 Maret 2026.

1.4.2 Tempat

Praktik kerja lapangan dilakukan di CV. Bubut dan Las sudarman, Jl.Mangga 8 No.20, lingk.12,pasar 3, kel.mabar hilir, kec.medan Deli, kota Medan



Gambar 1. 1 Peta Lokasi Praktik Kerja Lapangan

BAB II

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

CV. Bubut dan Las Sudarman didirikan pada tahun 1999 di Medan, Sumatera Utara, oleh Bapak Sudarman, seorang yang berpengalaman di bidang mesin dengan visi untuk menyediakan layanan permesinan dan pengelasan berkualitas tinggi di wilayah tersebut. Dengan nomor Firma Dagang Usaha (FDU) 00021, perusahaan ini memulai operasinya dengan fokus pada layanan pemeliharaan dan perbaikan mesin bubut dan las untuk berbagai industri.

Pada awalnya, CV. Bubut dan Las Sudarman hanya memiliki beberapa karyawan dan peralatan yang terbatas. Namun, dengan dedikasi dan komitmen terhadap kualitas, perusahaan ini berhasil menarik perhatian pelanggan lokal dan secara bertahap memperluas jangkauan layanannya. Dalam lima tahun pertama, CV. Bubut dan Las Sudarman berhasil membangun reputasi yang solid di kalangan pelaku industri di Sumatera Utara.

Pada tahun 2005, CV. Bubut dan Las Sudarman mulai berinvestasi dalam teknologi terbaru untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi layanan mereka. Perusahaan ini menambah mesin-mesin Bubut modern dan memperluas workshop mereka. Hal ini memungkinkan mereka untuk menangani proyek-proyek yang lebih kompleks dan memperluas basis pelanggan mereka ke luar Medan. Selain itu, perusahaan juga memperkenalkan program pelatihan internal untuk karyawan, memastikan bahwa mereka selalu *up-to-date* dengan teknologi terbaru dan standar industri.

CV. Bubut dan Las Sudarman juga aktif terlibat dalam kegiatan sosial dan komunitas, seperti memberikan pelatihan teknis dan magang bagi mahasiswa teknik mesin dari berbagai institusi pendidikan. Saat ini, CV. Bubut dan Las Sudarman terus berkembang dan berinovasi dalam bidang permesinan dan pengelasan. Mereka memiliki tim yang terdiri dari lebih dari 25 karyawan yang terlatih dan berdedikasi. Perusahaan berikut berkomitmen

untuk terus meningkatkan kualitas layanan dan memperluas jangkauan layanannya untuk memenuhi pasar internasional dan terus berkontribusi pada pengembangan industri mesin di Indonesia.



Gambar 1. 2 CV. Bubut dan Las Sudarman

2.2 Ruang Lingkup Bidang Usaha

CV. Bubut dan Las bergerak di bidang pembubutan untuk membentuk material, biasanya logam, menjadi bentuk yang diinginkan dengan cara mengikis permukaan material tersebut. Bidang usaha pembubutan meliputi berbagai kegiatan dan layanan, di antaranya:

1. Pembuatan komponen presisi untuk berbagai jenis mesin industri, seperti poros, roda gigi, dan bantalan. Tandan Buah Segar menjadi Kernel Inti Sawit.
2. Pembuatan komponen khusus berdasarkan desain dan spesifikasi pelanggan untuk kebutuhan industri tertentu.
3. Pemotongan dan pembentukan material mentah menjadi bentuk dasar sebelum melalui proses pemesinan lebih lanjut.

2.3 Organisasi dan Manajemen

Adapun Visi dan Misi CV. Bubut dan Las Sudarman adalah sebagai berikut:

1. Visi

Menjadi perusahaan terdepan dalam industri pemesinan dan pengelasan dengan memberikan solusi terbaik yang inovatif, berkualitas tinggi

2. Misi

1. Menghasilkan produk dan layanan yang memenuhi standar kualitas tertinggi dengan menggunakan teknologi terbaru dan tenaga kerja yang terampil.
2. Terus mengembangkan metode dan teknologi baru dalam proses bubut dan pengelasan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas.
3. Membangun hubungan jangka panjang dengan pelanggan melalui layanan yang responsif dan produk yang dapat diandalkan.
4. Menjaga standar keselamatan kerja yang tinggi dan menerapkan praktik ramah lingkungan dalam seluruh operasi perusahaan.

2.4 Struktur Organisasi

Struktur Organisasi CV Bubut dan Las Sudarman dapat dilihat pada Gambar berikut ini :



Gambar 1. 3 Struktur Organisasi

2.4.1 Manager

Fungsi jabatan dari manager adalah mengelola fungsi-fungsi manajemen dan menginisiasi terobosan-terobosan dengan memberdayakan sumber daya perusahaan yang ada di CV. Bubut dan Las Sudarman dan memanfaatkan informasi dari tempat lain yang memiliki usaha sejenis guna mencapai kinerja optimal dengan tata kelola yang baik. Adapun tugas dan tanggung jawab Manager, yaitu:

1. Memastikan tersedianya rencana kerja dengan anggaran tahunan secara tepat waktu dan tepat nilai anggarannya.
2. Mengkoordinir pelaksanaan rencana kerja dan anggaran sesuai dengan rencana kerja dan anggaran yang telah disetujui. sumber daya manusia yang kompeten untuk mendukung rencana ke
3. Mengidentifikasi kebutuhan jumlah rja Perusahaan.
4. Menilai kinerja dan kompetensi bawahan untuk memastikan pencapaian kinerja individu dan pengembangan kompetensi bawahan.
5. Memastikan semua sistem serta proses kerja dilakukan sesuai dengan *Standard Operating Procedure (SOP)* yang berlaku.
6. Memastikan ketertiban administrasi dan pelaporan kegiatan di divisi dilakukan tepat waktu.
7. Memastikan pekerjaan di divisi agar mematuhi prosedur mutu, keselamatan kerja dan lingkungan serta manajemen risiko yang berlaku.

2.4.2 Teknisi Senior

1. Melakukan diagnostik dan perbaikan pada mesin-mesin yang mengalami kerusakan atau masalah teknis.
2. Merencanakan kebutuhan tenaga kerja untuk kegiatan operasional perusahaan dan mengatur atau mengawasi penggunaannya.
3. Mengidentifikasi area untuk peningkatan efisiensi dan kualitas produksi serta mengusulkan solusi teknis untuk mengatasi masalah tersebut.
4. Membuat laporan tentang kondisi peralatan, pekerjaan yang telah diselesaikan, dan masalah yang telah diatasi serta menyampaikannya kepada manajemen

5. Menangani proyek-proyek khusus yang memerlukan keahlian teknistingkat tinggi.
6. Memastikan bahwa semua prosedur keselamatan dipatuhi selama proses produksi dan perbaikan

2.4.3 Teknisi Junior

1. Membantu teknisi senior dalam menjalankan tugas-tugas harian, seperti pengoperasian mesin bubut dan las.
2. Melakukan pemeliharaan rutin dan perbaikan dasar pada mesin dan peralatan sesuai dengan instruksi dari teknisi senior.
3. Melaporkan kondisi mesin dan peralatan kepada teknisi senior serta mencatat hasil pemeriksaan dan pemeliharaan.
4. Mengikuti pelatihan yang diselenggarakan oleh perusahaan untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan teknis.
5. Memastikan bahwa semua pekerjaan dilakukan sesuai dengan prosedur keselamatan yang ditetapkan oleh perusahaan.
6. Mengelola dan menjaga alat-alat kerja serta bahan-bahan yang digunakan dalam proses produksi.
7. Menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh teknisi senior atau manajer dengan tepat waktu dan sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan.

2.4.4 Bagian Keuangan

Bagian keuangan memiliki peran penting dalam menjagastabilitas keuangan dan kelancaran operasional perusahaan. Adapun tugas-tugasnya meliputi:

1. Mengelola kas masuk dan keluar
2. Mencatat piutang dan utang
3. Menyusun laporan keuangan
4. Membuat dan mengawasi anggaran
5. Mengurus pajak perusahaan
6. Mengatur gaji dan pembayaran karyawan

7. Berhubungan dengan bank
8. Mengevaluasi keuangan usaha

2.4.5 Sumber daya manusia

Dalam CV. Bubut dan Las Sudarman memiliki peran penting dalam mengelola tenaga kerja agar operasional perusahaan berjalan lancar dan efisien. Adapun tugas- tugas utamanya antara lain:

1. Rekrutmen dan seleksi karyawan
2. Mengatur pelatihan dan pengembangan
3. Mengelola absensi dan disiplin kerja
4. Mengurus administrasi karyawan
5. Menangani hubungan kerja

2.4.6 Gudang

Bagian Gudang di CV. Bubut dan Las Sudarman bertanggung jawab atas pengelolaan barang dan material yang digunakan dalam proses produksi maupun operasional harian. Tugas-tugas utamanya meliputi:

1. Menerima dan menyimpan barang
2. Mengatur penempatan dan penyimpanan material
3. Mengeluarkan barang sesuai permintaan produksi
4. Melakukan pencatatan stok secara rutin
5. Melakukan pengecekan dan pengendalian stok
6. Melaporkan kondisi dan kebutuhan barang ke bagian terkait

Tabel 1. 1 Jam Tenaga Kerja Perusahaan

Hari	Jam	Keterangan
Senin – Sabtu	07.30 WIB – 11.30 WIB	Jam Kerja Aktif
	12.00 WIB – 01.00 WIB	Jam Istirahat
	01.00 WIB – 17.00 WIB	Jam Kerja Aktif

BAB III

SISTEM KERJA PERUSAHAAN

Secara keseluruhan, sistem kerja di bengkel (CV. Bubut dan Las Sudarman) perusahaan ini mengedepankan prinsip ketepatan waktu (*on-time delivery*), efisiensi proses, dan kualitas produk. Seluruh karyawan, mulai dari operator hingga supervisor, memiliki peran penting dalam menjaga kelancaran proses produksi. Koordinasi antarbagian seperti perencanaan, produksi, dan QC dilakukan secara berkala guna meningkatkan produktivitas serta menjaga reputasi perusahaan sebagai penyedia jasa manufaktur yang andal.

3.1 Alat

Ada beberapa alat yang digunakan dalam proses kerja di CV. Bubut

3.1.1 Mesin Bubut

Mesin bubut adalah mesin perkakas yang digunakan untuk membentuk benda kerja dengan cara memutar benda kerja tersebut pada sumbu putarnya, sementara alat pemotong (pahat) bekerja dengan cara menyayat atau membuang material dari benda kerja tersebut (Fahrizal et al., 2022). Proses ini memungkinkan pembuatan berbagai bentuk, termasuk silinder, kerucut, ulir, dan permukaan yang kompleks, dengan presisi tinggi.



Gambar 3. 1 Mesin Bubut

1. Komponen Mesin Bubut

Pada dasarnya mesin bubut terdiri dari beberapa komponen utama antara lain:

- a. Meja mesin
- b. Kepala Tetap (*Headstock*)
- c. Kepala Lepas (*Tailstock*)
- d. Eretan Atas (*Compound slide*)
- e. *Across slide*
- f. Penjepit Pahat (*Toolpost*)
- g. Sumbu Transporter (*Leadscrew*)
- h. dan lain-lain.

2. Bagian-bagian Mesin bubut (Ratlalan, 2021)

a. Kepala Tetap (*Head Stock*)

Kepala tetap atau *head stock* adalah bagian utama dari mesin bubut yang digunakan untuk menyangga poros utama, yaitu poros yang digunakan untuk menggerakkan *spindle*. Poros utama yang terdapat pada *head stock* tersebut juga digunakan sebagaiudukan roda gigi untuk mengatur kecepatan putaran yang diinginkan dan sebagai pengatur otomatis dalam pembuatan ulir. Selain itu pada kepala tetap ini juga terdapat cekam yang berfungsi sebagai tempat mengikat atau tempat kedudukan benda kerja yang akan kitabubut dan tuas-tuas yang berguna untuk mengatur kecepatan putaran.

b. Kepala Lepas (*Tail Stock*)

Kepala lepas atau *tail stock* adalah bagian dari mesin bubut yang letaknya disebelah kanan dan dipasang diatas alas atau meja mesin. Kepala lepas ini berfungsi sebagai tempat pemasangan senter yang digunakan sebagai penumpu ujung benda kerja dan sebagai kedudukan penjepit mata bor pada saat kita melakukan pengeboran. Kepala lepas ini dapat digerakkan atau digeser sepanjang meja kerja dari mesin bubut tersebut. Pada kepala lepas tersebut juga terdapat tuas-tuas yang

berfungsi sebagai pengunci dari kepala lepas tersebut.

c. Eretan Pembawa (*Carriage*)

Eretan pembawa adalah bagian dari mesin bubut yang berfungsi sebagai penghantar atau pembawa pahat bubut yang dapat bergerak sepanjang landasan mesin bubut. Ada 3 jenis eretan pada mesin bubut, yaitu :

- 1) Eretan bawah, eretan ini dapat digerakkan sepanjang landasan mesin bubut diantara kepala tetap dan kepala lepas.
- 2) Eretan melintang, eretan ini bisa digerakkan tegak lurus terhadap landasan mesin bubut. Ini biasa digunakan pada saat pembubutan permukaan melintang.
- 3) Eretan atas, eretan ini terletak diatas eretan melintang. Eretan atas ini arah geraknya sama dengan eretan bawah, namun eretan atas ini dapat diputar mendatar sebesar 36 derajat. Eretan ini biasa digunakan pada saat pembubutan tirus atau konis. Selain yang ketiga tersebut, dibagian atas eretan pembawa juga terdapat satu bagian, yaitu *Tool Post*. *Tool post* ini berfungsi sebagai tempat dudukan atau tempat meletakkan pahat bubut yang akan kita gunakan dalam pembubutan.

d. *Spindle*

Spindle ialah Poros baja keras, berongga di tengah, dilengkapi taper (biasanya MT3–MT5). berfungsi sebagai tempat pemasangan *chuck* dan mentransmisikan putaran ke benda kerja. dengan system kerja terhubung langsung ke *chuck*; berputar sesuai pengaturan *headstock*.

e. *Chuck*

Pada *chuck* tersedia tipe 3-jaw (*self-centering*) dan 4-jaw (*independen*). dimana *chuck* berfungsi menjepit dan memegang benda kerja. Dengan cara kerjanya dihubungkan ke *spindle* dan *chuck* berputar saat *spindle* berputar, menjepit benda kerja secara kuat.

f. *Cross Slide*

Cross slide dipasang di atas *saddle*, dapat digerakkan maju-mundur. dimana berfungsi sebagai mengatur posisi pahat secara melintang terhadap benda kerja (sumbu X). dengan sistem kerja iputar menggunakan *handwheel* atau digerakkan otomatis untuk pemotongan diameter.

g. *Compound Rest*

Compound rest ialah dudukan yang dapat diatur sudutnya (0–360°). Komponen ini berfungsi untuk memungkinkan pemotongan miring (taper) dengan sistem kerja mengatur kemiringannya, kemudian digerakkan secara manual untuk memotong pada sudut tertentu.

h. *Tool Post*

Tool post ialah Tempat pemasangan 1–4 alat potong, tergantung jenisnya (standard atau (*quick-change*)). Dimana berfungsi sebagai Menahan pahat potong selama proses pembubutan. Dengan sistem kerja *Tool* dipasang, dikencangkan, dan diarahkan sesuai kebutuhan proses pemotongan.

i. *Bed*

Bed ialah Rangka utama dari besi cor keras, memiliki rel (*guideways*) akurat. Dimana berfungsi Menjadi jalur dan fondasi carriage serta *tailstock*. Dengan sistem kerja tidak bergerak sebagai dasar bagi komponen lain untuk bergerak selaras.

j. *Lead Screw*

Lead screw ialah ulir panjang, biasanya *pitch* besar, dengan akurasi tinggi. dengan fungsi sebagai untuk proses pemotongan ulir (*threading*). Terhubung ke apron dan *carriage* menggunakan *half-nut* menggerakkan *carriage* secara sinkron untuk membentuk ulir.

k. *Feed Rod*

Feed Rod ialah batang lurus silindris, permukaan halus. dengan fungsi sebagai Memberi gerakan otomatis ke *carriage* saat proses pembubutan biasa

1. *Apron*

Apron ialah yang tersambung ke *carriage*, berisi *gearbox* kecil, kontrol *handle*, dan pengunci. Dengan fungsi sebagai mengatur dan mengontrol gerak otomatis *carriage* dan *cross-slide*. Dengan sistem kerja menerima putaran dari *lead screw* atau *feed rod* dan mengubahnya menjadi gerakan translasi.

3. Proses Sebelum dan Sesudah Pembubutan

Dalam proses pembubutan, terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan sebelum dan sesudah proses pemesinan agar hasil yang diperoleh memenuhi spesifikasi serta menjaga keselamatan kerja. Tahapan tersebut meliputi persiapan benda kerja, proses pemeriksaan, hingga evaluasi hasil pembubutan.

a. Tahapan Sebelum Pembubutan

Sebelum proses pembubutan dilakukan, operator harus memastikan bahwa mesin, alat potong, dan benda kerja berada dalam kondisi yang baik. Persiapan yang dilakukan meliputi:

1. Memeriksa kondisi mesin bubut untuk memastikan seluruh komponen berfungsi dengan baik.
2. Memilih pahat bubut sesuai jenis material dan jenis pekerjaan yang akan dilakukan.
3. Memasang benda kerja pada chuck atau antara dua senter, kemudian memastikan penjepitannya kuat dan tidak mengalami oleng (*run-out*).
4. Mengatur putaran *spindle*, kecepatan pemakanan (*feed*), dan kedalaman pemotongan sesuai jenis material.

5. Memasang *coolant* apabila diperlukan untuk mengurangi panas selama proses pemotongan.
6. Menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti kacamata keselamatan, sepatu keselamatan, dan pakaian kerja yang sesuai.

Tahapan persiapan yang baik akan menghasilkan proses pembubutan yang lebih aman, stabil, dan memiliki tingkat ketelitian yang tinggi.



Gambar 3. 2 Benda Kerja Sebelum Pembubutan

b. Tahapan Sesudah Pembubutan

Setelah proses pembubutan selesai dilakukan, benda kerja dan mesin perlu diperiksa kembali untuk memastikan hasil pemesinan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Tahapan yang dilakukan meliputi:

1. Mematikan mesin dan memastikan spindle berhenti berputar sepenuhnya.
2. Melepaskan benda kerja secara hati-hati dari *chuck*.
3. Mengukur dimensi benda kerja menggunakan jangka sorong, mikrometer, atau alat ukur lainnya untuk memastikan ukuran sesuai gambar kerja

4. Memeriksa kualitas permukaan hasil pembubutan, seperti kekasaran permukaan, kesikuan, dan tidak adanya cacat pemesinan.
5. Membersihkan serpihan logam (*chip*) pada mesin menggunakan kuas atau sikat, bukan menggunakan tangan secara langsung.
6. Membersihkan area kerja serta memberikan pelumasan pada bagian mesin yang diperlukan agar mesin tetap dalam kondisi baik.

Pemeriksaan setelah pembubutan sangat penting untuk menjamin kualitas produk serta memperpanjang umur pakai mesin bubut melalui pembersihan dan perawatan setelah proses pemesinan selesai.



Gambar 3. 3 Benda Kerja Sesudah Pembubutan

4. *Maintenance* Mesin Bubut

Perawatan mesin bubut adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga mesin bubut agar tetap dalam kondisi optimal dan dapat berfungsi dengan baik dalam jangka waktu yang lama. Perawatan ini mencakup beberapa aspek penting seperti pembersihan, pelumasan, pemeriksaan komponen, dan kalibrasi mesin. Pembersihan dilakukan secara rutin untuk menghilangkan serbuk logam, debu, dan kotoran yang dapat mengganggu kinerja mesin. Pelumasan komponen mesin sangat krusial untuk mengurangi gesekan dan keausan, sehingga memperpanjang umur mesin serta menjaga kelancaran operasionalnya. Selain itu, pemeriksaan berkala terhadap bagian-bagian penting seperti spindel, bantalan, dan sistem pendingin harus dilakukan untuk

mendeteksi kerusakan atau keausan dini. Kalibrasi mesin juga diperlukan agar hasil pemotongan tetap akurat sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

Berikut adalah rincian perawatan-perawatan penting yang harus dilakukan pada mesin bubut untuk menjaga performa dan keawetannya:

a. Pembersihan Rutin

1. Bersihkan serbuk logam, debu, dan kotoran pada seluruh permukaan mesin, terutama area kerja dan pelindung.
2. Gunakan sikat dan kain bersih untuk membersihkan bagian yang sulit dijangkau.
3. Hindari penggunaan air langsung yang dapat menyebabkan karat.

b. Pelumasan Komponen

1. Oleskan minyak pelumas pada bagian-bagian bergerak seperti spindel, pemandu, dan ulir sekrup.
2. Periksa dan isi ulang oli pada sistem pelumasan otomatis jika tersedia.
3. Gunakan jenis pelumas yang sesuai dengan spesifikasi mesin.

c. Pemeriksaan dan Penggantian Komponen

1. Periksa kondisi bantalan (*bearing*) secara rutin untuk memastikan tidak ada suara berisik atau getaran berlebih.
2. Cek kondisi sabuk penggerak (jika ada) dan ganti bila sudah aus atau retak.
3. Pastikan baut dan mur terpasang dengan kencang dan tidak longgar.

d. Kalibrasi dan Penyetelan

1. Lakukan kalibrasi alat ukur dan penyetelan mesin agar hasil pemotongan tetap presisi.
2. Periksa paralelisme dan kerapatan antara kepala mesin dan meja

kerja.

3. Atur ulang backlash pada sekrup untuk menghindari hasil pemesian yang tidak akurat.
- e. Pengecekan Sistem Pendingin
 1. Periksa kondisi cairan pendingin (*coolant*), bersihkan tangki, dan isi ulang jika perlu.
 2. Pastikan pompa dan saluran pendingin berfungsi dengan baik agar mesin tidak *overheat*
- f. Pemeriksaan Listrik dan Sistem Kontrol
 1. Cekabel, saklar, dan sambungan listrik untuk mencegah korsleting.
 2. Pastikan panel kontrol dan tombol-tombol berfungsi dengan baik.
- g. Pengujian Fungsi Mesin
 1. Setelah perawatan, lakukan pengujian operasional mesin untuk memastikan semua sistem bekerja lancar.
 2. Perhatikan suara dan getaran yang tidak normal saat mesin berjalan.

Dengan melakukan perawatan-perawatan di atas secara rutin, mesin bubut dapat bekerja dengan optimal, mengurangi risiko kerusakan, dan memperpanjang umur mesin secara keseluruhan.

3.1.2 Mesin Las

Mesin las adalah perangkat yang dirancang untuk menyatukan logam dengan melelehkan bahan induk dan jika perlu penambah (*filler metal*), menggunakan berbagai metode seperti busur listrik (SMAW, GMAW/MIG/MAG, GTAW/TIG), resistansi, dan laser. Salah satu jurnal penting, *A Review on Optimization of Welding Process Parameters in GMA Welding Process* (Kim & Park, 2018), menunjukkan bahwa parameter seperti arus las, tegangan busur,

kecepatan las, dan aliran gas pelindung sangat menentukan kualitas sambungan termasuk penetrasi, kekasaran permukaan, dan kekuatan Tarik yang masing-masing perlu dioptimasi melalui metode Taguchi untuk hasil yang konsisten.



Gambar 3.4 Mesin Las

1. Komponen Mesin Las

a. *Power Supply* (Sumber Daya Listrik)

Power supply adalah bagian utama dari mesin las yang menyuplai arus listrik untuk menciptakan busur listrik antara elektroda dan benda kerja. *Power supply* ini bisa berupa arus searah (DC) atau arus bolak-balik (AC), tergantung jenis mesin. Umumnya menggunakan transformator atau inverter yang mengatur tegangan dan arus sesuai kebutuhan proses pengelasan.

b. *Electrode Holder* (Klem Elektroda / Stang Las)

Electrode holder adalah alat yang digunakan untuk menjepit elektroda selama proses pengelasan. Komponen ini terbuat dari bahan isolator panas dan listrik agar aman dipegang operator. *Electrode holder* disambungkan ke kabel las yang mengalirkan arus listrik dari mesin ke elektroda.

c. *Ground Clamp* (Klem Massa)

Ground clamp berfungsi sebagai terminal negatif dalam rangkaian pengelasan. *Clamp* ini dihubungkan ke benda kerja atau meja

kerja logam, sehingga arus listrik dapat mengalir dari elektroda, melewati logam, dan kembali ke mesin las melalui clamp ini, membentuk sirkuit listrik tertutup.

d. *Welding Cable* (Kabel Las)

Kabel las digunakan untuk menyalurkan arus listrik dari mesin ke electrode holder dan dari benda kerja ke mesin melalui *clamp*. Kabel ini harus lentur, tahan panas, dan mampu membawa arus besar tanpa kehilangan daya secara signifikan.

e. *Cooling Fan* (Kipas Pendingin)

Kipas pendingin bertugas menjaga suhu mesin tetap stabil saat digunakan. Proses pengelasan menghasilkan panas tinggi, sehingga kipas ini mencegah mesin dari *overheat*, terutama pada penggunaan lama atau pengelasan berat.

f. *Control Panel* (Panel Kontrol)

Panel kontrol berisi tombol-tombol untuk menyalakan atau mematikan mesin, serta pengatur arus las (*ampere*) sesuai kebutuhan material dan jenis elektroda. Beberapa mesin las modern juga dilengkapi dengan layar digital dan fitur proteksi arus.

g. *Transformer / Inverter* (Pengubah Daya)

Pada mesin las jenis lama digunakan transformator sebagai pengatur arus AC. Namun pada mesin las inverter, bagian ini lebih ringkas dan efisien. Inverter mengubah arus AC ke DC dan menstabilkannya untuk proses pengelasan yang lebih konsisten.

h. *Electrode* (Elektroda Las)

Elektroda adalah batang logam yang menjadi sumber material tambahan dalam pengelasan. Elektroda ini meleleh bersama permukaan logam, membentuk sambungan yang kuat. Elektroda dilapisi *fluks* untuk melindungi logam cair dari oksidasi selama proses.

2. Tahapan Sebelum dan Sesudah Pengelasan

Proses pengelasan tidak hanya berfokus pada penyambungan logam, tetapi juga memerlukan tahapan persiapan sebelum pengelasan dan pemeriksaan setelah pengelasan. Tahapan tersebut bertujuan untuk memperoleh hasil sambungan yang kuat, aman, dan sesuai dengan spesifikasi pekerjaan.

a. Tahapan Sebelum Pengelasan

Sebelum proses pengelasan dilakukan, operator harus memastikan bahwa mesin, peralatan, dan benda kerja berada dalam kondisi yang baik. Beberapa tahapan yang perlu dilakukan antara lain:

1. Memeriksa kondisi mesin las, kabel las, holder elektroda, dan klem massa agar berfungsi dengan baik.
2. Memastikan sumber listrik sesuai dengan spesifikasi mesin las.
3. Memilih jenis dan diameter elektroda yang sesuai dengan material benda kerja.
4. Membersihkan permukaan logam dari karat, minyak, cat, debu, atau kotoran lain yang dapat mempengaruhi kualitas las.
5. Menyetel arus pengelasan (ampere) sesuai dengan ketebalan material dan jenis elektroda yang digunakan.
6. Menyusun dan menjepit benda kerja pada posisi yang benar agar tidak bergeser selama proses pengelasan.
7. Menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti helm las, sarung tangan las, apron, sepatu keselamatan, dan pelindung mata.

Persiapan yang baik sebelum pengelasan akan menghasilkan busur listrik yang stabil, mengurangi kemungkinan cacat las, serta meningkatkan keselamatan kerja.



Gambar 3. 5 Benda Kerja Sebelum Pengelasan

b. Tahapan Sesudah Pengelasan

Setelah proses pengelasan selesai dilakukan, perlu dilakukan pemeriksaan terhadap hasil sambungan dan kondisi peralatan yang digunakan. Tahapan yang dilakukan meliputi:

1. Mematikan mesin las dan memutus aliran listrik dengan aman.
2. Membiarkan hasil las mendingin secara alami sebelum dilakukan pemeriksaan.
3. Membersihkan terak (*slag*) menggunakan palu las dan sikat kawat hingga permukaan sambungan terlihat jelas.
4. Memeriksa hasil pengelasan secara visual untuk memastikan tidak terdapat cacat seperti retak, porositas, undercut, maupun kurangnya penetrasi.
5. Mengukur dimensi sambungan apabila diperlukan agar sesuai dengan gambar kerja.
6. Membersihkan area kerja dari sisa elektroda, percikan logam, dan kotoran hasil pengelasan.

7. Menyimpan kembali mesin las, kabel, holder, dan peralatan lainnya pada tempat yang aman serta melakukan pemeriksaan ringan terhadap kondisi peralatan.

Pemeriksaan setelah pengelasan sangat penting untuk memastikan kualitas sambungan memenuhi standar serta menjaga kondisi mesin dan peralatan agar tetap siap digunakan pada pekerjaan berikutnya.



Gambar 3. 6 Hasil Sambungan Setelah Pengelasan

3. *Maintanace* Mesin Las

Perawatan mesin las merupakan langkah penting dalam memastikan kelancaran proses pengelasan serta menjaga keselamatan kerja operator. Mesin las yang digunakan secara terus-menerus tanpa perawatan berisiko mengalami penurunan kinerja, kegagalan fungsi, bahkan kecelakaan kerja. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan maintenance secara rutin dan berkala agar mesin las selalu dalam kondisi siap pakai dan beroperasi secara maksimal.

a. Perawatan Harian (*Daily Check*)

Dilakukan setiap hari sebelum dan sesudah pemakaian:

1. Periksa kabel las dari kerusakan, kelupasan, atau sambungan

longgar.

2. Bersihkan bagian luar mesin las dari debu, percikan logam, dan oli.
3. Periksa kondisi elektroda dan holder: pastikan tidak kotor atau aus.
4. Pastikan ventilasi mesin tidak tersumbat untuk mencegah *overheating*.
5. Cek saklar, colokan, dan sambungan listrik agar aman digunakan

b. Perawatan Mingguan/Bulanan

Dilakukan oleh teknisi atau bagian maintenance:

1. Periksa kipas pendingin dan sistem ventilasi dalam mesin
2. Bersihkan bagian dalam mesin dari debu menggunakan blower.
3. Cek tekanan gas dan regulator (untuk mesin las gas seperti MIG/TIG).
4. Uji tegangan output mesin las untuk memastikan stabilitas arus listrik.

c. Perawatan Berkala (*Preventive Maintenance*)

Dilakukan setiap 1–3 bulan atau sesuai jam kerja mesin:

1. Ganti bagian yang aus seperti kabel massa, nosel, elektroda holder.
2. Periksa dan kalibrasi panel kontrol dan indikator arus.
3. Periksa sambungan internal kabel listrik dan terminal di dalam mesin.
4. Untuk las MIG/TIG: bersihkan torch (kepala las) dan ganti liner bila perlu.

d. Perawatan Korektif (*Corrective Maintenance*)

Dilakukan saat mesin mengalami kerusakan:

1. Perbaiki atau penggantian komponen rusak seperti trafo, PCB, atau kipas.
2. Pemeriksaan kerusakan akibat arus pendek/lonjakan listrik.

3. Rekondisi bagian mekanik atau elektronik yang gagal fungsi.
4. Pastikan ventilasi mesin tidak tersumbat untuk mencegah *overheating*.
5. Cek saklar, colokan, dan sambungan listrik agar aman digunakan.

3.1.3 Mesin Milling

Mesin milling, atau mesin frais, adalah jenis mesin perkakas yang digunakan untuk menghilangkan material dari benda kerja dengan menggunakan pemotong berputar. Proses ini menghasilkan berbagai bentuk dan permukaan pada benda kerja, seringkali dengan presisi tinggi (Lubis, 2024). Mesin milling sangat serbaguna dan digunakan dalam berbagai industri untuk pembuatan komponen logam, plastik, dan lainnya.



Gambar 3. 7 Mesin Milling.

1. Komponen Mesin Milling
 - a. *Base* (Alas Mesin)

Menopang seluruh struktur mesin *milling* agar stabil dan kokoh selama proses pemotongan. Terbuat dari besi cor tebal untuk meredam getaran. Pada beberapa mesin, base juga berfungsi sebagai tangki cairan pendingin (*coolant reservoir*).

- b. *Column* (kolom)

Bagian vertikal yang bisa digerakkan naik turun sepanjang kolom. Menopang *saddle* dan *table*. Digunakan untuk mengatur tinggi *table* terhadap *spindle*. Digerakkan dengan *handwheel* atau *power elevating screw*.

c. *Saddle*

Bagian yang duduk di atas *knee* dan menopang *table*. Bergerak maju-mundur secara horizontal pada arah sumbu Y. Memberikan gerakan lintang (transversal) terhadap benda kerja.

d. *Table* (Meja Kerja)

Tempat benda kerja dipasang menggunakan ragum atau sistem penjepit di alur T- slot. Bergerak secara longitudinal (arah X) sepanjang *saddle*. Bisa digerakkan secara manual atau otomatis.

e. *Overarm / Ram*

Lengan horizontal yang menopang *milling head* (pada tipe vertikal). Bisa digeser maju-mundur di atas kolom untuk mengatur posisi *spindle*. Khusus pada mesin vertikal turret (seperti *Bridgeport*), ram memberi fleksibilitas besar.

f. *Milling Head* (Kepala Mesin)

Tempat dudukan *spindle* dan motor penggeraknya. Berisi motor listrik, *pulley/belt*, dan *spindle housing*. Beberapa kepala bisa diputar (*swivel*) untuk proses pemotongan miring.

g. *Spindle*

Poros utama yang memutar alat potong (*cutter*). Memiliki taper standar (seperti R8, ISO, MT) untuk pemasangan *collet* atau *cutter holder*. Gerakan putarnya berasal dari motor via sistem transmisi *belt/pulley* atau *gearbox*.

h. *Arbor* (khusus mesin horizontal)

Poros eksternal panjang yang memegang *cutter* tipe silinder. Dipasang pada *spindle* horizontal dan didukung oleh *arbor support*. Tidak digunakan pada mesin vertikal biasa.

i. *Tool Holder / Collet*

Mengunci alat potong (*end mill, face mill*) ke *spindle*. Bisa berupa collet chuck, side lock holder, atau boring head tergantung kebutuhan pemesinan.

j. *Control Panel / Handle Feed*

Panel kontrol pengaturan kecepatan *spindle*, arah gerakan meja, dan sistem pendingin. Pada mesin *konvensional*, pengaturan *feed* manual dilakukan dengan tuas atau *handwheel*. Terdapat kontrol digital (NC/CNC) dengan *motor servo*.

k. *Coolant System* (Sistem Pendingin)

Menyemprotkan cairan pendingin ke area pemotongan untuk mengurangi panas dan meningkatkan umur alat. Pompa pendingin biasanya terletak di base dan diarahkan ke *tool/workpiece*.

l. *Guard / Pelindung*

Pelindung keselamatan operator dari serpihan logam atau cairan pendingin selama proses milling. Biasanya terletak di sekitar *spindle*, meja, dan gearbox.

2. Tahapan Sebelum dan Sesudah Milling (Frais)

Proses milling merupakan proses pemesinan yang menggunakan pahat frais berputar untuk menghilangkan material pada benda kerja sehingga diperoleh bentuk, ukuran, dan permukaan sesuai dengan gambar kerja. Agar proses milling menghasilkan kualitas pemesinan yang baik, diperlukan persiapan sebelum proses berlangsung dan pemeriksaan setelah proses selesai.

a. Tahapan Sebelum Milling

Sebelum proses milling dilakukan, operator harus memastikan bahwa mesin, pahat, dan benda kerja telah dipersiapkan dengan baik. Tahapan yang dilakukan meliputi:

1. Memeriksa kondisi mesin frais untuk memastikan seluruh komponen berfungsi dengan baik.
2. Memilih jenis pahat frais yang sesuai dengan bentuk pemotongan dan material benda kerja.
3. Memasang pahat pada spindle dan memastikan pemasangannya kuat serta presisi.
4. Menjepit benda kerja menggunakan ragum, clamp, atau fixture agar tidak bergeser selama proses pemesinan.
5. Menentukan titik nol (*zero point*) dan melakukan penyetelan posisi benda kerja sesuai gambar kerja.
6. Mengatur kecepatan putaran spindle, kecepatan pemakanan (*feed rate*), dan kedalaman pemotongan sesuai jenis material.
7. Memastikan sistem pendingin (*coolant*) berfungsi dengan baik apabila digunakan selama proses pemotongan.
8. Menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti kacamata keselamatan, sepatu keselamatan, dan pakaian kerja yang sesuai.

Persiapan yang baik sebelum proses milling akan meningkatkan ketelitian dimensi, kualitas permukaan hasil pemesinan, serta mengurangi risiko kerusakan pahat dan kecelakaan kerja.



Gambar 3. 8 Benda Kerja Sebelum Proses Milling

b. Tahapan Sesudah Milling

Setelah proses milling selesai dilakukan, perlu dilakukan

pemeriksaan terhadap hasil pemesinan dan kondisi mesin. Tahapan yang dilakukan meliputi:

1. Mematikan mesin frais dan memastikan spindle berhenti berputar sepenuhnya.
2. Melepaskan benda kerja dari ragum atau fixture dengan hati-hati.
3. Membersihkan geram (*chips*) atau serpihan logam pada meja mesin dan benda kerja menggunakan kuas atau sikat.
4. Memeriksa dimensi hasil pemesinan menggunakan jangka sorong, mikrometer, atau alat ukur lainnya untuk memastikan sesuai dengan gambar kerja.
5. Memeriksa kualitas permukaan hasil milling serta memastikan tidak terdapat cacat seperti goresan, burr, atau ketidakrataan permukaan.
6. Membersihkan pahat frais dan memberikan pelumas apabila diperlukan untuk mencegah korosi.
7. Membersihkan area kerja dan mengembalikan seluruh peralatan ke tempat penyimpanan setelah pekerjaan selesai.

Pemeriksaan setelah proses milling bertujuan untuk memastikan hasil pemesinan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan, menjaga kualitas produk, serta mempertahankan kondisi mesin frais agar tetap siap digunakan pada proses berikutnya.



Gambar 3. 9 Hasil Benda Kerja Setelah Proses Milling

3. *Maintenance* Mesin Milling

a. Perawatan Harian

Dilakukan setiap hari sebelum dan sesudah penggunaan mesin.

Sebelum mesin digunakan:

1. Periksa kondisi pelumas pada bagian-bagian yang bergerak seperti meja kerja (*table*), poros (*spindle*), dan rel
2. Pastikan alat potong (pahat/frais) tajam dan tidak aus.
3. Periksa kondisi pendingin (*coolant*) dan pastikan mengalir dengan baik.
4. Cek sambungan listrik dan kontrol panel, pastikan tidak ada kabel rusak.

Sesudah mesin digunakan:

1. Bersihkan sisa-sisa serbuk logam atau material dari meja mesin, rel, dan bagian dalam mesin.
2. Matikan mesin dan sumber daya listrik.
3. Lap permukaan mesin dengan kain kering untuk mencegah karat.
4. Lepas pahat jika tidak digunakan untuk waktu lama.

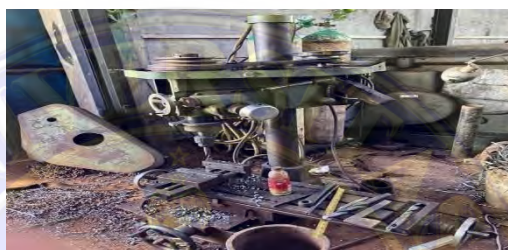
b. Perawatan Berkala

Dilakukan secara mingguan atau bulanan, tergantung intensitas pemakaian.

1. Periksa dan bersihkan filter oli dan sistem pelumasan.
2. Cek dan kencangkan baut dan mur yang mungkin longgar akibat getaran mesin.
3. Kalibrasi kembali meja kerja dan pengaturan *feed rate* jika diperlukan.
4. Periksa sistem pendingin dan ganti cairan coolant bila sudah kotor atau tercemar.
5. Periksa *backlash* (celah gerak balik) pada sistem penggerak, terutama pada mesin CNC milling.

3.1.4 Mesin Drilling

Mesin drilling, atau mesin bor, adalah mesin perkakas yang digunakan untuk membuat lubang berbentuk bulat pada benda kerja, baik itu logam, kayu, atau material lainnya. Mesin ini bekerja dengan cara memutar mata bor (drill bit) dan menekannya ke benda kerja untuk menghasilkan lubang dengan ukuran dan kedalaman yang diinginkan (Mufarrih et al., 2023).



Gambar 3. 10 Mesin Drilling

1. Komponen Mesin Drilling

a. *Base* (Dasar Mesin)

Menopang seluruh berat mesin dan menstabilkan struktur agar tidak bergoyang saat pengeboran. Dapat dipasang kunci baut ke lantai atau meja kerja

b. *Column* (Kolom/ Tiang Vertikal)

Tabung besi cor presisi, menyokong *table* dan *head*. *Table* bisa digeser naik turun kolom untuk penyesuaian ketinggian material .

c. *Table* (Meja Kerja)

Terbuat dari besi cor atau baja, memiliki slot T untuk penjepitan. Mopang benda kerja; dapat diatur ketinggiannya dan diputar/tilt untuk pengeboran sudut

d. *Head / Drill Head* (Badan Mesin Penyangga *Spindle*)

Berisi motor, sistem transmisi, dan *spindle/quill*. Menggerakkan *spindle*, sistem transmisi bisa berbasis *pulley* atau *gearbox* untuk variasi kecepatan .

e. *Spindle & Quill* (Poros & Lengan Vertikal)

Poros taper dari baja keras, bergerak naik-turun dalam *quill*. Menahan *chuck* dan *drill bit*; digerakkan ke bawah oleh roda gigi *rack-pinion* atau tuas, kemudian kembali oleh pegas .

f. *Chuck*

Bisa *keyed* (3-jaw) atau *keyless*, terbuat dari baja keras atau *collet*. Menjepit *drill bit*, menjaga centering dan rotasi stabil

g. *Hand Wheel / Feed Handle* (Roda Gigi Umpan)

Digunakan untuk mengatur dan memberikan umpan manual (*feed*) *spindle* ke bawah ke arah benda kerja.

2. Tahapan Sebelum dan Sesudah Drilling (Pengeboran)

Proses drilling merupakan proses pemesinan yang bertujuan untuk membuat lubang pada benda kerja menggunakan mata bor yang berputar. Agar proses pengeboran menghasilkan lubang yang presisi dan aman, diperlukan tahapan persiapan sebelum pengeboran serta pemeriksaan setelah pengeboran selesai dilakukan.

a. Tahapan Sebelum Drilling

Sebelum proses drilling dilakukan, operator harus memastikan bahwa mesin bor, mata bor, dan benda kerja telah dipersiapkan dengan baik. Tahapan yang dilakukan meliputi:

1. Memeriksa kondisi mesin bor dan memastikan seluruh komponen berfungsi dengan baik.
2. Memilih jenis dan diameter mata bor sesuai ukuran lubang yang akan dibuat.
3. Memasang mata bor pada chuck dan memastikan pemasangannya kuat serta lurus.
4. Menandai titik pengeboran menggunakan penitik (*center punch*) agar mata bor tidak bergeser saat mulai mengebor.

5. Menjepit benda kerja menggunakan ragum atau penjepit agar tidak bergerak selama proses pengeboran.
6. Mengatur kecepatan putaran spindle sesuai dengan jenis material dan ukuran mata bor.
7. Menggunakan cairan pendingin (*cutting fluid*) apabila diperlukan untuk mengurangi panas dan memperpanjang umur mata bor.
8. Menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti kacamata keselamatan, sepatu keselamatan, dan pakaian kerja yang sesuai.

Persiapan yang baik sebelum drilling akan meningkatkan ketelitian hasil pengeboran, mengurangi risiko kerusakan mata bor, dan meningkatkan keselamatan kerja.



Gambar 3. 11 Benda Kerja Sebelum Proses Drilling

b. Tahapan Sesudah Drilling

Setelah proses drilling selesai dilakukan, perlu dilakukan pemeriksaan terhadap hasil pengeboran dan kondisi peralatan yang digunakan. Tahapan tersebut meliputi:

1. Mematikan mesin bor dan memastikan spindle telah berhenti berputar.
2. Melepaskan benda kerja dari ragum atau penjepit dengan hati-hati.
3. Membersihkan geram (*chips*) atau serpihan logam dari permukaan benda kerja dan meja mesin menggunakan kuas atau sikat.
4. Memeriksa diameter, kedalaman, dan posisi lubang menggunakan jangka sorong, *depth gauge*, atau alat ukur lainnya sesuai kebutuhan.
5. Menghilangkan burr atau geram tajam pada tepi lubang menggunakan countersink atau kikir apabila diperlukan.
6. Membersihkan mata bor dan memberikan pelumas agar terhindar dari korosi.
7. Membersihkan area kerja serta menyimpan kembali peralatan pada tempat yang telah disediakan.

Pemeriksaan setelah drilling bertujuan untuk memastikan hasil lubang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, menjaga kualitas benda kerja, serta mempertahankan kondisi mesin dan peralatan agar tetap siap digunakan pada proses berikutnya.



Gambar 3. 12 Hasil Lubang Setelah Proses Drilling

3.1.5 Mesin Gergaji Besi

Mesin gergaji besi adalah alat yang sangat penting dalam berbagai bidang industri dan bengkel, terutama untuk memotong material logam dengan presisi dan efisiensi tinggi. Mesin ini dirancang khusus untuk menangani berbagai ukuran dan ketebalan benda kerja, mulai dari pipa, balok, hingga plat logam. Dengan menggunakan mata gergaji berbentuk pita bergerigi yang bergerak terus-menerus, mesin ini mampu melakukan pemotongan yang halus dan rapi.

Mesin gergaji besi, juga dikenal sebagai hacksaw, adalah alat pemotong yang dirancang khusus untuk memotong bahan keras seperti logam, termasuk besi dan baja (Nurisna, 2023).



Gambar 3. 13 Mesin Gergaji Besi

1. Komponen Mesin Gergaji Besi
 - a. *Frame* (Rangka Mesin)
 1. Rangka utama yang menopang semua komponen mesin.
 2. Terbuat dari bahan kuat dan kokoh agar stabil saat gergaji bekerja.
 3. Biasanya berbentuk U atau segi empat.
 - b. *Blade* (Mata Gergaji)

1. Pisau potong berbentuk pita atau gergaji besi berbentuk pita bergerigi.
2. Berfungsi memotong material logam dengan gerakan maju mundur atau putaran.
3. Terbuat dari baja khusus yang tahan aus dan kuat.
- c. Motor Penggerak
 1. Memberikan tenaga untuk memutar atau menggerakkan *blade*.
 2. Motor listrik yang menggerakkan blade melalui sistem roda gigi atau belt.
- d. *Drive Wheel* (Roda Penggerak)
 1. Roda yang terhubung dengan motor dan memutar blade.
 2. Biasanya terdiri dari dua roda: satu sebagai penggerak dan satu sebagai pengarah *blade*.
- e. *Guide Roller* (Roda Penuntun)
 1. Berfungsi menuntun dan menstabilkan *blade* agar tetap lurus saat memotong.
 2. Terletak di dekat blade agar mengurangi getaran.
- f. *Worktable* / Meja Kerja
 1. Tempat meletakkan benda kerja yang akan dipotong.
 2. Bisa berupa meja datar atau meja yang dapat diatur sudutnya.
- g. *Clamp* (Penjepit)
 1. Digunakan untuk menjepit benda kerja agar tidak bergeser selama proses pemotongan.
 2. Memastikan pemotongan presisi dan aman.
- h. *Handle* atau Tuas Pengatur
 1. Digunakan untuk mengatur posisi *blade* atau mengoperasikan mesin secara manual.
 2. Pada mesin gergaji manual, tuas ini menggerakkan blade maju mundur.
- i. Sistem Pendingin (*Coolant System*)
 1. Beberapa mesin dilengkapi sistem pendingin untuk mendinginkan

blade dan benda kerja selama pemotongan.

2. Mencegah overheating dan memperpanjang umur blade.
2. Tahapan Sebelum dan Sesudah Pemotongan Menggunakan Mesin Gergaji Besi

Proses pemotongan menggunakan mesin gergaji besi merupakan salah satu proses awal dalam pekerjaan manufaktur yang bertujuan untuk memotong material sesuai ukuran yang telah ditentukan. Agar hasil pemotongan memiliki ketelitian yang baik serta proses kerja berlangsung aman, diperlukan tahapan persiapan sebelum pemotongan dan pemeriksaan setelah pemotongan selesai dilakukan.

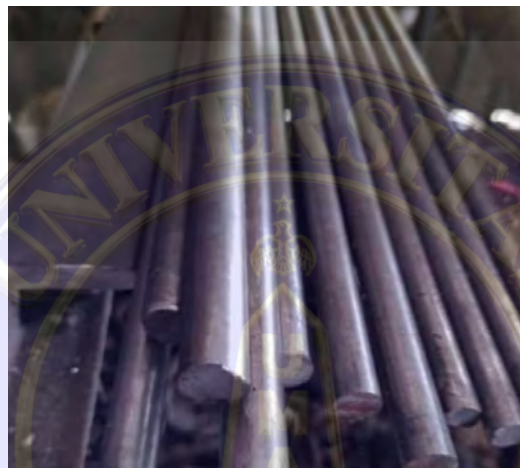
a. Tahapan Sebelum Pemotongan

Sebelum proses pemotongan dilakukan, operator harus memastikan bahwa mesin, mata gergaji, dan benda kerja berada dalam kondisi yang baik. Tahapan yang dilakukan meliputi:

1. Memeriksa kondisi mesin gergaji besi untuk memastikan seluruh komponen berfungsi dengan baik.
2. Memastikan mata gergaji terpasang dengan benar, memiliki ketegangan yang sesuai, dan tidak mengalami keretakan atau keausan.
3. Memilih jenis mata gergaji sesuai dengan jenis dan ketebalan material yang akan dipotong.
4. Mengukur dan memberi tanda pada benda kerja sesuai ukuran yang diinginkan.
5. Menempatkan benda kerja pada meja kerja dan menjepitnya menggunakan clamp atau ragum agar tidak bergeser selama proses pemotongan.
6. Menempatkan benda kerja pada meja kerja dan menjepitnya menggunakan clamp atau ragum agar tidak bergeser selama proses pemotongan.
7. Memastikan sistem pendingin (*coolant*) berfungsi dengan baik apabila digunakan.

8. Menggunakan alat pelindung diri (APD) seperti kacamata keselamatan, sarung tangan kerja, sepatu keselamatan, dan pelindung telinga apabila diperlukan.

Persiapan yang baik sebelum proses pemotongan akan menghasilkan potongan yang lebih presisi, memperpanjang umur mata gergaji, serta mengurangi risiko kecelakaan kerja



Gambar 3. 14 Benda Kerja Sebelum Pemotongan Menggunakan Gergaji Besi

b. Tahapan Sesudah Pemotongan

Setelah proses pemotongan selesai dilakukan, perlu dilakukan pemeriksaan terhadap hasil pemotongan serta kondisi mesin dan peralatan. Tahapan yang dilakukan meliputi:

1. Mematikan mesin gergaji besi dan memastikan mata gergaji berhenti berputar atau bergerak sepenuhnya.
2. Melepaskan benda kerja dari penjepit dengan hati-hati.
3. Memeriksa hasil pemotongan untuk memastikan ukuran, kerataan, dan sudut potong sesuai dengan gambar kerja.
4. Menghilangkan burr atau sisi tajam pada hasil potongan menggunakan kikir atau gerinda apabila diperlukan.
5. Membersihkan serpihan logam (*chips*) dan sisa potongan pada meja kerja menggunakan kuas atau sikat.

6. Memeriksa kondisi mata gergaji setelah digunakan serta menggantinya apabila mengalami keausan atau kerusakan.
7. Membersihkan mesin dan area kerja, kemudian menyimpan peralatan pada tempat yang telah disediakan.

Pemeriksaan setelah proses pemotongan bertujuan untuk memastikan hasil potongan memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan, menjaga kualitas benda kerja, serta mempertahankan kondisi mesin gergaji besi agar tetap siap digunakan pada proses berikutnya.



Gambar 3. 15 Benda Kerja Setelah Proses Pemotongan Menggunakan Mesin Gergaji Besi

3.1.6 Mesin Roll

Mesin roll adalah peralatan industri yang digunakan untuk membentuk logam seperti lembaran baja atau pipa dengan cara menggerakkan material melalui satu rangkaian roll yang terus berputar. Pada mesin *roll forming*, lembaran logam dilewatkan secara kontinu melalui beberapa stasiun rol yang secara bertahap membengkokkannya hingga menghasilkan profil tertentu, seperti rangka atap atau *deck plating*. Sementara pada mesin roll bending atau *plate rolling*, logam didorong antara tiga atau empat rol untuk membentuk lengkungan atau silinder (misal tabung atau frame).



Gambar 3. 16 Mesin Roll

3.1.7 Mesin Sekrap

Mesin sekrap (*shaper machine*) adalah mesin perkakas yang digunakan untuk mengikis atau menyayat permukaan benda kerja dengan gerak potong lurus bolak-balik menggunakan pahat sekrap. Mesin ini umumnya dipakai untuk membentuk permukaan datar, bertingkat, miring, alur, dan bidang tertentu pada benda kerja logam.



Gambar 3. 17 Mesin Sekrap

1. Komponen Mesin Sekrap

a. *Base* (Alas Mesin)

Base adalah fondasi utama mesin, biasanya terbuat dari besi cor, yang menahan semua komponen dan meredam getaran selama operasi. *Base* juga berfungsi sebagai tumpuan stabil bagi kolom dan tempat pembuangan cairan pendingin.

b. *Column* (Kolom)

Kolom berbentuk kotak dan terpasang di atas base. Bagian ini mengandung mekanisme penggerak seperti *crank* atau *quick-return*, serta menyediakan dinamik gerak bolak-balik ram melalui panduan yang presisi.

c. *Cross Rail* (Rel Silang)

Terletak di bagian depan kolom, *cross rail* dapat dinaikkan atau diturunkan untuk menyesuaikan posisi meja (*table*). Ini memungkinkan penyesuaian tinggi benda kerja secara praktis.

d. *Saddle & Table* (Meja Mesin)

Saddle berjalan di atas *cross rail* dan membawa *table* tempat benda kerja dijepit via ragum di alur T-slot. *Table* dapat bergerak maju-mundur, kiri-kanan, serta dinaik-turunkan, mendukung berbagai orientasi pemesinan.

e. *Ram* (Lengan Mesin)

Ram adalah lengan semi-silindris yang bergerak bolak-balik secara horizontal. *Ram* menahan tool head dan digerakkan dengan mekanisme *quick-return*, menyediakan daya pemotongan saat langkah maju dan bergerak cepat saat langkah balik.

f. *Tool Head & Clapper Box* (Kepala Pahat & Kotak *Clapper*)

Tool head memegang pahat potong dan dapat disetel sudut serta kedalamannya. Di dalamnya terdapat *clapper box* yang mengayunkan pahat ke atas saat langkah balik, mencegah benturan dan melindungi permukaan benda kerja serta pahat.

g. *Drive & Quick-Return Mechanism* (Mekanisme Penggerak)

Sistem drive mengubah gerak putar motor menjadi gerak linear bolak-balik menggunakan mekanisme seperti *crank-slotted lever* (Whitworth). mekanisme *quick-return* membuat langkah balik lebih cepat daripada langkah potong.

h. *Feed Mechanism* (Mekanisme Pemberian Pakan)

Feed mechanism bergerak melalui gugusan roda gigi, tuas, dan ulir untuk memberikan pakan pada table atau ram secara otomatis. Pengaturan ini membantu hasil pemotongan yang akurat dan konsisten.

2. *Maintenance* Mesin Sekrap

a. Perawatan Harian

Dilakukan setiap hari oleh operator sebelum dan sesudah penggunaan:

1. Pembersihan permukaan mesin dari serpihan logam, oli, dan debu.
2. Pemeriksaan visual: Periksa apakah ada kebocoran oli, baut longgar, atau suara aneh.
3. Pelumasan bagian geser: Seperti rel meja (*slide ways*), poros, dan mekanisme ram, sesuai titik pelumasan.
4. Periksa sistem pendingin (jika menggunakan *coolant*): Pastikan cukup dan bersih.

b. Perawatan Mingguan

Dilakukan oleh teknisi/*maintenance* secara rutin:

1. Periksa dan kencangkan baut pada bagian struktur dan komponen bergerak.
2. Cek kondisi sabuk atau rantai penggerak (jika ada), pastikan tidak kendur atau aus.
3. Periksa posisi dan kekencangan meja kerja serta keausan pada permukaan meja.
4. Periksa backlash atau celah pada mekanisme penggerak jika terjadi goyangan tidak normal.

c. Perawatan Bulanan atau Berkala (*Preventive Maintenance*)

Dilakukan berdasarkan jam kerja atau setiap 1–3 bulan sekali:

1. Ganti oli *gearbox* dan sistem pelumasan utama.
2. Periksa dan kalibrasi gerakan ram (kecepatan dan panjang langkah).
3. Periksa sistem kelistrikan: motor, kabel, saklar, dan sistem kontrol.
4. Periksa kerataan dan keausan rel luncur/meja dengan penggaris presisi.
5. Uji kebisingan dan getaran mesin, untuk mendeteksi dini kerusakan bantalan atau komponen.

3.2 Tugas Khusus

3.2.1 Proses Pengelasan Mesin Perebusan Kolang-Kaling

Mesin perebusan kolang-kaling merupakan peralatan yang digunakan untuk merebus buah aren dalam proses pengolahan kolang-kaling. Mesin ini terdiri dari beberapa komponen utama seperti tangki perebusan, rangka penopang, dudukan poros, dan komponen pendukung lainnya yang dirakit menggunakan proses pengelasan.

Proses pengelasan merupakan salah satu tahap penting dalam pembuatan mesin perebusan kolang-kaling karena berfungsi untuk menyambungkan setiap komponen menjadi satu kesatuan konstruksi yang kuat dan kokoh. Pada proses ini digunakan metode pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) dengan elektroda E6013 yang sesuai untuk material baja karbon.



Gambar 3. 18 Proses Pengelasan Mesin Perebusan Kolang-Kaling

Tahapan proses pengelasan mesin perebusan kolang-kaling adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Material

Persiapan material merupakan tahap awal sebelum proses pengelasan dilakukan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan seluruh material yang akan digunakan telah sesuai dengan gambar kerja, memiliki ukuran yang tepat, serta dalam kondisi baik sehingga proses pengelasan dapat berjalan dengan lancar dan menghasilkan sambungan yang berkualitas. Adapun langkah-langkah persiapan material yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Menyiapkan seluruh material yang akan digunakan, seperti plat baja, besi hollow, besi siku, pipa, dan material pendukung lainnya sesuai kebutuhan pembuatan mesin.
- b. Memeriksa kondisi fisik material untuk memastikan tidak terdapat cacat, retak, karat berlebihan, atau kerusakan yang dapat memengaruhi hasil pengelasan.
- c. Mengukur material berdasarkan ukuran yang terdapat pada gambar kerja menggunakan meteran dan mistar siku.
- d. Memberikan tanda (*marking*) pada material menggunakan spidol atau penggores sebagai acuan proses pemotongan.
- e. Memotong material sesuai ukuran yang telah ditentukan menggunakan mesin potong atau gerinda potong.
- f. Membersihkan permukaan material dari kotoran, minyak, karat, maupun sisa hasil pemotongan menggunakan gerinda atau sikat baja agar sambungan las lebih baik.
- g. Menyusun material sesuai urutan perakitan sehingga memudahkan proses pengelasan pada tahap berikutnya.

2. Persiapan Peralatan Pengelasan

Setelah material selesai dipersiapkan, tahap berikutnya adalah menyiapkan seluruh peralatan pengelasan. Persiapan ini bertujuan untuk memastikan semua peralatan dalam kondisi baik, aman digunakan, dan siap mendukung proses pengelasan. Langkah-langkah persiapan

peralatan pengelasan adalah sebagai berikut.

- a. Menyiapkan mesin las SMAW beserta perlengkapan pendukungnya.
- b. Memeriksa kondisi kabel massa, kabel elektroda, dan penjepit elektroda agar tidak mengalami kerusakan.
- c. Menyiapkan elektroda sesuai spesifikasi pekerjaan yang akan dilakukan.
- d. Menyiapkan peralatan pendukung seperti gerinda tangan, palu las, sikat baja, meteran, mistar siku, dan klem penjepit.
- e. Memastikan seluruh peralatan berfungsi dengan baik melalui pemeriksaan sebelum digunakan.
- f. Menggunakan alat pelindung diri (APD) berupa helm las, sarung tangan las, sepatu keselamatan, masker, dan pakaian kerja untuk menjaga keselamatan kerja.

3. Penyetelan Paramater Pengelasan

Penyetelan parameter pengelasan dilakukan sebelum proses pengelasan dimulai. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh hasil las yang kuat, rapi, dan sesuai dengan karakteristik material yang digunakan. Langkah-langkah penyetelan parameter pengelasan meliputi.

- a. Memasang elektroda pada penjepit elektroda.
- b. Mengatur besar arus listrik mesin las sesuai dengan diameter elektroda dan ketebalan material.
- c. Memastikan kabel massa terpasang dengan baik pada benda kerja.
- d. Melakukan uji coba busur las pada material sisa untuk memastikan pengaturan arus telah sesuai.
- e. Menyesuaikan kembali parameter pengelasan apabila hasil uji belum memenuhi kualitas yang diharapkan.

4. Pengelasan Tangki Perebusan

Pengelasan tangki perebusan dilakukan setelah seluruh material dan peralatan siap digunakan. Tahap ini bertujuan untuk menyambungkan bagian-bagian tangki sehingga terbentuk konstruksi

yang kuat dan kedap. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Menyusun plat baja sesuai bentuk tangki yang direncanakan.
- b. Menjepit material menggunakan klem agar posisi tidak berubah selama proses pengelasan.
- c. Melakukan pengelasan titik (*tack weld*) pada beberapa bagian untuk menjaga posisi material.
- d. Melakukan pengelasan penuh pada seluruh sambungan secara bertahap.
- e. Memastikan setiap sambungan telah menyatu dengan baik dan tidak terdapat bagian yang terlewat.

5. Pengelasan Rangka Penopang

Rangka penopang berfungsi sebagai penyangga utama mesin sehingga harus memiliki kekuatan dan kesejajaran yang baik. Oleh karena itu, proses pengelasannya dilakukan secara bertahap dan teliti. Langkah-langkah pengelasan rangka penopang adalah sebagai berikut.

- a. Menyusun seluruh bagian rangka sesuai gambar kerja.
- b. Mengukur kembali dimensi dan kesikuan rangka menggunakan meteran dan mistar siku.
- c. Menjepit rangka menggunakan klem agar tidak bergeser saat dilas.
- d. Melakukan pengelasan titik pada setiap sambungan.
- e. Melakukan pengelasan penuh secara bertahap hingga seluruh sambungan selesai. Memeriksa kembali posisi rangka agar tetap lurus dan sesuai.

6. Pengelasan Dudukan Komponen Pendukung

Tahap ini bertujuan untuk memasang dudukan komponen-komponen pendukung sehingga seluruh bagian mesin dapat dirakit dengan baik. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi.

- a. Menentukan posisi setiap dudukan sesuai gambar kerja.
- b. Mengukur dan memberi tanda pada titik pemasangan.
- c. Menempatkan dudukan pada posisi yang telah ditentukan.

- d. Melakukan pengelasan titik sebagai pengunci posisi.
- e. Melakukan pengelasan penuh pada seluruh sambungan dudukan.
- f. Memastikan dudukan telah terpasang kuat dan sesuai dengan posisi yang direncanakan.

7. Pengelasan Dudukan Komponen Pendukung

Tahap ini bertujuan untuk memasang dudukan komponen-komponen pendukung sehingga seluruh bagian mesin dapat dirakit dengan baik. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi.

- a. Menentukan posisi setiap dudukan sesuai gambar kerja.
- b. Mengukur dan memberi tanda pada titik pemasangan.
- c. Menempatkan dudukan pada posisi yang telah ditentukan.
- d. Melakukan pengelasan titik sebagai pengunci posisi.
- e. Melakukan pengelasan penuh pada seluruh sambungan dudukan.
- f. Memastikan dudukan telah terpasang kuat dan sesuai dengan posisi yang direncanakan.

8. Pengelasan Dudukan Komponen Pendukung

Tahap ini bertujuan untuk memasang dudukan komponen-komponen pendukung sehingga seluruh bagian mesin dapat dirakit dengan baik. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi:

- a. Menentukan posisi setiap dudukan sesuai gambar kerja.
- b. Mengukur dan memberi tanda pada titik pemasangan.
- c. Menempatkan dudukan pada posisi yang telah ditentukan.
- d. Melakukan pengelasan titik sebagai pengunci posisi.
- e. Melakukan pengelasan penuh pada seluruh sambungan dudukan.
- f. Memastikan dudukan telah terpasang kuat dan sesuai dengan posisi yang direncanakan.
- g. Menempatkan dudukan pada posisi yang telah ditentukan.
- h. Melakukan pengelasan titik sebagai pengunci posisi.
- i. Melakukan pengelasan penuh pada seluruh sambungan dudukan.

- j. Memastikan dudukan telah terpasang kuat dan sesuai dengan posisi yang direncanakan.

9. Pembersihan Hasil Las

Setelah seluruh proses pengelasan selesai dilakukan, hasil las perlu dibersihkan agar sambungan menjadi lebih rapi serta memudahkan proses pemeriksaan kualitas. Langkah-langkah pembersihan hasil pengelasan adalah sebagai berikut.

- a. Membersihkan terak las menggunakan palu las.
- b. Menyikat permukaan sambungan menggunakan sikat baja.
- c. Menghaluskan bagian sambungan menggunakan gerinda apabila masih terdapat percikan atau permukaan yang tidak rata.
- d. Membersihkan sisa debu hasil penggerindaan.
- e. Memastikan seluruh sambungan terlihat bersih dan rapi sebelum dilakukan pemeriksaan.

3.2.2 Analisis Parameter Pengelasan

Dalam proses pembuatan mesin perebusan kolang-kaling digunakan metode SMAW dengan elektroda E6013 berdiameter 3,2 mm. Pemilihan elektroda tersebut didasarkan pada kemampuan menghasilkan sambungan yang kuat, mudah digunakan, dan cocok untuk pengelasan baja karbon. Parameter pengelasan yang digunakan meliputi:

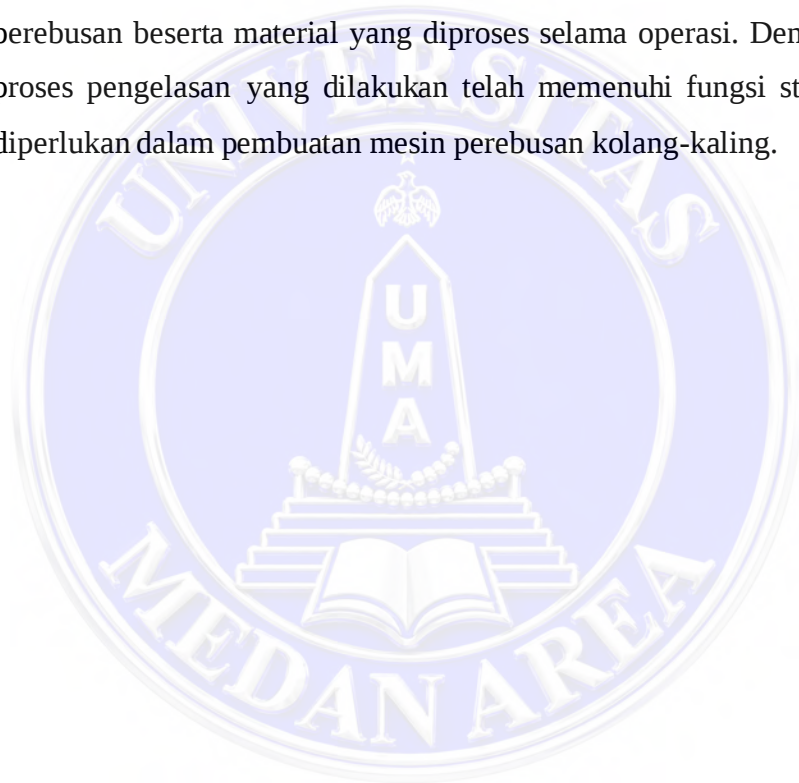
- a. Proses pengelasan : SMAW
- b. Jenis elektroda : E6013
- c. Diameter elektroda : 3,2 mm
- d. Material : Baja karbon SS400
- e. Posisi pengelasan : Horizontal dan bawah tangan
- f. Arus pengelasan : 90–120 A

Parameter tersebut menghasilkan busur las yang stabil serta penetrasi yang baik sehingga kualitas sambungan memenuhi kebutuhan konstruksi mesin.

3.2.3 Analisis Hasil Pengelasan

Berdasarkan hasil pengamatan selama proses fabrikasi, sambungan las yang dihasilkan mampu menyatukan seluruh komponen mesin dengan baik. Hasil pemeriksaan visual menunjukkan bahwa sebagian besar sambungan memiliki bentuk manik las yang seragam, penetrasi yang cukup, dan tidak ditemukan cacat yang signifikan.

Konstruksi hasil pengelasan mampu menopang beban tangki perebusan beserta material yang diproses selama operasi. Dengan demikian proses pengelasan yang dilakukan telah memenuhi fungsi struktural yang diperlukan dalam pembuatan mesin perebusan kolang-kaling.



BAB IV

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan Kerja Praktik di CV. Bubut dan Las Sudarman, dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini memberikan pengalaman dan pengetahuan secara langsung mengenai proses manufaktur, khususnya proses pengelasan dalam pembuatan mesin perebusan kolang-kaling. Mahasiswa dapat memahami tahapan pekerjaan mulai dari persiapan material, persiapan peralatan pengelasan, penyetelan parameter pengelasan, proses pengelasan komponen, hingga pemeriksaan hasil pengelasan. Proses pengelasan pada mesin perebusan kolang-kaling menggunakan metode SMAW dengan elektroda E6013 yang sesuai untuk material baja karbon SS400. Pemilihan parameter pengelasan yang tepat menghasilkan sambungan las yang kuat, stabil, dan mampu memenuhi kebutuhan konstruksi mesin. Berdasarkan hasil pengamatan selama proses fabrikasi, sambungan las yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik dengan bentuk manik las yang cukup seragam dan tidak ditemukan cacat las yang signifikan. Konstruksi hasil pengelasan mampu menyatukan seluruh komponen mesin menjadi satu kesatuan yang kokoh sehingga dapat mendukung fungsi mesin perebusan kolang-kaling secara optimal. Selain memperoleh pengetahuan teknis mengenai pengelasan, mahasiswa juga memperoleh pengalaman mengenai penerapan keselamatan kerja, kedisiplinan, kerja sama tim, dan kondisi kerja yang sebenarnya di lingkungan industri manufaktur.

3.3 Saran

3.3.1 Bagi Mahasiswa

1. Mahasiswa diharapkan lebih aktif dalam mempelajari teknik pengelasan serta memahami parameter pengelasan yang mempengaruhi kualitas sambungan las.
2. Mahasiswa perlu meningkatkan keterampilan praktik dan kemampuan membaca gambar kerja agar lebih mudah mahami

proses fabrikasi di lapangan.

3.3.2 Bagi Perusahaan (CV. Bubut dan Las Sudarman)

1. Perusahaan diharapkan tetap mempertahankan standar kualitas hasil pengelasan serta meningkatkan pengawasan pada setiap tahapan proses produksi.
2. Perusahaan dapat meningkatkan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3), terutama pada area pengelasan, guna meminimalkan risiko kecelakaan kerja.

3.3.3 Bagi Universitas

1. Universitas diharapkan terus memperkuat kerja sama dengan industri sehingga mahasiswa memperoleh lebih banyak kesempatan untuk melaksanakan kerja praktik sesuai bidang keahlian.
2. Materi praktikum pengelasan dan fabrikasi dapat lebih ditingkatkan agar mahasiswa memiliki kesiapan yang lebih baik sebelum terjun ke dunia industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahrizal, F., & Suprpto, E. (2022). Optimasi Parameter Pemesinan Untuk Minimasi Keausan Pahat Pada Pembubutan Baja Karbon Rendah. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 10(1), 10-19.
- Lubis, S. (2024). STUDI EKSPERIMENTAL DAMPAK DARI PROSES PEMOTONGAN PADA SIDE MILLING DAN FACE MILLING TERHADAP TINGKAT KEKERASAN PADA PERMUKAAN LOGAM. *JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN*, 5, 128-135.
- Mufarrih, A. M., Harijono, A., Amrullah, U. S., Qosim, N., & Emzain, Z. F. (2022). Analisa Kebulatan pada Proses Drilling Material KFRP. *Jurnal Mesin Nusantara*, 5(2), 201-212.
- Nurisna, Z. (2023). MANUFACTURING SEMI AUTOMATIC HAKSAW: RANCANG BANGUN MESIN GERGAJI BESI SEMI OTOMATIS. *Jurnal Teknik Mesin*, 2(1), 139-144.



LAMPIRAN

No.	Tanggal	Hari	Kegiatan	Paraf
1	10 Februari 2026	Selasa	Pengamatan lingkungan kerja di CV L dan Bina Industri.	<i>[Signature]</i>
2	11 Februari 2026	Rabu	Melakukan pemasangan material menggunakan gerinda tangan.	<i>[Signature]</i>
3	12 Februari 2026	Kamis	Menghaluskan sisa hasil pemelahan menggunakan gerinda tangan.	<i>[Signature]</i>
4	13 Februari 2026	Jumat	Melakukan pemasangan material menggunakan gerinda tangan.	<i>[Signature]</i>
5	16 Februari 2026	Senin	Melakukan pengelasan pada plat yang telah dipotong sebelumnya.	<i>[Signature]</i>
6	17 Februari 2026	Selasa	Menghaluskan hasil pengelasan menggunakan gerinda tangan.	<i>[Signature]</i>
7	18 Februari 2026	Rabu	Melakukan proses drilling pada part yang telah selesai.	<i>[Signature]</i>
8	19 Februari 2026	Kamis	Melakukan proses drilling pada part yang telah selesai.	<i>[Signature]</i>
9	20 Februari 2026	Jumat	Melakukan proses drilling pada part yang telah selesai.	<i>[Signature]</i>
10	23 Februari 2026	Senin	Melakukan proses pemelahan part.	<i>[Signature]</i>
11	24 Februari 2026	Selasa	Melakukan pengelasan pada part.	<i>[Signature]</i>
12	25 Februari 2026	Rabu	Melakukan proses pemelahan part menggunakan mesin gerinda tangan.	<i>[Signature]</i>
13	26 Februari 2026	Kamis	Melakukan proses drilling pada part setelah proses pemelahan.	<i>[Signature]</i>
14	27 Februari 2026	Jumat	Mengalihkan barang yang telah selesai dikerjakan ke pabrik.	<i>[Signature]</i>
15	3 Maret 2026	Senin	Melakukan pemelahan pada mesin pemelahan kawat besi.	<i>[Signature]</i>
16	3 Maret 2026	Selasa	Melakukan pemelahan hasil pemelahan pada mesin pemelahan kawat besi.	<i>[Signature]</i>
17	4 Maret 2026	Rabu	Melakukan pengelasan dilakukan pada mesin pemelahan kawat besi.	<i>[Signature]</i>

18	5 Maret 2026	Kamis	Melakukan proses pengelasan pada mesin perebusan kelapa sawit.	Daf
19	6 Maret 2026	Jumat	Melakukan up grade mesin perebusan kelapa sawit.	Daf
20	9 Maret 2026	Senin	Melakukan penghalusan bekas hasil pengelasan.	Daf
21	10 Maret 2026	Selasa	Melakukan proses drilling pada poros yang telah dibubut.	Daf
22	11 Maret 2026	Rabu	Melakukan proses milling pada poros yang telah dihudut.	Daf
23	12 Maret 2026	Kamis	Menghaluskan bekas hasil pengelasan menggunakan gerinda tangan.	Daf
24	13 Maret 2026	Jumat	Mengantarkan barang yang telah selesai dikerjakan ke pabrik.	Daf
25	16 Maret 2026	Senin	Membersihkan ulang komponen pendukung mesin perebusan kelapa sawit.	Daf
26	17 Maret 2026	Selasa	Melakukan pengelasanudukan handle pada mesin perebusan kelapa sawit.	Daf
27	18 Maret 2026	Rabu	Mengantarkan barang ke pabrik.	Daf
28	19 Maret 2026	Kamis	Mengamati cara kerja mesin scrap.	Daf
29	20 Maret 2026	Jumat	Menyusun laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL).	Daf

Manager
 BENEFIT UNIT LIA
 "DARMAN"
 A. Dwi Atsya Dharma
 Arya Dwi Atsya Dharma

LAMPIRAN



Pengelasan pada poros



Pemotong plat baja



Mengamati cara kerja mesin sekrup



Proses miling

