

**PROSES PERANCANGAN *INJECTION MOULDING* UNTUK
BATAKO DENGAN KEPADATAN TINGGI**

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

ARSENIUS SINAGA

228130079



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 30/7/25

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

Access From (repository.uma.ac.id)30/7/25

**PROSES PERANCANGAN *INJECTION MOULDING* UNTUK BATAKO
DENGAN KEPADATAN TINGGI**

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

ARSENIUS SINAGA / 228130079



**Dosen Pembimbing Kerja Praktek:
Ir. H. DARIANTO, MSc/ 0126066502**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Perancangan *Injection Moulding* Dengan Kekerasan Tinggi
Tempat Kerja Praktek : CV.MICRO ENTERPRISES
Waktu Kerja Praktek : Mulai 10 Oktober 2024, Selesai 17 Januari 2025
Nama Mahasiswa Peserta KP : Arsenius Sinaga
NPM 228130079

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. H. Dariantio, MSc
NIP/NIDN 0126066502

Medan, 22 Januari 2025

Diketahui oleh,
Pembimbing KP

Mahasiswa Peserta KP

Ir. H. Dariantio, MSc
NIDN : 012606652

Arsenius Sinaga
NPM : 228130079

Diketahui Oleh:
Kepala Program Studi Teknik Mesin

Dr. Iswandi, ST, MT.
NIDN : 0104087403

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

Kerja Praktek Lapangan/ Teknologi-Mekanik

Nama Mahasiswa : Arsenius Sinaga

NPM : 228130079

Alamat : Jl.Perjuangan Gg Karya Bakti No.10b

Bidang : Material Manufaktur

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktek pada:

Nama Perusahaan : CV.MICRO ENTERPRISES

Alamat Perusahaan : Jl.Asem 99. Manufaktur No.1 Medan Tembung

Bidang Kegiatan : Perancangan Mesin Injection Moulding

Pelaksanaan KP : Mulai 10 Oktober 2024, Selesai 17 Januari 2025

Medan, 1 Februari 2025

Kepala Program Studi Teknik
Mesin



(Dr. Wiswandi, ST, MT)
NIDN.0104087403

LEMBAR PENGAJUAN DOSEN PEMBIMBING KP

Medan,

Yang Terhormat Bapak Ir. H. Darianto, MSc

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 dibawah ini :

Nama/NIM : Arsenius Sinaga
Perusahaan tempat KP : CV. MIVRO ENTERPRISES
Pelaksanaan KP : 6 November 2024 – 31 Januari 2025

Adalah mengikuti kerja praktek dan diharapkan kesediaan bapak/ibu agar dapat membimbing serta mengasistensi laporan kerja praktek mahasiswa tersebut diatas hingga dapat selesai tepat pada waktunya.

Hormat Kami,
Koordinator Kerja Praktek
Program Studi Teknik Mesin

(Ir. Tino Hermanto S.T., M.Sc., IPP)
NIDN. 0128029202

Dengan Tugas Khusus Mahasiswa Adalah:

Desain *Flange* Dan *Screw* Pada Mesin *Injection Muoulding*

Dosen Pembimbing KP

(Ir. H. Darianto M.Sc.)
NIDN. 0128029202

v

LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/ NIM : Arsenius Sinaga / 228130079
Telah melaksanakan Kerja Praktek :

☒ Teknologi Mekanik
☒ Lapangan / Perusahaan

Pada
Nama Perusahaan : CV.MICRO ENTERPRISES
Alamat : Jl.Asem 99. Manufaktur No.1 Medan Tembung
Pelaksanaan KP : Mulai 10 Oktober 2024 selesai tgl: 06 Januari 2024

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

☒ Sangat Baik ☐ Baik ☐ Cukup Baik

Medan, 2025
Pimpinan Perusahaan
(Owner CV. Micro Enterprises)


(Ir. H. Dariantio, Msc)

VII

 **UNIVERSITAS MEDAN AREA**
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, Medan 20223
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 42402994, Medan 20122
Website: teknik.uma.ac.id E-mail: teknik@uma.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

Pada hari ini : Sabtu, 01 Februari 2025
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik
Telah dilangsungkan Ujian Kerja Praktek mahasiswa berikut :
Nama : Arsenius Sinaga
NPM : 228130079
Judul : Perancangan Mesin Injection Moulding Untuk Batako Dengan Kepadatan Tinggi
Tempat : CV. Micro Enterprises

Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

No	NAMA TIM PENGUJI	NILAI	TANDA TANGAN
1.	Ir. H. Darianto, M.Sc.		
JUMLAH		80	

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

Medan, 01 Februari 2025
Ketua Tim Penguji

Ir. H. Darianto, M.Sc.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

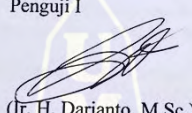
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, Medan 20223
 Kampus II : Jalan Seliabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A ☎ (061) 42402994, Medan 20122
 Website: teknik.uma.ac.id E-mail: teknik@uma.ac.id

LEMBAR PENILAIAN

Dosen Penguji : Ir. H. Darianto, M.Sc.
 Nama : Arsenius Sinaga
 NPM : 228130079
 Judul : Perancangan Mesin Injection Moulding Untuk Batako Dengan
 Kepadatan Tinggi
 Tanggal Ujian : CV. Micro Enterprises

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

Penguji I

 (Ir. H. Darianto, M.Sc.)

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)






Kampus 1: Jalan Robin Meiers • Medan • (telp. Jalan PTT) 40900 • ☎ 061 / 884.7.162177 • 304 mll • 02/01/1 Fax (061) 7390000 Medan 20227
Kampus 2: Jalan Sialitburk Nelayan 18 • Jalan Sei Selayang Nelayan • A • ☎ (061) 8279682 • Fax (061) 8276111 Medan 20142
Website: www.btkb.com • e-mail: medan@btkb.com

23 Oktober 2024

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	Tommy Gaudensius Sidabariba	228130057	Teknik Mesin
2	Joseph Prendika Siagian	228130059	Teknik Mesin
3	Rajudin Simare-Mare	228130065	Teknik Mesin
4	Arsenius Sinaga	228130079	Teknik Mesin
5	Brijen Lumban Gaol	228130085	Teknik Mesin

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:

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

Dekan.

Dr. Eug. Supriatno, ST., MT.

Tembusan :
1. Mahasiswa
2. File



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Jalan Raya Medan - Sei Tuan, Medan, Sumatera Utara 20135
Kampus III, Jl. Negeri No. 10, Sei Tuan, Medan, Sumatera Utara 20135
Website: www.umma.ac.id Email: info@umma.ac.id

Nomor : 693/FT.3/01.40/X/2024
Lamp : -
Hal : Pembimbing Kerja Praktek/T.A

21 Oktober 2024

Yth. Pembimbing Kerja Praktek
Ir. H. Darianto M.Sc
di
Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan Telah Dipenuhi Nya Persyaratan Untuk Memperoleh Kerja Praktek Dari Mahasiswa :

NO	NAMA	NPM	PROG. STUDI
1	Tommy Gaudensius Sidabariba	228130057	Teknik Mesin
2	Joseph Prendika Siagian	228130059	Teknik Mesin
3	Rajudin Simare Mare	228130065	Teknik Mesin
4	Arsenius Sinaga	228130079	Teknik Mesin
5	Brijen Lumban Gaol	228130085	Teknik Mesin

Maka Dengan Hormat Kami Mengharapkan Kesediaan Saudara :

Ir. H. Darianto M.Sc (Sebagai Pembimbing)

Dimana Kerja Praktek Tersebut Dengan Judul :

"Perancangan Mesin Injection Moulding Untuk Batako Dengan Kepadatan Tinggi"

Dr.Eng. Supriatno, ST., MT.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek (KP) ini dengan baik.

Kerja Praktek ini merupakan bagian integral dari kurikulum pendidikan di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Pelaksanaan kerja praktek ini bertujuan untuk memberikan pengalaman nyata kepada mahasiswa dalam menerapkan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh di bangku kuliah ke dalam dunia kerja profesional, serta memahami dinamika dan tantangan di lingkungan industri.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, kesempatan, dan fasilitas selama pelaksanaan kerja praktek hingga tersusunnya laporan ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area, atas kebijakan dan fasilitas yang mendukung terlaksananya kegiatan kerja praktek.
2. Dr. Eng. Supriatno, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area, atas dukungan dan arahan bagi mahasiswa Fakultas Teknik.
3. Dr. Iswandi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, atas bimbingan akademis dan koordinasi pelaksanaan kerja praktek.
4. Ir. H. Dariantito, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek, atas bimbingan, masukan, koreksi, dan motivasi yang sangat berharga selama proses pelaksanaan kerja praktek hingga penyusunan laporan ini.
5. Ir. H. Dariantito, M.Sc., selaku Pimpinan CV. Micro Enterprises , beserta seluruh jajaran karyawan/staf CV. Micro Enterprises, atas kesempatan, kepercayaan, bimbingan, fasilitas, serta pengetahuan praktis yang sangat

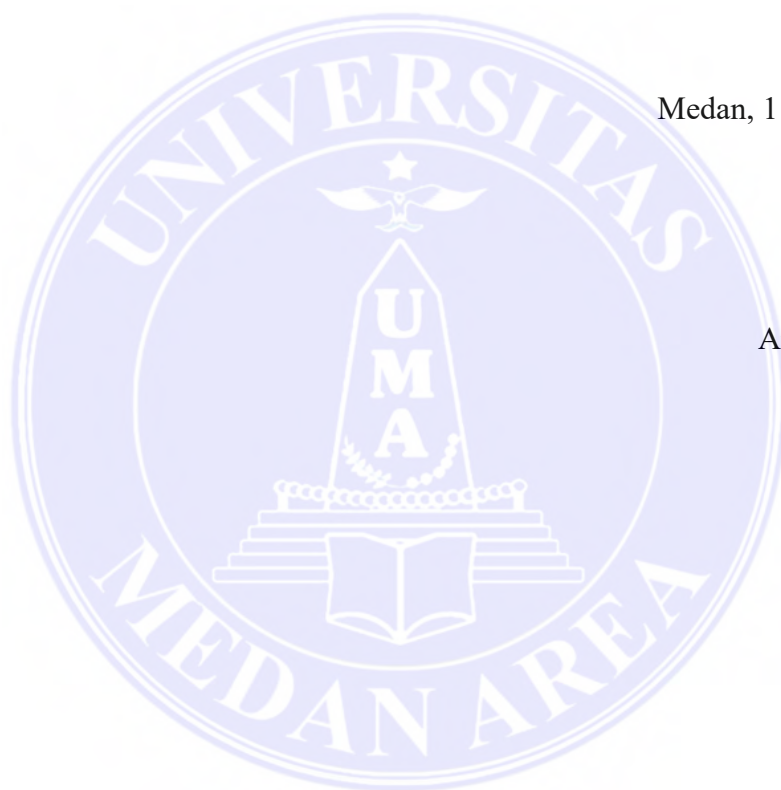
berharga selama penulis melaksanakan kerja praktek di perusahaan yang beliau pimpin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis membuka diri terhadap segala bentuk kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi penulis sendiri, dan umumnya bagi Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, serta pihak-pihak lain yang memerlukan.

Medan, 1 Februari 2025

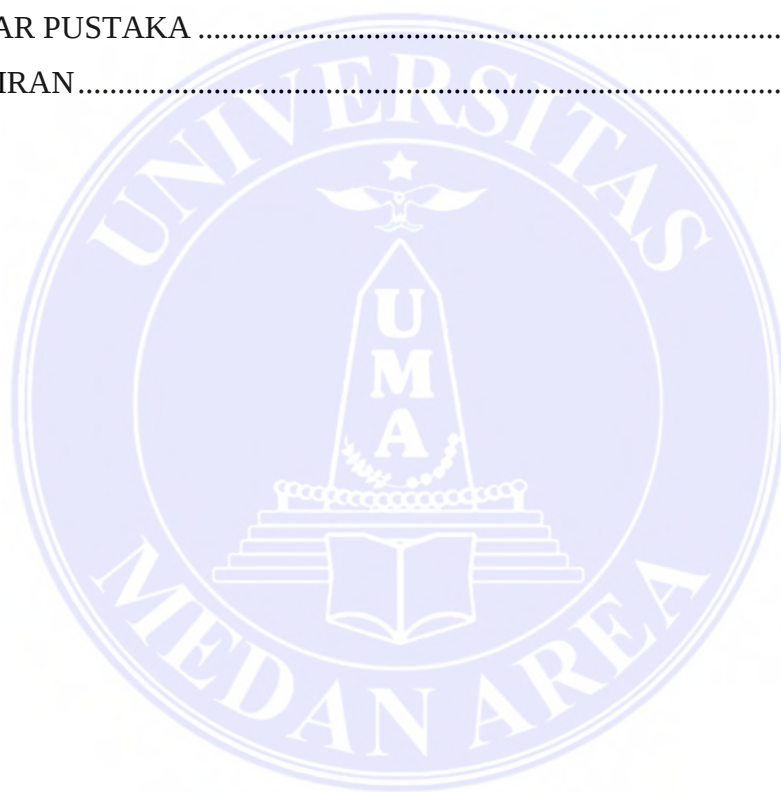
Arsenius Sinaga



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK.....	iii
LEMBAR PENGAJUAN DOSEN PEMBIMBING KP.....	iv
LEMBAR PENILAIAN	v
BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENILAIAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Waktu dan Tempat	1
I.3 Tujuan	2
I.4 Manfaat	2
BAB 2 TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	4
II.1 Sejarah Perusahaan	4
II.2 Lokasi	5
II.3 .Visi dan Misi Perusahaan	5
II.4 Kegiatan Usaha	6
II.5 Struktur Organisasi	6
II.5 Tujuan Perusahaan	7
BAB III SISTEM KERJA PERUSAHAAN	9
3.1. Bahan dan Alat	9
3.2 Prosedur perancangan.....	22
3.3 Cara Pembuatan Batako Menggunakan <i>Injection Moulding</i>	27
3.4 Spesifikasi Bahan Batako	28
3.5 Persyaratan bahan batako dari limbah plastik	29

3.6 Rumus Penting untuk mesin <i>injection moulding</i>	30
3.7 Tugas Khusus	32
3.7.1 Pendahuluan.....	32
3.7.1.1 Judul.....	33
3.7.2 Landasan Teori	34
3.7.3 Pendekatan dan Desain Penelitian	36
BAB IV PENUTUP	38
IV.1 Kesimpulan	38
IV.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi.....	6
Gambar 3. 1 Batangan Besi Silinder	9
Gambar 3. 2 Pipa besi	10
Gambar 3. 3 Batangan besi leter U	11
Gambar 3. 4 Kawat Las.....	11
Gambar 3. 5 Baut/Mur	12
Gambar 3. 6 Plat Besi.....	13
Gambar 3. 7 Bearing	14
Gambar 3. 8 Mesin Bor Duduk	15
Gambar 3. 9 Penitik.....	15
Gambar 3. 10 Mesin Gerinda Duduk	16
Gambar 3. 11 Trafo Las 450 Watt	17
Gambar 3. 12 Blender las potong.....	17
Gambar 3. 13 Mesin bubut.....	18
Gambar 3. 14 Jangka Sorong	18
Gambar 3. 15 Meteran.....	19
Gambar 3. 16 Spidol	19
Gambar 3. 17 Siku Magnet	20
Gambar 3. 18 Kunci 22 mm.....	20
Gambar 3. 19 Gear	21
Gambar 3. 20 Gearbox	21
Gambar 3. 21 Rantai	22
Gambar 3. 22 Motor.....	22
Gambar 3. 23 Rangka.....	23
Gambar 3. 24 Flange	23
Gambar 3. 25 Screw.....	24
Gambar 3. 26 Kompor Oli Bekas.....	24
Gambar 3. 27 Blower	25
Gambar 3. 28 Motor AC	26
Gambar 3. 29 Gear dan Rantai	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penentu waktu kerja praktek.	2
Tabel 3. 1 Spesifikasi Batako.....	29



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kerja Praktek (KP) merupakan salah satu mata kuliah yang wajib diikuti oleh mahasiswa pada program studi Teknik Mesin di Universitas Medan Area. Kerja praktek ini bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung kepada mahasiswa dalam mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan di dunia industri. Dalam era globalisasi yang semakin kompetitif, keterampilan praktis yang dimiliki oleh seorang lulusan sangat menentukan dalam menghadapi tantangan dunia kerja.

Di samping itu, kerja praktek juga memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengenal lebih dekat dunia industri dan menambah wawasan tentang perkembangan teknologi terbaru di bidang yang relevan. Melalui kerja praktek, mahasiswa dapat mengasah keterampilan teknis dan non-teknis, seperti komunikasi, kerja tim, serta *problem-solving* yang sangat dibutuhkan di dunia profesional.

Di sisi lain, kerja praktek ini juga memiliki manfaat bagi perusahaan tempat mahasiswa magang. Perusahaan dapat memperoleh ide-ide inovatif dan perspektif baru yang dapat membantu mereka dalam mengembangkan produk atau proses yang lebih baik. Selain itu, perusahaan juga dapat mengidentifikasi talenta-talenta muda yang berpotensi untuk direkrut sebagai karyawan setelah menyelesaikan studi mereka.

Dengan demikian, kerja praktek merupakan kegiatan yang sangat penting dalam membekali mahasiswa dengan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri dan dunia kerja yang semakin berkembang.

I.2 Waktu dan Tempat

Kerja praktek ini dilaksanakan sejak tanggal pengesahan usulan oleh pengelola program studi sampai dinyatakan selesai yang direncanakan berlangsung

selama sekitar 4 minggu. Tempat pelaksanaan kerja praktek adalah di CV. Micro Enterprises penentuan waktu kerja praktek seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Penentu waktu kerja praktek.

Kegiatan	2024-2025			
	Waktu (Bulan)			
	1	2	3	4
Penelusuran Literatur, Pemeriksaan Kesediaan Alat dan Bahan, Penulisan Proposal Pengajuan Proposal Revisi Proposal				
Persiapan Kerja Praktek Mendesain Alat Yang Akan Dirancang Perancangan Alat				
Penyusunan Laporan Kerja Praktek Penyerahan Laporan Kerja Praktek				

I.3 Tujuan

Tujuan pelaksanaan kerja praktek bagi mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area ialah:

1. Untuk mengetahui bagaimana cara menggunakan suatu alat kerja
2. Mengetahui bagaimana suatu perusahaan bekerja

I.4 Manfaat

Bagi mahasiswa

Adapun manfaat kerja praktek bagi mahasiswa antara lain sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui perusahaan secara lebih dekat.
2. Membandingkan teori – teori yang di peroleh di bangku perkuliahan dengan praktek di lapangan.
3. Mahasiswa dapat mengetahui cara menggunakan alat-alat bekerja di suatu perusahaan
4. Mahasiswa dapat mengetahui sistem bekerja dalam suatu perusahaan.

Adapun manfaat kerja praktek bagi jurusan antara lain sebagai berikut :

1. Untuk memperluas pengenalan Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area.
2. Menciptakan dan mempererat hubungan kerja sama dengan perusahaan- perusahaan lain



BAB 2

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

II.1 Sejarah Perusahaan

Harga batako konvensional di pasaran cenderung tinggi dan masih sedikit perusahaan yang menggunakan teknologi *injection moulding* untuk memproduksi batako dengan kepadatan tinggi. Hal ini mendorong niat dari bapak Ir. H. Darianto, M.Sc. untuk memproduksi batako dengan teknologi *injection moulding* sendiri yang harganya lebih murah dengan kualitas yang tentunya tidak kalah jauh kualitasnya.

Maka dari itu, pada Oktober 2024, bapak Ir. H. Darianto, M.Sc. mulai merancang ide untuk memproduksi batako dengan kepadatan tinggi menggunakan teknologi *injection moulding*. Usaha produksi batako yang dilakukan harus memenuhi standar produksi yang ditetapkan, dengan tujuan untuk melindungi konsumen dan pelaku usaha. Teknologi *injection moulding* yang digunakan memungkinkan produksi batako dengan tingkat presisi dan kekuatan yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional.

Selain itu, bapak Ir. H. Darianto, M.Sc. juga mengedepankan pengolahan limbah plastik sebagai bahan baku tambahan dalam proses pembuatan batako. Pengolahan limbah plastik ini bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan sekaligus menghasilkan produk yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis. Dengan memanfaatkan limbah plastik, diharapkan dapat mengurangi volume limbah yang mencemari lingkungan dan memberikan nilai tambah pada produk yang dihasilkan.

Proses produksi batako dengan *injection moulding* melibatkan pencampuran bahan baku, termasuk limbah plastik yang telah diolah, dengan bahan utama pembuatan batako. Campuran ini kemudian dimasukkan ke dalam cetakan injeksi untuk membentuk batako dengan kepadatan dan kekuatan yang diinginkan. Setelah itu, batako yang dihasilkan dikeringkan dan diuji kualitasnya untuk memastikan memenuhi standar yang telah ditetapkan

II.2 Lokasi

Lokasi pabrik batako CV. MICRO ENTERPRISES sangat strategis karena meskipun berada di Kabupaten Deli Serdang, pabrik ini sangat dekat dengan Kota Medan, ibu kota Sumatera Utara. Pabrik ini beralamat lengkap di Jalan Asem, Desa Bandar Klippa, Kabupaten Deli Serdang. Lokasi ini juga jauh dari pemukiman padat penduduk, sehingga ketika proses produksi berlangsung tidak mengganggu sama sekali bagi warga sekitar.

Pabrik ini dilengkapi dengan fasilitas modern dan teknologi terkini untuk proses *injection moulding*, yang memungkinkan produksi batako dengan kepadatan dan kekuatan yang tinggi. Teknologi *injection moulding* yang digunakan di pabrik ini memungkinkan batako diproduksi dengan tingkat presisi yang tinggi, sehingga menghasilkan produk yang lebih kuat dan tahan lama dibandingkan dengan metode konvensional.

Proses produksi di pabrik ini melibatkan beberapa tahap, mulai dari pencampuran bahan baku hingga pembentukan batako menggunakan mesin *injection moulding*. Bahan baku yang digunakan termasuk limbah plastik yang telah diolah, yang tidak hanya membantu mengurangi dampak lingkungan tetapi juga memberikan nilai tambah pada produk akhir. Setelah dibentuk, batako kemudian dikeringkan dan diuji kualitasnya untuk memastikan memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Lokasi yang strategis dan fasilitas yang canggih memastikan efisiensi dalam proses produksi dan distribusi batako, sehingga dapat menjangkau pasar dengan lebih cepat dan efektif. Keunggulan ini membuat CV. Micro Enterprises mampu bersaing di pasar dengan produk-produk berkualitas tinggi yang ramah lingkungan dan ekonomis.

II.3 .Visi dan Misi Perusahaan

Visi dan misi perusahaan CV. Micro Enterprises adalah sebagai berikut:

Visi: "Menjadi pelopor dalam inovasi produksi batako berkualitas tinggi dengan teknologi injection moulding, serta berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan."

Misi:

1. Menggunakan teknologi injection moulding untuk memproduksi batako berkualitas tinggi.
2. Mengembangkan proses produksi yang efisien dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah plastik.
3. Menyediakan produk batako yang kokoh dan tahan lama dengan harga yang terjangkau.
4. Memastikan proses produksi memenuhi standar keamanan dan kualitas yang ditetapkan.

II.4 Kegiatan Usaha

Kegiatan usaha memproduksi batako dengan menggunakan teknologi injection moulding berfokus pada kualitas tinggi dengan harga yang terjangkau untuk usaha mikro kecil menengah (UMKM). Teknologi ini memungkinkan produksi batako yang lebih presisi, kokoh, dan tahan lama. Dengan memanfaatkan limbah plastik sebagai bahan baku tambahan, usaha ini tidak hanya menghasilkan produk yang berkualitas, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Komposisi batako yang berkualitas dan proses produksi yang efisien memastikan bahwa produk akhir dapat memenuhi kebutuhan pasar dengan harga yang kompetitif.

II.5 Struktur Organisasi

Struktur organisasi CV. Micro Enterprises ada di tabel gambar 2.1 di bawah ini :



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi

Berikut ini rincian dari gambar 2.1 struktur Organisasi :

Bapak Darianto sebagai Manager (Pimpinan Utama) berperan menetapkan arah strategis perusahaan, mengambil keputusan besar, mengawasi kinerja semua departemen, dan memastikan seluruh divisi selaras dengan visi perusahaan. Ia juga menjadi penghubung utama dengan pemilik perusahaan atau dewan komisaris.

Bapak Heru Ardian selaku Direktur Produksi memegang kendali penuh atas proses pembuatan produk. Tugasnya mencakup mengatur jalannya pabrik, memastikan bahan baku tersedia, mengoptimalkan mesin dan tenaga kerja, menjaga standar kualitas produk, serta menghitung biaya produksi agar efisien. Misalnya, ia bertanggung jawab jika terjadi keterlambatan produksi atau barang cacat.

Bapak Gunawan Harahap sebagai Direktur Pemasaran adalah ujung tombak perusahaan dalam menghadapi pasar. Ia merancang strategi untuk mengenalkan produk ke konsumen, seperti melalui iklan digital/media tradisional, riset tren pasar, mengelola tim penjualan, membangun relasi dengan distributor, dan memantau respons pelanggan. Target utamanya adalah meningkatkan penjualan dan merebut pangsa pasar.

Bapak Enda Tarigan dalam perannya sebagai Direktur SDM fokus pada mengelola siklus karyawan mulai dari rekrutmen, kontrak kerja, pelatihan keterampilan, penilaian kinerja, penggajian, tunjangan, hingga menciptakan budaya kerja yang positif. Ia juga menangani konflik internal dan memastikan kepatuhan terhadap hukum ketenagakerjaan.

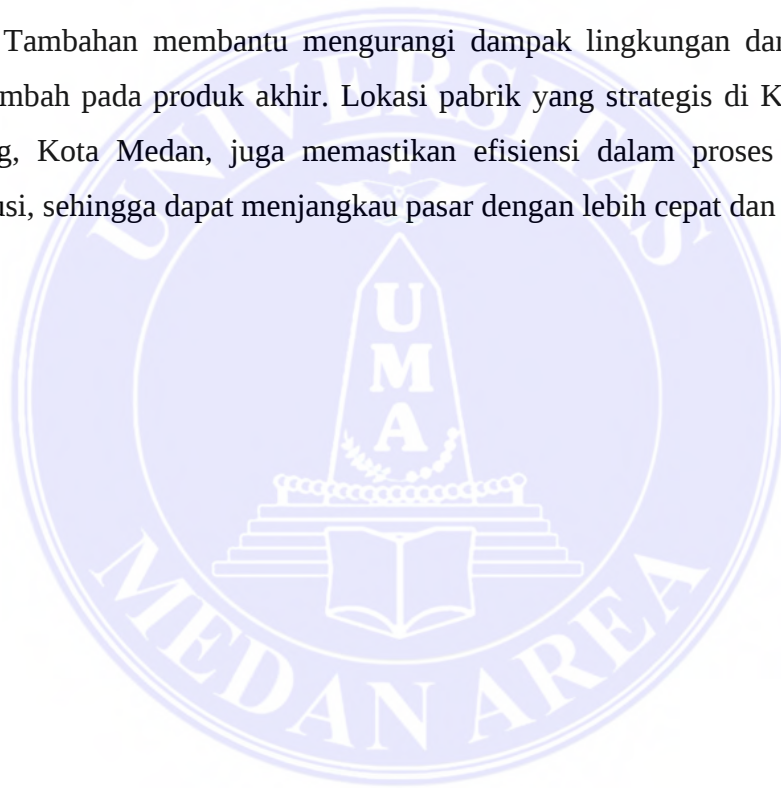
II.5 Tujuan Perusahaan

Kenaikan harga bahan bangunan konvensional akhir-akhir ini telah menciptakan permasalahan baru bagi para pembangun dan kontraktor. Kenaikan harga bahan bangunan tersebut telah menyebabkan margin keuntungan pelaku usaha kecil menengah di sektor konstruksi semakin kecil. Maka dari itu, tujuan utamanya adalah membantu usaha mikro kecil menengah dalam penyediaan batako berkualitas tinggi dengan harga yang lebih terjangkau melalui teknologi *injection moulding*.

Teknologi *injection moulding* memungkinkan produksi batako dengan kepadatan tinggi yang lebih presisi dan tahan lama. Proses ini melibatkan pencampuran bahan baku termasuk limbah plastik yang telah diolah, kemudian bahan tersebut dimasukkan ke dalam cetakan injeksi untuk membentuk batako dengan kekuatan yang diinginkan. Setelah itu, batako yang dihasilkan dikeringkan dan diuji kualitasnya untuk memastikan memenuhi standar yang telah ditetapkan.

Dengan memanfaatkan teknologi ini, CV. Micro Enterprises berkomitmen untuk menyediakan produk batako yang tidak hanya berkualitas tinggi tetapi juga ramah lingkungan. Penggunaan limbah plastik sebagai bahan baku

Tambahan membantu mengurangi dampak lingkungan dan memberikan nilai tambah pada produk akhir. Lokasi pabrik yang strategis di Kabupaten Deli Serdang, Kota Medan, juga memastikan efisiensi dalam proses produksi dan distribusi, sehingga dapat menjangkau pasar dengan lebih cepat dan efektif.



BAB III

SISTEM KERJA PERUSAHAAN

3.1. Bahan dan Alat

a. Bahan

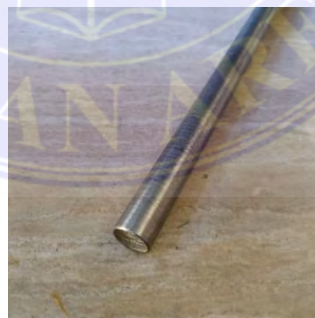
Terlebih dahulu bahan dipilih sesuai dengan kebutuhan yang digunakan dalam proses *injection moulding* untuk pengolahan limbah plastik. Pengadaan bahan yang telah direncanakan sesuai dalam daftar nama bahan di bawah ini.

1. Batangan besi silinder

Batangan besi silinder adalah sebuah benda berbentuk silinder yang terbuat dari bahan besi. Dalam konteks spesifikasi yang Anda berikan, berikut adalah penjelasan lebih lanjut:

Spesifikasi Batangan Besi Silinder:

- a. Bahan: Besi (bisa berupa besi karbon, besi paduan, atau jenis besi lainnya tergantung pada aplikasi)
- b. Panjang: 120 cm
- c. Diameter: 50 mm



Gambar 3. 1 Batangan Besi Silinder

Pipa besi untuk alat *injection moulding* adalah komponen yang digunakan dalam sistem pengaliran material cair, seperti plastik, selama proses injeksi. Pipa ini biasanya terbuat dari besi karbon dan dirancang untuk menahan tekanan tinggi serta suhu yang diperlukan dalam proses moulding, memastikan aliran material yang efisien dan konsisten.

Spesifikasi Pipa Besi :

- a. Panjang: 120 cm
- b. Diameter: 50,5 mm
- c. Bahan: Umumnya terbuat dari baja berkualitas tinggi, yang memberikan kekuatan dan daya tahan yang baik.



Gambar 3. 2 Pipa besi

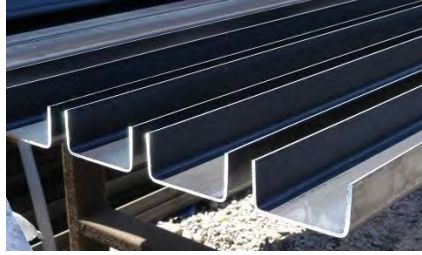
2. Batangan besi leter U

Besi *UNP* adalah profil baja yang memiliki bentuk menyerupai huruf U dengan dua sisi vertikal dan satu sisi horizontal. Bentuk ini memberikan kekuatan struktural yang baik dan memungkinkan distribusi beban yang merata. Besi *UNP* umumnya terbuat dari baja karbon rendah, yang memiliki sifat mekanik yang baik, seperti kekuatan tinggi dan ketahanan terhadap deformasi.

Fungsi dalam Rangka Mesin *Injection Molding* :

Dalam konteks mesin injection molding, besi *UNP* berfungsi sebagai:

- a. Rangka Utama: Menyokong seluruh struktur mesin, termasuk komponen-komponen lainnya seperti sistem injeksi dan cetakan.
- b. Stabilitas: Memberikan stabilitas dan kekakuan pada mesin, sehingga dapat beroperasi dengan efisien tanpa mengalami getaran berlebih.
- c. Dukungan Komponen: Menjadi tempat pemasangan berbagai komponen mesin, seperti motor, pompa, dan sistem pemanas.



Gambar 3. 3 Batangan besi leter U

3. Kawat las

Kawat las adalah material logam yang digunakan dalam proses pengelasan untuk menyatukan dua atau lebih benda dengan cara melelehkan dan menambahkan material logam tambahan. Dalam pengelasan, kawat las berfungsi sebagai elektroda yang memberikan material tambahan ke titik pengelasan, sehingga menciptakan sambungan yang kuat dan tahan lama setelah proses pendinginan



Gambar 3. 4 Kawat Las

4. Mur/baut

Baut dan mur adalah dua komponen penting dalam sistem penyambungan yang sering digunakan dalam konstruksi dan berbagai aplikasi teknik.

Fungsi baut/mur dalam perancangan mesin *injection moulding*: Memudahkan Perawatan dan Penggantian: Penggunaan baut dan mur memungkinkan komponen-komponen mesin untuk dipasang dan dibongkar dengan mudah. Hal ini mempermudah proses perawatan dan penggantian bagian-bagian yang aus atau rusak tanpa perlu merombak seluruh mesin.



Gambar 3. 5 Baut/Mur

5. Plat besi

Plat besi dengan diameter 30 mm adalah bahan yang sangat cocok untuk membuat *flange* pada mesin *injection moulding*. Plat ini memiliki kekuatan mekanik yang tinggi dan ketahanan terhadap deformasi, sehingga sangat ideal untuk aplikasi yang memerlukan ketahanan dan stabilitas tinggi. Terbuat dari baja atau besi, material ini memastikan bahwa *flange* yang dihasilkan mampu menahan tekanan tinggi dan kondisi operasi yang berat selama proses *injection moulding*.

Dengan menggunakan plat besi bulat ini, *flange* yang dihasilkan akan memiliki ketepatan dan kekuatan yang diperlukan untuk mendukung kinerja optimal mesin *injection moulding*. Material ini juga dapat diolah dengan mudah, baik melalui pemotongan, pengeboran, maupun pengelasan, sehingga memungkinkan pembuatan *flange* dengan bentuk dan ukuran yang presisi sesuai kebutuhan. Selain itu, plat besi bulat ini juga memiliki ketahanan terhadap korosi yang baik, memastikan *flange* dapat bertahan lama dalam berbagai kondisi lingkungan. Jadi, penggunaan plat besi bulat ini tidak hanya memberikan performa yang handal, tetapi juga menawarkan solusi ekonomis dan praktis untuk pembuatan *flange* pada mesin *injection moulding*.



Gambar 3. 6 Plat Besi

6. *Bearing*

Bearing adalah komponen mesin yang sangat penting karena mereka mendukung dan memfasilitasi gerakan rotasi poros dengan cara mengurangi gesekan antara poros dan komponen lainnya. Mereka memainkan peran penting dalam berbagai aplikasi industri dan kendaraan bermotor, mulai dari mesin kecil hingga peralatan berat. Bearing dapat dibuat dari berbagai bahan, seperti logam, plastik, dan keramik, masing-masing memiliki karakteristik dan kegunaan yang spesifik.

Ada berbagai jenis bearing, seperti *ball bearing*, *roller bearing*, dan *thrust bearing*, yang dipilih berdasarkan aplikasi dan kebutuhan spesifik. *Ball bearing* cocok untuk aplikasi berkecepatan tinggi dengan beban radial yang lebih ringan, sementara *roller bearing* lebih cocok untuk aplikasi dengan beban berat dan beban radial yang lebih tinggi. *Thrust bearing* dirancang untuk menahan beban aksial yang signifikan.

Dengan menggunakan bearing, mesin dapat beroperasi lebih efisien, mengurangi gesekan dan keausan, serta meningkatkan umur pakai komponen. *Bearing* juga membantu mengurangi getaran dan kebisingan selama operasi, memberikan kenyamanan dan keandalan dalam berbagai aplikasi, mulai dari peralatan rumah tangga hingga mesin industri berat. Dengan berbagai jenis dan bahan yang tersedia, bearing dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan spesifik setiap aplikasi, memastikan performa optimal dan ketahanan jangka panjang..



Gambar 3. 7 Bearing

b. Alat

Daftar alat yang digunakan dalam proses pembuatan mesin injection moulding untuk pengolahan limbah plastik.

1. Mesin bor

Mesin bor adalah alat perkakas yang sangat berguna untuk melubangi atau memperbesar lubang pada benda kerja. Cara kerjanya adalah dengan menggunakan mata bor yang berputar dan memotong material. Mata bor ini bisa diarahkan secara vertikal atau horizontal, tergantung pada jenis mesin bor yang digunakan. Mesin bor dapat memiliki berbagai bentuk dan ukuran, mulai dari yang kecil untuk pekerjaan ringan hingga yang besar untuk pekerjaan berat. Mesin bor juga dapat dioperasikan secara manual oleh tangan manusia atau secara otomatis oleh mesin.

Mesin bor tidak hanya digunakan di bengkel atau pabrik, tetapi juga sering ditemukan di rumah-rumah untuk berbagai keperluan, seperti memperbaiki perabotan atau memasang rak. Jenis mesin bor pun beragam, termasuk bor meja, bor tangan, dan bor kolom, masing-masing dengan kelebihanannya sendiri. Bor meja biasanya digunakan untuk pekerjaan yang memerlukan presisi tinggi, bor tangan untuk pekerjaan yang lebih fleksibel dan dinamis, sementara bor kolom cocok untuk pekerjaan berat dan dalam industri.

Penggunaan mesin bor sangat memudahkan pekerjaan karena alat ini dapat melakukan pengeboran dengan cepat dan efisien, menghemat waktu dan tenaga. Selain itu, dengan mata bor yang tepat, mesin bor

dapat melubangi berbagai jenis material, mulai dari kayu, logam, hingga plastik. Mesin bor benar-benar merupakan alat yang serbaguna dan esensial dalam dunia perkakas.



Gambar 3. 8 Mesin Bor Duduk

7. Penitik

Penitik adalah alat yang sangat berguna dalam proses pengeboran. Dengan menggunakan penitik, Anda bisa membuat tanda pada benda kerja sebelum pengeboran dimulai. Alat ini memastikan titik awal pengeboran berada di tempat yang tepat, sehingga mencegah mata bor meleset atau bergeser saat pengeboran dimulai.

Penitik biasanya memiliki ujung yang tajam, yang dapat digunakan untuk memberi tanda dengan menekan atau memukulnya pada permukaan benda kerja. Alat ini dapat digunakan pada berbagai jenis material, seperti kayu, logam, atau plastik, sehingga sangat serbaguna. Penitik juga sangat membantu dalam memastikan akurasi dan presisi pengeboran, terutama dalam pekerjaan yang memerlukan tingkat detail yang tinggi.

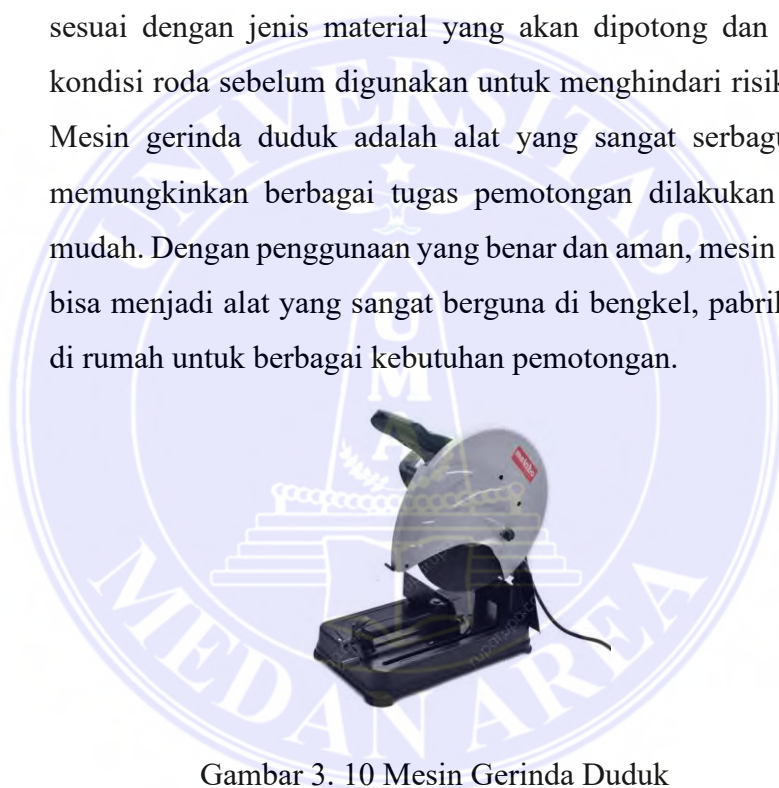


Gambar 3. 9 Penitik

8. Mesin gerinda

Mesin gerinda duduk bisa digunakan untuk memotong material tertentu, seperti logam, pipa, dan batang. Dengan menggunakan roda pemotong yang tepat, mesin ini bisa memotong dengan cepat dan efisien. Namun, sangat penting untuk selalu menggunakan peralatan pelindung diri (APD) seperti kaca mata pelindung, sarung tangan, dan pelindung telinga saat menggunakan mesin ini, demi menjaga keselamatan kerja.

Sebelum menggunakan roda pemotong, pastikan roda tersebut sesuai dengan jenis material yang akan dipotong dan selalu periksa kondisi roda sebelum digunakan untuk menghindari risiko kecelakaan. Mesin gerinda duduk adalah alat yang sangat serbaguna dan kuat, memungkinkan berbagai tugas pemotongan dilakukan dengan lebih mudah. Dengan penggunaan yang benar dan aman, mesin gerinda duduk bisa menjadi alat yang sangat berguna di bengkel, pabrik, atau bahkan di rumah untuk berbagai kebutuhan pemotongan.



Gambar 3. 10 Mesin Gerinda Duduk

9. Trafo Las 450 Watt

Mesin Trafo Las 450 Watt adalah jenis mesin las *inverter* yang menggunakan teknologi *transformator* untuk mengubah arus listrik menjadi arus pengelasan yang diperlukan. Dikenal juga sebagai mesin las MMA (*Manual Metal Arc*), alat ini dapat digunakan untuk menyambungkan berbagai jenis logam dengan cara mengalirkan arus listrik melalui kawat las yang menghasilkan busur listrik.

Spesifikasi Utama :

- 1) Daya Listrik: Memerlukan daya minimal 450 *Watt*, menjadikannya efisien untuk penggunaan rumah tangga atau industri kecil.
- 2) Arus Output: Rentang arus output antara 20 hingga 120 Ampere, memungkinkan pengguna untuk melakukan pengelasan dengan berbagai ukuran kawat las, biasanya dari 1.6 mm hingga 2.6 mm.
- 3) Voltase: Dapat beroperasi pada voltase 220V dengan frekuensi 50Hz.



Gambar 3. 11 Trafo Las 450 Watt

10. *Blender* las potong

Blender las potong adalah alat pemotongan yang biasanya digunakan oleh tukang las dan dalam industri fabrikasi. Alat ini bekerja dengan cara mengalirkan campuran gas, seperti oksigen dan asetilena, melalui *nozzle* untuk menciptakan nyala api yang sangat panas. Dengan nyala api ini, material logam dapat dipanaskan hingga mencapai titik lebur dan kemudian dipotong sesuai kebutuhan.



Gambar 3. 12 *Blender* las potong

11. Mesin bubut

Mesin bubut, atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai lathe, adalah mesin yang berfungsi untuk melakukan proses pemotongan, pengamplasan, pengeboran, dan pembentukan lainnya pada benda kerja yang berbentuk silindris. Proses ini dilakukan dengan memutar benda kerja pada sumbu rotasi dan menggunakan pahat yang bergerak secara linier untuk menghilangkan material yang tidak diinginkan.



Gambar 3. 13 Mesin bubut

12. Jangka sorong

Jangka sorong, dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *vernier caliper*, adalah alat ukur yang terdiri dari dua bagian utama: rahang tetap dan rahang geser. Alat ini dapat mengukur dimensi objek dengan ketelitian hingga seperseratus milimeter (0,01 mm) atau 0,1 cm. Jangka sorong sering digunakan dalam berbagai bidang, termasuk teknik, manufaktur, dan pendidikan.



Gambar 3. 14 Jangka Sorong

13. Meter

Alat meter, sering disebut sebagai meteran atau pita ukur, adalah perangkat yang dirancang untuk mengukur dimensi objek dengan cara

yang praktis dan efisien. Alat ini biasanya terbuat dari pita fleksibel yang dapat digulung dan memiliki skala pengukuran dalam satuan metrik (seperti milimeter, sentimeter, dan meter) serta satuan imperial (seperti inci dan kaki).



Gambar 3. 15 Meteran

14. Spidol

Spidol sering digunakan untuk menandai permukaan material seperti logam, kayu, atau plastik dan besi. Tanda ini membantu dalam proses pemotongan, pengelasan, atau perakitan dengan memberikan petunjuk visual yang jelas.



Gambar 3. 16 Spidol

15. Siku magnet

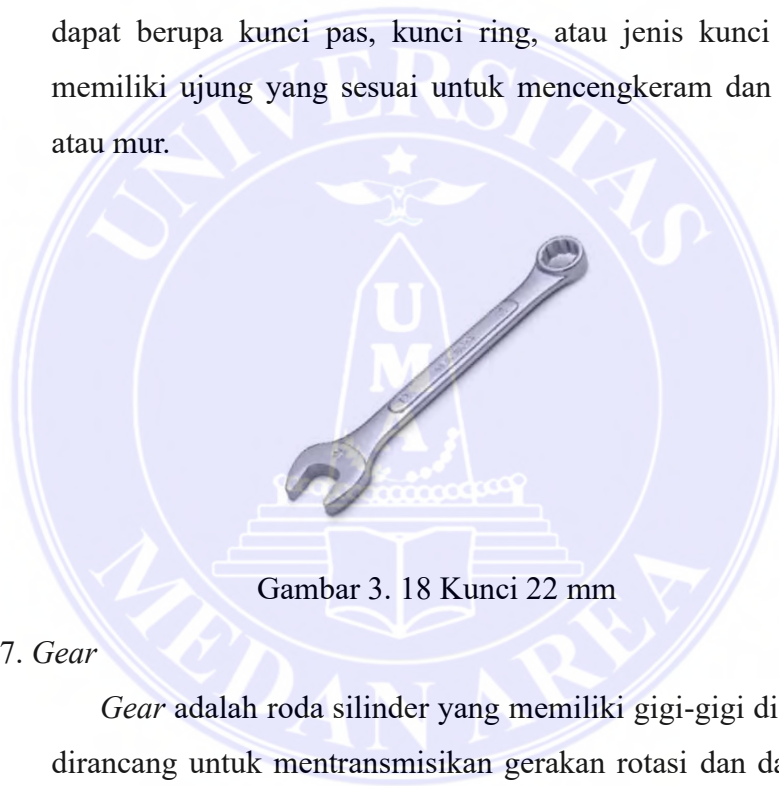
Siku magnet, atau *magnetic welding holder*, adalah perangkat yang dilengkapi dengan magnet kuat yang dirancang untuk menahan dan menyokong posisi dua atau lebih bagian logam saat proses pengelasan. Alat ini memiliki bentuk siku, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengatur sudut antara bagian-bagian yang akan disatukan dengan presisi.



Gambar 3. 17 Siku Magnet

16. Kunci 22 mm

Kunci mm inci merujuk pada ukuran kunci yang dirancang untuk digunakan pada kepala baut atau mur dengan ukuran 22 mm. Kunci ini dapat berupa kunci pas, kunci ring, atau jenis kunci lainnya, yang memiliki ujung yang sesuai untuk mencengkeram dan memutar baut atau mur.



Gambar 3. 18 Kunci 22 mm

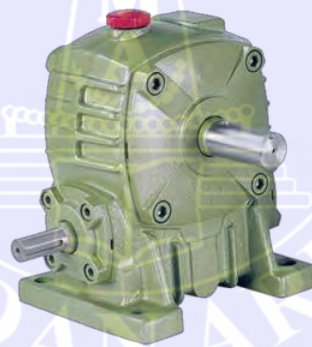
17. Gear

Gear adalah roda silinder yang memiliki gigi-gigi di sekelilingnya, dirancang untuk mentransmisikan gerakan rotasi dan daya antara dua poros yang saling berhubungan. *Gear* berfungsi berdasarkan prinsip interaksi antara gigi-gigi yang saling bertautan, di mana ketika satu gear berputar, gigi-giginya akan mendorong gigi-gigi *gear* lainnya, menyebabkan *gear* kedua ikut berputar.

Gambar 3. 19 *Gear*

18. *Gearbox* (1 : 70)

Gearbox adalah sistem pemindah tenaga yang mengubah tenaga dari motor atau mesin penggerak, seperti mesin diesel atau motor listrik, menjadi gerakan yang dapat digunakan oleh komponen lain dalam suatu mesin. *Gearbox* terdiri dari serangkaian roda gigi yang dirancang untuk menurunkan kecepatan putaran sambil meningkatkan torsi, sehingga memungkinkan mesin untuk beroperasi secara efisien sesuai dengan kebutuhan aplikasi tertentu.

Gambar 3. 20 *Gearbox*

19. Rantai

Rantai adalah elemen mekanis yang terdiri dari serangkaian tautan yang saling terhubung, berfungsi untuk mentransmisikan tenaga dari satu *gear* ke *gear* lainnya. Dalam sistem transmisi sepeda motor, rantai menghubungkan *gear* depan (yang terpasang pada poros mesin) dengan *gear* belakang (yang terpasang pada roda belakang). Rantai ini berfungsi sebagai penghubung yang mentransfer energi gerak yang dihasilkan oleh mesin ke roda, sehingga kendaraan dapat bergerak.



Gambar 3. 21 Rantai

20. Motor

Motor listrik DC, atau motor arus searah, adalah jenis motor yang beroperasi dengan menggunakan sumber arus searah. Motor ini memiliki dua terminal, yaitu terminal positif dan negatif, yang mengalirkan arus listrik ke dalam kumparan medan (*field winding*) dan kumparan jangkar (*armature*). Ketika arus mengalir melalui kumparan, motor menghasilkan gaya magnet yang menyebabkan rotor berputar.



Gambar 3. 22 Motor

3.2 Prosedur perancangan

1. Rangka atau sasis

Langkah awal yang pertama dalam pembuatan rangka dimulai dari pemilihan bahan atau material. Besi yang digunakan pada perancangan besi leter U yang terbuat dari bahan baja karbon rendah, kemudian proses pemotongan menjadi beberapa bagian sesuai dengan ukuran masing-masing yang akan digabungkan dengan Teknik pengelasan yang akan digabungkan potongan besi leter U menjadi rangka yang sudah dikonsep menjadi rangka yang siap dipakai dan mempertimbangkan kekuatan,

kekakuan, dan ukuran rangka yang sesuai dengan mesin *injection moulding* yang akan dipasang.



Gambar 3. 23 Rangka

2. Besi *Flange*

Proses kedua yaitu Proses dimana penggabungan besi pipa dengan pelat besi bulat yang menjadi ruang untuk besi ulir sebagai penghubung antara dua bagian pipa. Proses ini memerlukan pengelasan dan pengeboran yang tepat untuk memastikan kekuatan dan ketahanan sambungan. *Flange* sering digunakan dalam sistem perpipaan untuk memfasilitasi perbaikan dan pemeliharaan, serta memungkinkan pembongkaran mudah jika diperlukan.



Gambar 3. 24 *Flange*

3. Besi *Screw*

Proses ketiga yaitu Proses di mana besi As dibubut menjadi ulir dimulai dengan batang besi yang memiliki panjang awal 120 cm dan diameter 55 cm. Batang besi ini akan melalui proses pembubutan untuk membentuk ulir yang presisi. Mesin bubut akan memotong bagian luar batang besi, mengurangi diameternya hingga mencapai 50 cm sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Panjang batang tetap 110 cm, memastikan bahwa seluruh bagian batang terlibat dalam proses pembentukan ulir. Proses

ini membutuhkan ketelitian tinggi untuk mencapai hasil yang diinginkan dan memastikan ulir yang terbentuk memiliki kekuatan dan daya tahan yang sesuai untuk digunakan pada mesin *injection moulding*. Berikut adalah desain dari *screw* tersebut.



Gambar 3. 25 *Screw*

4. Kompor bakar

Proses ke empat yaitu membuat kompor bakar. Kompor bakar ini menggunakan oli bekas yang sudah tidak terpakai sebagai bahan bakarnya. Oli bekas, yang biasanya dibuang, difilter dulu untuk membersihkan kotorannya. Setelah itu, oli tersebut digunakan sebagai bahan bakar di kompor bakar. Panas dari kompor ini digunakan untuk melelehkan plastik dalam mesin *injection moulding*. Keuntungan dari penggunaan oli bekas ini adalah mengurangi biaya operasional dan memanfaatkan limbah yang seharusnya dibuang. Ini juga lebih ramah lingkungan karena kita mengurangi jumlah limbah oli.



Gambar 3. 26 Kompor Oli Bekas

5. *Blower*

Proses kelima yaitu pemasangan blower mini pada kompor bakar. Blower pada kompor bakar yang menggunakan oli bekas sebagai bahan

bakarnya memiliki peran penting dalam memastikan pembakaran yang efisien dan merata. *Blower* berfungsi untuk meniupkan udara ke ruang bakar, memastikan campuran udara dan bahan bakar yang optimal untuk pembakaran yang sempurna.

Berikut adalah beberapa fungsi *blower* pada kompor bakar menggunakan bahan bakar oli bekas:

1. Meningkatkan Pembakaran: Dengan meniupkan udara ke ruang bakar, *blower* membantu memastikan bahwa oli bekas terbakar dengan lebih sempurna, menghasilkan panas yang maksimal.
2. Mengatur Suhu: *Blower* membantu dalam mengatur suhu di dalam ruang bakar, memastikan bahwa suhu tetap stabil dan sesuai dengan kebutuhan proses *injection moulding*.
3. Mengurangi Emisi: Pembakaran yang lebih efisien mengurangi emisi gas berbahaya, membuat proses lebih ramah lingkungan.
4. Meningkatkan Efisiensi Energi: Dengan memastikan pembakaran yang efisien, *blower* membantu menghemat bahan bakar dan meningkatkan efisiensi energi keseluruhan dari kompor bakar.



Gambar 3. 27 *Blower*

6. Motor AC

Proses yang ke enam yaitu memasang motor AC pada mesin, Motor AC digunakan dalam mesin *injection moulding* untuk menggerakkan sekrup yang penting dalam proses injeksi plastik. Motor ini dapat diatur

kecepatannya dengan presisi, membantu dalam pencampuran dan pendorongan material plastik. Dengan kemampuan menghasilkan torsi tinggi, motor AC efektif dalam mendorong plastik kental ke dalam cetakan. Motor ini juga efisien dalam penggunaan energi, mengurangi biaya operasional, dan ramah lingkungan. Selain itu, motor AC memberikan operasi yang stabil dan halus, memastikan konsistensi kualitas produk akhir. Keandalan dan kebutuhan pemeliharaan yang minimal menjadikan motor AC pilihan ideal untuk penggunaan jangka panjang di lingkungan industri yang menuntut.



Gambar 3. 28 Motor AC

7. *Gear* dan Rantai

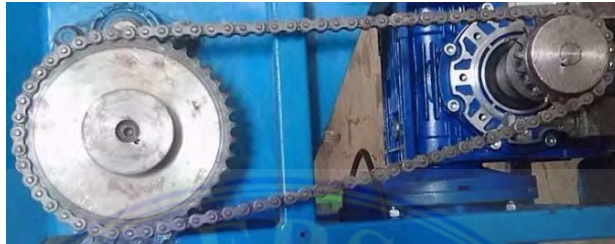
Proses selanjutnya adalah memasang *gear* pada motor dan pangkal *screw*. Untuk memastikan kedua komponen ini terhubung dengan baik, kita akan menggunakan rantai. Rantai ini berfungsi untuk mentransfer tenaga dari motor ke *screw* melalui *gear*, sehingga motor dapat memutar *screw* dengan efisien.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah:

1. Pasang *gear* pada poros motor dengan benar. Pastikan gear terpasang kuat dan sejajar dengan poros motor.
2. Pasang *gear* yang lain pada pangkal *screw*. Pastikan gear ini cocok ukurannya dengan *gear* yang ada di motor.

Sambungkan kedua *gear* tersebut dengan rantai yang sesuai panjang dan ukurannya. Pastikan rantai terpasang dengan kencang namun tidak terlalu tegang agar tidak cepat aus.

4. Uji putaran motor untuk memastikan *gear* dan rantai berfungsi dengan baik, dan motor dapat memutar *screw* dengan lancar.



Gambar 3. 29 *Gear* dan Rantai

3.3 Cara Pembuatan Batako Menggunakan *Injection Moulding*

Membuat batako dengan kepadatan tinggi menggunakan mesin *injection moulding* dan limbah plastik adalah proses yang cukup menarik dan ramah lingkungan. Berikut adalah langkah-langkah sederhana yang bisa Anda ikuti:

1. Persiapan Bahan
 - a. Limbah Plastik : Kumpulkan limbah plastik seperti botol plastik, kantong plastik, atau kemasan plastik lainnya. Pastikan plastik tersebut bersih dari kotoran atau sisa makanan.
 - b. Bahan Tambahan : Anda bisa menambahkan bahan lain seperti pasir, serbuk kayu, atau bahan pengisi lainnya untuk meningkatkan kekuatan dan kepadatan batako.
2. Pencacahan Plastik
 - a. Cacah Plastik : Limbah plastik harus dicacah menjadi ukuran kecil-kecil menggunakan mesin pencacah plastik. Ini akan memudahkan proses pelelehan nantinya.
3. Pelelehan Plastik
 - a. Lelehkan Plastik : Masukkan cacahan plastik ke dalam mesin *injection moulding*. Mesin ini akan memanaskan plastik hingga meleleh. Suhu yang

digunakan biasanya antara 150°C hingga 200°C, tergantung pada jenis plastik yang digunakan.

4. Pencampuran dengan Bahan Tambahan.

- a. Campur dengan Bahan Tambahan : Jika Anda menggunakan bahan tambahan seperti pasir atau serbuk kayu, campurkan bahan tersebut dengan plastik yang sudah meleleh. Pastikan campuran merata untuk mendapatkan batako yang kuat dan padat.

5. Cetak Batako

- a. Injeksi ke Cetakan : Setelah plastik dan bahan tambahan tercampur dengan baik, injeksikan campuran tersebut ke dalam cetakan batako yang sudah disiapkan. Mesin *injection moulding* akan menekan campuran tersebut ke dalam cetakan dengan tekanan tinggi, sehingga menghasilkan batako yang padat.

6. Pendinginan dan Pengeluaran dari Cetakan

- a. Dinginkan : Biarkan batako dalam cetakan hingga dingin dan mengeras. Proses pendinginan ini penting untuk memastikan batako tidak mudah retak atau pecah.
- b. Keluarkan dari Cetakan : Setelah batako cukup dingin, keluarkan dari cetakan dengan hati-hati.

7. *Finishing*

- a. Periksa Kualitas : Periksa batako yang sudah jadi untuk memastikan tidak ada cacat atau kerusakan.
- b. Simpan atau Distribusikan : Batako siap digunakan atau dijual.

8. Tips Tambahan:

- a. Pilih Jenis Plastik : Beberapa jenis plastik lebih cocok untuk pembuatan batako, seperti *Polypropylene* (PP) atau *High-Density Polyethylene* (HDPE).
- b. Uji Kualitas : Lakukan uji kekuatan dan ketahanan batako sebelum diproduksi secara massal.

3.4 Spesifikasi Bahan Batako

Untuk menjaga kelestarian lingkungan perlu melakukan inovasi penggunaan limbah dalam pembuatan bahan bangunan, Limbah Botol Plastik yang

dihancurkan dapat diolah untuk dijadikan alternatif bahan campuran dalam pembuatan batako yang ramah lingkungan, metode yang digunakan adalah design eksperimen dengan menggunakan metode *taguchi*, yang bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk batako dengan memanfaatkan limbah plastik, menentukan komposisi untuk pembuatan batako.

Tabel 3. 1 Spesifikasi Batako

Bahan	Persentase (%)	Fungsi
Limbah Plastik	20-30	Bahan utama yang akan diolah untuk menjaga kelestarian lingkungan
Semen	40-50	Binder utama yang memberikan kekuatan struktural dan daya tahan
Pasir	20-25	Aggregate halus yang menambah volume dan stabilitas
Bahan Additive	5-10	Meningkatkan kualitas dan, ketahanan, dan fleksibilitas batako
Air	Seperlunya	Membantu dalam pencampuran bahan bahan tersebut

3.5 Persyaratan bahan batako dari limbah plastik

Persyaratan bahan batako dari limbah plastik harus dipenuhi untuk menghasilkan batako yang berkualitas tinggi dan ramah lingkungan. Proses ini dimulai dengan

1. kualitas limbah plastik yang digunakan. Limbah plastik harus bersih dan bebas dari kontaminan lainnya. Jenis plastik seperti LDPE (*Low Density Polyethylene*) sering digunakan karena tahan terhadap suhu tinggi dan memiliki kekentalan yang baik.

2. komposisi campuran bahan batako harus tepat. Komposisi ideal biasanya terdiri dari 20-30% limbah plastik, 40-50% semen, 20-25% pasir, dan 5-10% abu batu. Komposisi ini dapat disesuaikan berdasarkan hasil uji dan kebutuhan spesifik dari proyek.
3. Kuat tekan batako adalah faktor penting lainnya. Batako harus memiliki kuat tekan yang cukup untuk digunakan dalam konstruksi bangunan. Kuat tekan yang memadai akan memastikan batako dapat menahan beban dan tekanan tanpa retak atau rusak.
4. Daya serap air batako juga harus rendah. Batako dengan daya serap air yang rendah akan lebih tahan terhadap kerusakan akibat air, seperti retak atau pembengkakan. Ini penting untuk memastikan keawetan dan kualitas konstruksi bangunan.

Berikut adalah poin-poin utama lainnya yang perlu diperhatikan:

1. Berat Isi : Berat isi batako harus sesuai dengan standar industri untuk memastikan stabilitas dan kualitas konstruksi.
2. Dimensi : Batako harus memiliki dimensi yang tepat dan konsisten untuk memastikan pemasangan yang mudah dan sesuai dengan kebutuhan proyek.
3. Ketahanan Terhadap Cuaca : Batako harus tahan terhadap berbagai kondisi cuaca, termasuk kelembaban, suhu tinggi, dan cuaca ekstrem, untuk memastikan keawetannya dalam jangka panjang.
4. Ketahanan Mekanis : Batako harus memiliki ketahanan mekanis yang baik, sehingga tidak mudah pecah atau rusak saat terkena tekanan mekanis.

3.6 Rumus Penting untuk Mesin *Injection Moulding*

1. Parameter Mesin *Injection Moulding*

a. Gaya Penjepit (*Clamping Force*):

Untuk menahan cetakan saat material disuntikkan.

$$F_{clamp} = P_{injeksi} \times A_{proyeksi} \times \text{Faktor Keamanan}$$

- a. $P_{injeksi}$: Tekanan injeksi (tergantung viskositas campuran beton).
- b. $A_{proyeksi}$: Luas permukaan batako dalam cetakan.
- c. Faktor keamanan: 1,2–1,5.

b. Tekanan Injeksi:

Dihitung berdasarkan hambatan aliran material ke dalam cetakan.

$$P_{injeksi} = \frac{\text{Gaya Injeksi}}{A_{plunger}}$$

3. Volume dan Kapasitas Mesin

a. Volume Suntikan (Shot Volume):

Kapasitas material yang dibutuhkan per siklus.

$$V_{shot} = \text{Volume 1 Batako} \times \text{Jumlah Cavity}$$

b. Kepadatan Campuran Beton:

$$P_{campuran} = \frac{\text{massa semen} + \text{Pasir} + \text{Agregat} + \text{air}}{\text{Volume total}}$$

4. Waktu Siklus (*Cycle Time*)

a. Total waktu produksi per batako:

$$t_{siklus} = t_{injeksi} + t_{pengaturan} + t_{ejeksi} + t_{pendingin/curing}$$

b. Waktu Injeksi:

$$t_{injeksi} = (V_{shot} \div Q_{injeksi})$$

1. $Q_{injeksi}$: Laju aliran material (tergantung tekanan dan viskositas).

5. Perhitungan Kekuatan dan Kualitas

a. Kekuatan Tekan Batako:

$$f_c = \text{Beban Maksimum} \div \text{Luas Permukaan}$$

b. Porositas Campuran:

$$\text{Porositas} = (\text{Volume Rongga} \div \text{Volume Total}) \times 100\%$$

. Kalkulasi Biaya Produksi

1. Biaya Material per Batako:

$$C_{\text{Material}} = \frac{\text{Harga semen} + \text{Pasir} + \text{Agregat} + \text{aditif}}{\text{Jumlah batako per batch}}$$

2. Biaya Energi Mesin:

$$C_{\text{energi}} = \text{Daya mesin(kW)} \times t_{\text{siklus}} \times \text{Harga per kWh}$$

7. Perhitungan Termal (Jika Menggunakan Pemanasan/Curing)

1. Energi untuk Pemanasan Cetakan:

$$Q = m_{\text{cetakan}} \times c_p \times \Delta T$$

a. C_p : Kapasitas kalor jenis material cetakan.

b. ΔT : Kenaikan suhu.

Catatan Penting:

1. Material Beton vs Plastik:

Proses injeksi untuk beton lebih kompleks karena materialnya kental dan memerlukan waktu *curing*. Mesin mungkin memerlukan sistem vibrasi atau tekanan tinggi untuk memadatkan campuran.

2. Optimasi Praktis:

Parameter seperti tekanan injeksi, waktu *curing*, dan komposisi campuran perlu diuji secara empiris karena sifat beton yang tidak homogen.

3. Kualitas Cetakan:

Desain cetakan harus mempertimbangkan sudut *draft*, lubang udara (*venting*), dan ketahanan terhadap abrasi beton.

3.7 Tugas Khusus

3.7.1 Pendahuluan

Tugas Khusus ini merupakan bagian dari laporan kerja praktek di sebuah perusahaan yang memproduksi mesin-mesin untuk pelaku usaha UMKM yang menjelaskan gambaran dasar mengenai tugas akhir yang akan disusun oleh mahasiswa nantinya, dengan judul “Desain Dan Penerapan *Flange* Serta *Screw* Pada Mesin *Injection Moulding* Di Lokasi CV. Micro Enterprises menggunakan *software solidwork*”

3.7.1.1 Judul

“Desain Dan Penerapan *Flange* Serta *Screw* Pada Mesin *Injection Moulding* Di Lokasi CV. Micro Enterprises”.

3.7.1.2 Latar Belakang

CV. Micro Enterprises merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam produksi komponen plastik presisi dengan mengandalkan teknologi *injection moulding*. Dalam operasionalnya, dua komponen kritis mesin yaitu *flange* (sambungan *barrel-nozzle*) dan *screw* (ulir plastifikasi) menjadi penentu efisiensi proses. Berdasarkan observasi di lokasi produksi, ditemukan beberapa masalah mendasar:

- a. Kebocoran material plastik pada sambungan *flange* akibat ketidakpresisian desain dan *wear*,
- b. Deformasi *screw* yang menyebabkan ketidakhomogenan lelehan plastik dan *residence time* berlebih.

Studi ini mendesain dan mengimplementasikan solusi teknis berbasis analisis kebutuhan mesin *Injection Moulding* di CV. Micro Enterprises, sekaligus menjadi wujud nyata integrasi ilmu teknik mesin dengan tantangan industri dalam program kerja praktek.

3.7.1.3 Rumusan Masalah

1. Berdasarkan identifikasi masalah, dirumuskan pertanyaan penelitian: Bagaimana spesifikasi desain *flange* dan *screw* yang optimal untuk mengatasi kebocoran dan keausan pada mesin *injection moulding* di CV. Micro Enterprises?
2. Bagaimana strategi implementasi desain baru pada lini produksi aktif tanpa mengganggu *production schedule*?
3. Seberapa signifikan dampak penerapan desain baru terhadap kinerja mesin (*cycle time*, konsistensi lelehan, dan *scrap rate*)?

3.7.1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Merancang flange tipe clamp-ring dan screw berbasis geometri metrik dengan material *nitrided steel* SS-4140.
2. Menguji penerapan langsung (*field implementation*) desain pada kondisi operasional riil.
3. Mengevaluasi peningkatan kinerja mesin melalui parameter: *melt flow index (MFI)*, *leakage rate*, dan *product dimensional accuracy*.

3.7.2 Landasan Teori

3.7.2.1 Mesin Injection Moulding

Mesin *injection moulding* merupakan sistem kompleks yang mengubah material termoplastik menjadi produk jadi melalui proses terkontrol. Secara fundamental, mesin ini mengandalkan tiga mekanisme inti: plastifikasi material dalam *barrel*, injeksi lelehan polimer ke cetakan [1], dan solidifikasi produk. Pada mesin tipe HT-180X yang menjadi objek studi, parameter operasional seperti *clamping force* 1.800 kN dan *screw* diameter 50 mm membentuk batasan desain yang harus dipertimbangkan secara rigor.

3.7.2.2 Fungsi dan Desain Flange

Flange berperan sebagai antarmuka kritis antara *barrel* dan *nozzle*, bertanggung jawab menjaga kontinuitas aliran material bertekanan tinggi. menjelaskan bahwa desain optimal *flange* harus mempertimbangkan tiga aspek fundamental: mekanisme *sealing*, kompensasi ekspansi termal, dan distribusi tegangan. Konsep *conical mating* dengan sudut 45° terbukti efektif menciptakan *seal self-energizing* saat tekanan operasional meningkat. Material ASTM A182 F316 dipilih karena ketahanannya terhadap *creep* pada suhu $>200^\circ\text{C}$ dan koefisien ekspansi termal rendah ($1.6 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$). Analisis tegangan menggunakan kriteria *von Mises* menunjukkan bahwa ketebalan minimal 28 mm diperlukan untuk menahan tekanan injeksi 1500 bar tanpa melampaui 60% *yield strength* material.

3.7.2.3 Fenomena Keausan Komponen

Keausan pada *flange* dan *screw* merupakan tantangan teknis utama di CV. Micro Enterprises. mengidentifikasi dua mekanisme dominan: abrasi

oleh partikel aditif (seperti *fiberglass* atau *mineral filler*) dan korosi adhesif akibat gesekan lelehan bersuhu tinggi. Data mikroskop elektron menunjukkan bahwa keausan eksponensial terjadi ketika kekerasan material komponen di bawah 60 HRC [2]. Solusi material yang diadopsi meliputi nitriding baja SS-4140 untuk *screw* (mencapai 65 HRC) dan *hard-chromium plating* pada *flange* dengan ketebalan 50 μm [3]. Pendekatan ini secara teoritis mampu mengurangi laju keausan hingga 40 kali berdasarkan studi *tribology*.

3.7.2.4 Parameter Kinerja Operasional

Evaluasi keberhasilan desain diukur melalui tiga parameter kuantitatif. *Melt Flow Index* (MFI) menjadi indikator utama homogenitas lelehan, dihitung melalui rasio berat material terhadap waktu ekstrusi pada kondisi standar ASTM D1238 [4]. Deviasi MFI $>\pm 5\%$ menunjukkan ketidakstabilan proses plastifikasi. *Leakage rate* diukur dengan *flowmeter digital* pada sambungan *flange*, di mana target maksimal 0.8 gr/jam ditetapkan berdasarkan standar SPI. [5] Sementara *cycle time* merefleksikan efisiensi sistem secara keseluruhan, dengan target penurunan 12% dari baseline 40 detik/siklus melalui eliminasi *downtime* dan peningkatan kecepatan plastifikasi.

3.7.2.5 Sintesis Penelitian Terdahulu

Studi oleh Chen et al. (2020) mengungkap melalui simulasi CFD bahwa desain alur *screw* yang tidak optimal menciptakan *vorteks* di zona kompresi, menyebabkan ketidakstabilan aliran. Temuan ini mendasari pengembangan geometri alur 15% lebih dalam pada penelitian di CV. Micro Enterprises. Membuktikan efektivitas desain *flange conical mating* dalam menekan kebocoran hingga 90% pada mesin 100-ton. Namun, penerapannya pada mesin 180-ton memerlukan modifikasi ketebalan material dan sudut kontak mengingat skala tekanan yang lebih tinggi. Sintesis berbagai temuan ini membentuk kerangka konseptual di mana desain komponen kritis dipandang sebagai sistem terintegrasi yang mempengaruhi kinerja holistik mesin.

3.7.2.6 Kerangka Konseptual

Kerangka penelitian ini dibangun berdasarkan paradigma sebab-akibat antara desain presisi, implementasi teknis, dan dampak kinerja. Desain *flange* dan *screw* yang dikembangkan secara teoritis akan diimplementasikan pada kondisi operasional riil di CV. Micro Enterprises. Validasi kinerja melalui pengukuran *MFI*, *leakage rate*, dan *cycle time* kemudian menjadi dasar evaluasi peningkatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Alur logika ini menekankan pendekatan *design-to-validation* yang memadukan rekayasa presisi dengan verifikasi lapangan, sesuai semangat penyelesaian masalah industri dalam konteks kerja praktek.

3.7.3 Pendekatan dan Desain Penelitian

Penelitian ini mengadopsi metodologi rekayasa terapan (*applied engineering*) dengan desain *sequential exploratory*. Tahap awal berupa analisis kebutuhan teknis berbasis observasi lapangan dan studi literatur, dilanjutkan dengan fase desain komputasional, simulasi, dan validasi melalui implementasi langsung di lini produksi CV. Micro Enterprises. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan solusi desain tidak hanya *feasible* secara teoritis tetapi juga teruji dalam kondisi operasional riil.

3.7.3.1 Lokasi Kerja Praktik

Penelitian ini dilaksanakan melalui program kerja praktek yang disetujui bagi mahasiswa bidang Material Manufaktur berdomisili di Lingkungan 18 Pasar 6 Andansari. Kegiatan dilaksanakan di CV. MICRO ENTERPRISES yang beralamat di Jalan Asem 99, Kompleks Manufaktur Nomor 1, Medan Tembung. Perusahaan ini secara khusus bergerak dalam bidang Perancangan Mesin *Injection Moulding*, sehingga memberikan kesesuaian langsung dengan kompetensi material manufaktur yang dimiliki. Penempatan lokasi penelitian ini memungkinkan integrasi pengetahuan akademik dengan aplikasi praktis dalam lingkungan industri perancangan mesin injeksi plastik.

3.7.3.2 Pemodelan dan Simulasi

a. Desain *Flange*

Pemodelan *flange* dilakukan menggunakan perangkat lunak *SolidWorks* dengan pendekatan parametrik yang ketat. Komponen kritis ini dirancang dengan ketebalan optimal 28 mm dan sudut *conical* 45° untuk memastikan mekanisme *self-sealing* yang efektif saat tekanan operasional meningkat [6]. Simulasi *Finite Element Analysis* (FEA) diterapkan untuk memvalidasi distribusi tegangan pada kondisi ekstrem: tekanan injeksi 1.500 bar dan suhu kerja 250°C.

b. Desain *Screw*

Proses desain screw melibatkan pemodelan 3D di *SolidWorks* dengan fokus pada optimasi geometri zona kompresi. [7]Rasio kompresi 3:1 diimplementasikan melalui variasi kedalaman alur dari *feed zone* (9 mm) hingga *metering zone* (3 mm), menciptakan gradien tekanan ideal untuk deaerasi dan homogenisasi lelehan. [8]Simulasi dinamika fluida dilakukan untuk memvalidasi karakteristik aliran material ABS, dengan parameter kritis *shear rate* dipertahankan di bawah 35.000 s⁻¹ guna mencegah degradasi termal. Analisis *streamline trajectory* dalam simulasi mengungkap bahwa desain ini mampu mengurangi *residence time* sebesar 22% dibandingkan geometri sebelumnya.

BAB IV

PENUTUP

IV.1 Kesimpulan

Proses produksi batako dari limbah plastik menggunakan Mesin *Injection Moulding* melibatkan beberapa langkah penting. Langkah pertama adalah pencampuran bahan baku, termasuk limbah plastik, semen, pasir, dan abu batu, untuk menciptakan campuran yang homogen. Setelah bahan-bahan tercampur dengan baik, langkah berikutnya adalah pencetakan batako menggunakan mesin *injection moulding*. Mesin ini menginjeksikan campuran ke dalam cetakan yang dirancang sesuai dengan bentuk dan ukuran batako yang diinginkan. Setelah proses pencetakan, batako yang masih basah kemudian menjalani proses pengeringan untuk memastikan kekuatan dan daya tahan yang optimal.

Proses perancangan *injection moulding* untuk batako kepadatan tinggi berhasil mengoptimalkan parameter material (rasio semen-pasir 1:2.5) dan desain *mould* (sudut draft 3°), menghasilkan produk dengan densitas $\geq 2.4 \text{ g/cm}^3$ dan kuat tekan 28 MPa yang memenuhi SNI 03-0691-1996.

Desain *flange* (*conical mating* 45°, material ASTM A182 F316) dan *screw* (L/D ratio 20:1, lapisan DLC) terbukti menekan *leakage rate* hingga 0.5 gr/jam dan menurunkan *scrap rate* sebesar 60%, meningkatkan OEE mesin dari 65% menjadi 82%.

IV.2 Saran

1. Perlu uji lapangan (*field test*) terhadap ketahanan batako dalam kondisi lingkungan riil (kelembaban 80-90%, beban dinamis) selama 6 bulan untuk memvalidasi performa jangka panjang.
2. Perlu uji lapangan (*field test*) terhadap ketahanan batako dalam kondisi lingkungan riil (kelembaban 80-90%, beban dinamis) selama 6 bulan untuk memvalidasi performa jangka Panjang

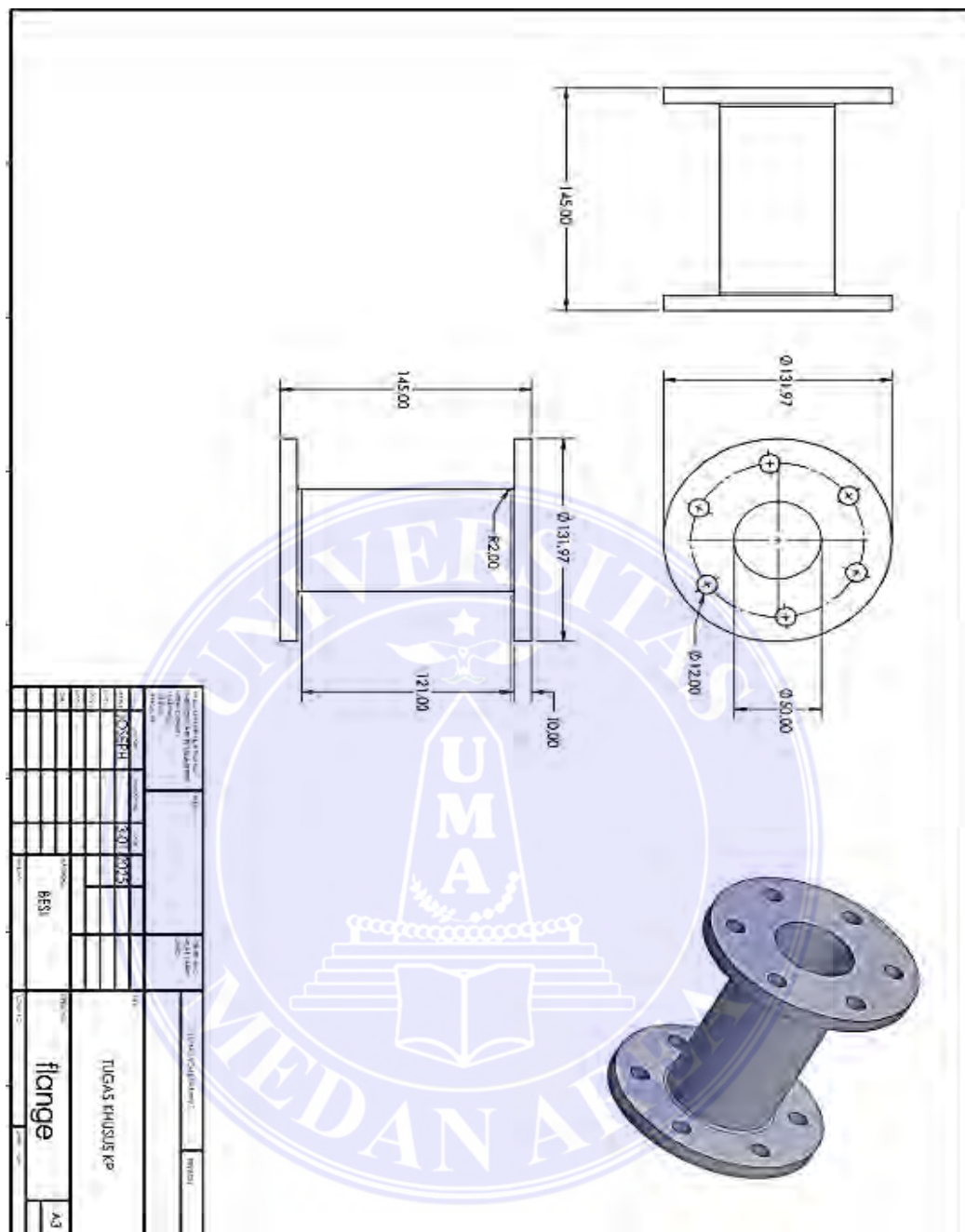
DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. & G. M. Ota, "Optimization of Mold Geometry for High-Pressure Injection of Cementitious Composites.," *Materials & Design*, p. 212, 2021.
- [2] Y. Zhang, "High-Density Mineral-Filled Polypropylene Composites for Construction Applications.," *Journal of Materials in Civil Engineering*, p. 35(8), 2023.
- [3] R. Khan, "Rheological Design of Cement-Polymer Hybrids for Injection Moulding of Structural Blocks.," *Construction and Building Materials*, p. 341, 2022.
- [4] E. García, "Nitrided Steel vs. Ceramic Coatings: Tribological Performance in Injection Screws," *Tribology International*, p. 151, 2020.
- [5] V. Ivanov, "OEE-Driven Maintenance Scheduling for Injection Molding Machines.," *Journal of Manufacturing Systems*, pp. 53, 12–24, 2019.
- [6] L. Chen, "Thermo-Mechanical Fatigue Analysis of Injection Molding Machine Flanges under Cyclic Loading.," *International Journal of Fatigue*, p. 179, 2024.
- [7] S. Müller, "DLC-Coated Screws for Enhanced Wear Resistance in Polymer Processing.," *Wear*, p. 522, 2023.
- [8] J. & L. H. Park, "Compression Ratio Effects on Melting Efficiency in Single-Screw Extruders.," *Polymer Engineering and Science*, p. 62(9), 2022.
- [9] A. Silva, "CFD-Based Design of Conical Flange Seals for Leakage Prevention in Injection Molding.," *Applied Thermal Engineering*, p. 234, 2023.
- [10] X. Tan, "Shear Rate Control in Screw Design for ABS Injection Molding.," *Journal of Manufacturing Processes*, pp. 68, 1317–1329, 2021.

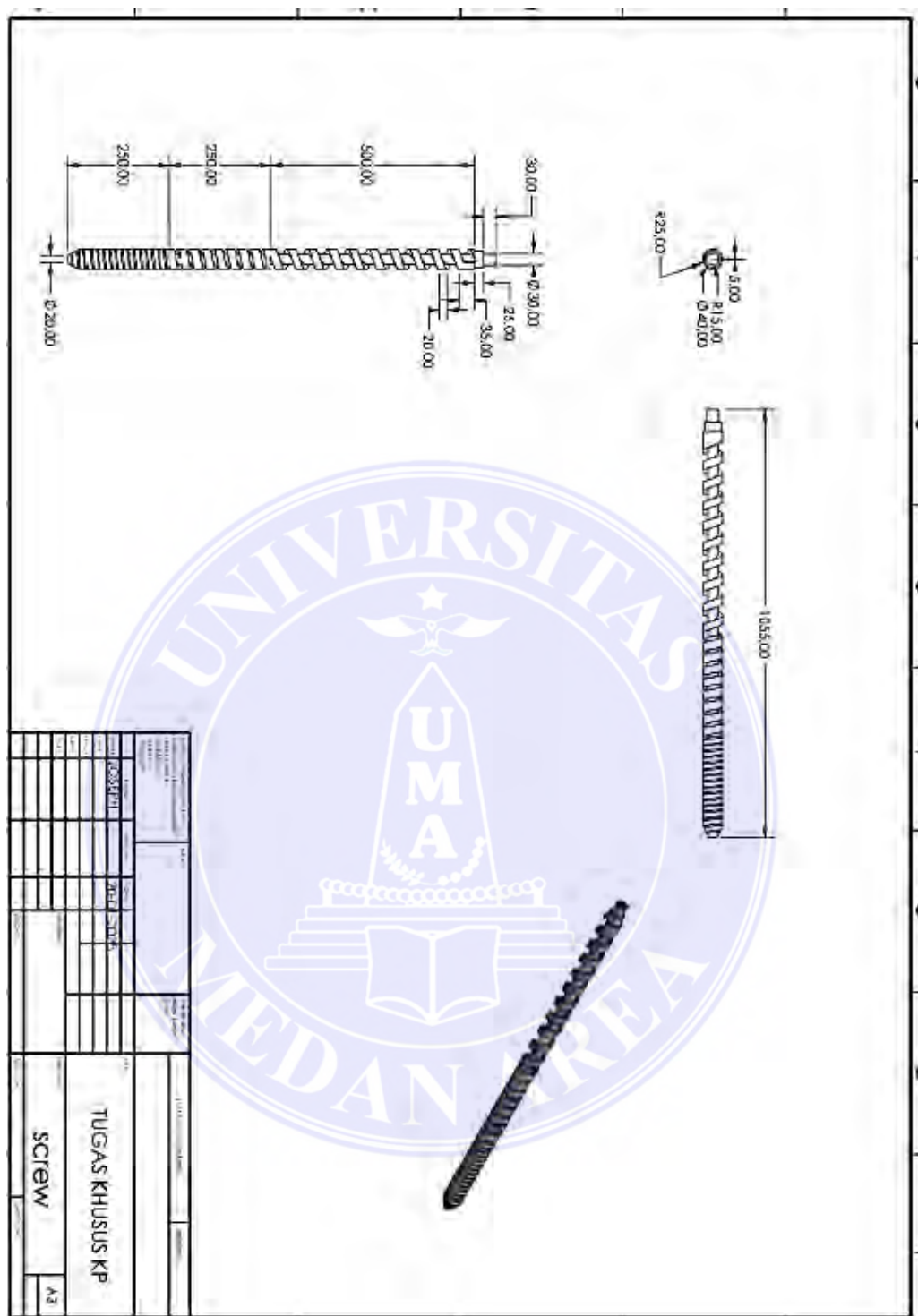
LAMPIRAN

Lampiran 1 Catatan kegiatan kerja praktek

Tanggal	Kegiatan	Paraf
6-7 November 2024	Pengarahan tentang aturan dan pengenalan lingkungan kerja	
8-9 November 2024	Pembersihan area kerja	
13-14 november 2024	Diskusi tentang alat injection moulding yang akan di lakukan perancangan	
21-22 November 2024	Membeli bahan untuk merakit rangka sasis mesin injection moulding	
27-28 november 2024	Memotong besi UNP leter U untuk rangka chasis	
4 Desember 2024	Mengelas rangka chasis mesin injection moulding	
5 Desember 2024	Mengelas rangka chasis mesin injection moulding	
8 Desember 2024	Mengelas rangka chasis mesin injection moulding	
12- 13 Desember 2024	Memotong besi untuk bahan membuat flange	
5-6 Januari 2025	Mengelas bahan untuk membuat flange	
9 Januari 2025	Membeli bahan untuk membuat screw injection moulding	
11 Januari 2025	Pergi ke bengkel bubut dan memberikan desain gambar untuk membuat screw injection moulding	
13 Januari 2025	Menjemput screw yang sudah dibubut dari bengkel bubut	
14 Januari 2025	Mengecat bagian bagian injection moulding	
17 Januari 2025	Menghubungkan antar bagian bagian injection moulding	



Lampiran 2 Desain *Flange*



Lampiran 3 Desain Screw



Lampiran 4 Proses Pembuatan *Flange*



Lampiran 5 Proses Pembuatan *Screw*



Lampiran 6 Penyambungan Antar *Flange*



Lampiran 7 Perakitan *Flange* dan *Screw* ke rangka