

**PABRIKASI MESIN PEMOTONG *RING CUP* JENIS PP
(*POLYPROPYLENE*) KAPASITAS 100 KG/JAM**

SKRIPSI

OLEH:

MICHAEL FREDRICK SIRAIT

198130097



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

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 8/8/25

Access From (repository.uma.ac.id)8/8/25

HALAMAN JUDUL

PABRIKASI MESIN PEMOTONG *RING CUP* JENIS PP (*POLYPROPYLENE*) KAPASITAS 100 KG/JAM

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Program Studi Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

OLEH:

MICHAEL FREDRICK SIRAIT

198130097

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2025

UNIVERSITAS MEDAN AREA

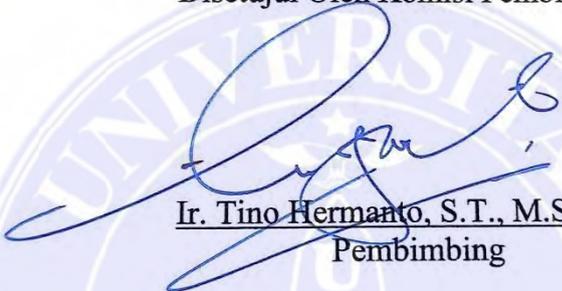
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

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

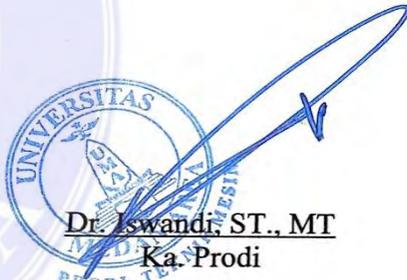
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Tugas Akhir : Pabrikasi Mesin Pemotong *Ring Cup* Jenis PP
(*Polypropylene*) Kapasitas 100 Kg/Jam
Nama Mahasiswa : Michael Fredrick Sirait
NPM : 198130097
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh Komisi Pembimbing


Ir. Tino Hermanto, S.T., M.Sc. IPP.
Pembimbing


Dr. Eng. Supriatno, ST., MT
Dekan
FAKULTAS TEKNIK


Dr. Iswandi, ST., MT
Ka. Prodi
PRODI. TEKNIK MESIN

Tanggal lulus: 06 Maret 2025

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 19 Mei 2025



Michael Fredrick Sirait

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, Saya yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Michael Fredrick Sirait

NPM : 19813097

Program Studi : Mesin

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: Pabrikasi Mesin Pemotong *Ring Cup* Jenis PP (*Polypropylene*) Kapasitas 100 Kg/Jam beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan,

Pada tanggal: 19 Mei 2025

Yang menyatakan

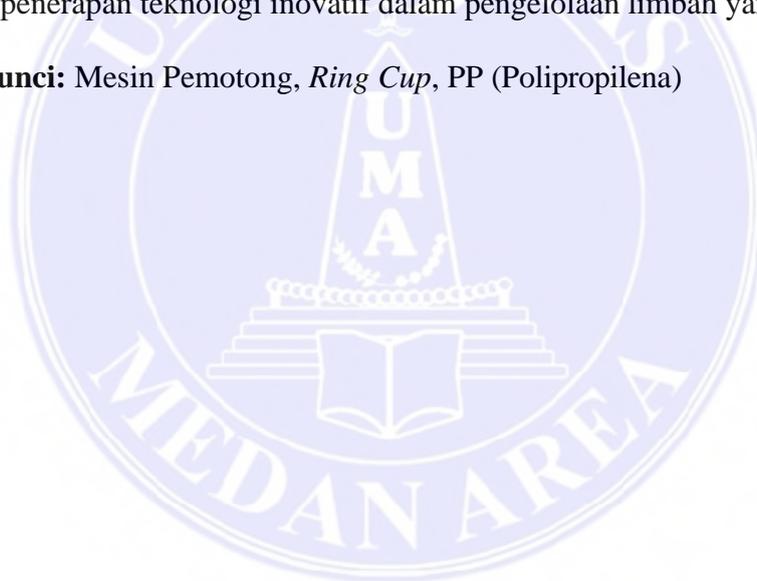


Michael Fredrick Sirait

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat mesin yang mampu memotong *Ring Cup* polipropilena (PP) secara efektif, serta menguji kinerjanya untuk memastikan sesuai dengan standar produksi. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada penggunaan plastik yang meluas, khususnya dalam kemasan makanan dan minuman, serta dampak lingkungannya yang mendorong perlunya peningkatan metode daur ulang. Prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) menjadi dasar penting dalam upaya mengurangi limbah plastik. Tantangan utama yang dihadapi adalah metode manual pemotongan *Ring Cup* yang tidak efisien, sehingga diperlukan mekanisasi untuk meningkatkan produktivitas. Metodologi penelitian meliputi analisis teknik pemotongan yang ada, perancangan mesin dengan penggunaan motor listrik untuk meningkatkan efisiensi, serta pengujian untuk memverifikasi kemampuan dan efisiensi operasional mesin. Hasil yang dari proyek ini adalah terciptanya solusi praktis bagi industri daur ulang yang memfasilitasi pemotongan *Ring Cup* plastik dengan lebih cepat dan aman, serta memberikan kontribusi akademis dalam bidang perancangan mesin untuk pengelolaan limbah. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi operasional dalam daur ulang plastik, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan melalui penerapan teknologi inovatif dalam pengelolaan limbah yang lebih baik.

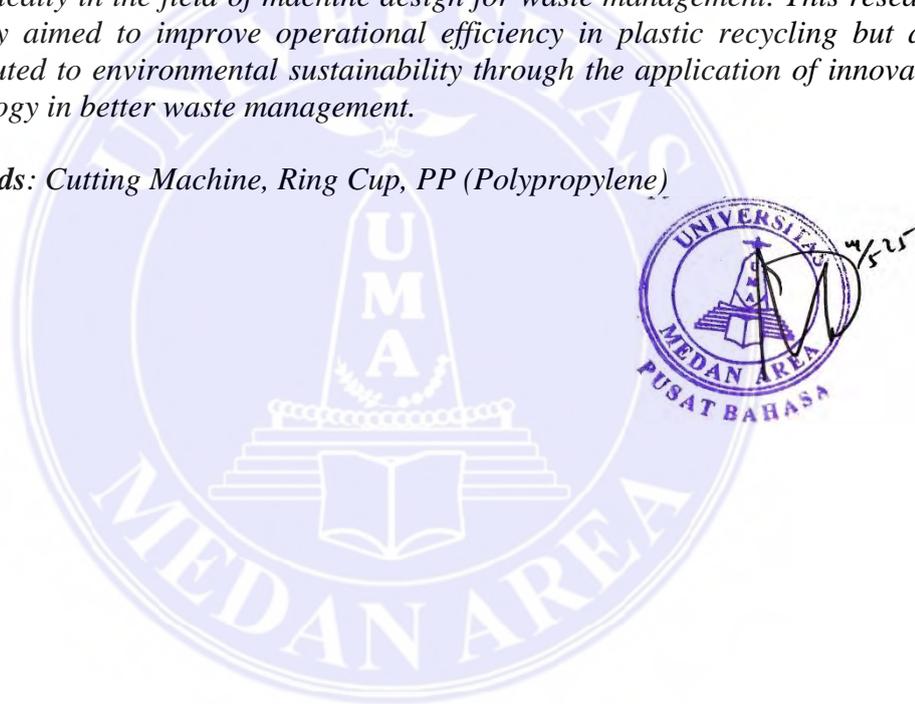
Kata Kunci: Mesin Pemotong, *Ring Cup*, PP (Polipropilena)



ABSTRACT

This research aimed to design and build a machine capable of effectively cutting polypropylene (PP) Ring Cups and to test its performance to ensure compliance with production standards. The background of this research is based on the widespread use of plastic, especially in food and beverage packaging, and its environmental impact which encouraged the need for improved recycling methods. The 3R principle (Reduce, Reuse, Recycle) became an important foundation in efforts to reduce plastic waste. The main challenge faced was the inefficient manual method of cutting Ring Cups, thus mechanization was needed to increase productivity. The research methodology included analysis of existing cutting techniques, machine design using electric motors to improve efficiency, and testing to verify the operational capability and efficiency of the machine. The result of this project was the creation of a practical solution for the recycling industry that facilitated faster and safer cutting of plastic Ring Cups and contributed academically in the field of machine design for waste management. This research not only aimed to improve operational efficiency in plastic recycling but also contributed to environmental sustainability through the application of innovative technology in better waste management.

Keywords: *Cutting Machine, Ring Cup, PP (Polypropylene)*



RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Medan, 14 Desember 1999 anak dari Bapak Edward Sirait dan Ibu Sarima Silaban. Penulis adalah anak pertama dari empat bersaudara.

Tahun 2018 penulis lulus dari SMK Negeri 4 Medan dan kembali melanjutkan pendidikan pada tahun 2019 di Universitas Medan Area Fakultas Teknik Prodi Teknik Mesin.

Selama masa kuliah, penulis pernah mengikuti program magang dari kemendikbud yaitu kampus mengajar selama kurang lebih enam bulan.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karuniaNya sehingga proposal ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah Manufaktur maju dengan “Pabrikasi Mesin Pemotong *Ring Cup* Jenis PP (*Polypropylene*) Kapasitas 100 Kg/Jam”.

Terimakasih penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Tino Hermanto, S.T., M.Sc. IPP. selaku pembimbing. Ungkapan terimakasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan Pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Penulis



Michael Fredrick Sirait

198130097

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI..... | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI..... | iv |
| ABSTRAK..... | v |
| ABSTRACT..... | vi |
| RIWAYAT HIDUP..... | vii |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xii |
| DAFTAR NOTASI..... | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.4. Hipotesis Penelitian..... | 4 |
| 1.5. Manfaat Penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1. Sejarah Plastik..... | 6 |
| 2.2. PP (<i>Polypropylene</i>)..... | 7 |
| 2.3. Komponen-Komponen Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> Plastik..... | 8 |
| 2.4. Teknik Pengelasan..... | 11 |
| 2.5. Teknik Pengeboran..... | 18 |
| 2.6. Proses Pembubutan..... | 22 |
| 2.7. Prinsip Kerja Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> Plastik..... | 25 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 27 |
| 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian..... | 27 |
| 3.1.1. Waktu..... | 27 |
| 3.1.2. Tempat Penelitian..... | 28 |
| 3.2. Bahan dan Alat..... | 28 |

| | |
|---|----|
| 3.2.1. Bahan..... | 28 |
| 3.2.2. Alat | 30 |
| 3.3. Metode Penelitian..... | 34 |
| 3.4. Diagram Alir..... | 37 |
| 3.5. Populasi dan Sampel | 34 |
| 3.6. Prosedur Kerja..... | 38 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 40 |
| 4.1. Desain dan Komponen Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 40 |
| 4.2. Proses Pembuatan Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 41 |
| 4.2.1. Proses Pembuatan Rangka Mesin..... | 41 |
| 4.2.2. Proses Pembuatan Poros..... | 53 |
| 4.2.3. Pembuatan Mata Pisau | 57 |
| 4.2.4. Pembuatan Dudukan Mata Pisau..... | 62 |
| 4.2.5. Perakitan Mesin..... | 68 |
| 4.2.6. Proses Finishing..... | 69 |
| 4.3. Pengujian Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 69 |
| 4.4. Biaya Pembuatan Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 73 |
| 4.5. Fungsionalitas Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 74 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 77 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 77 |
| 5.2. Saran..... | 78 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 79 |
| LAMPIRAN | 82 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1. Hubungan diameter elektroda dan arus pengelasan | 13 |
| Tabel 2.2. Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak | 14 |
| Tabel 2.3. Spesifikasi Arus Menurut Tipe Elektroda dan Diameter dari Elektroda | 17 |
| Tabel 2.4. Kecepatan Potong Pengeboran | 18 |
| Tabel 2.5. Geometri mata bor (<i>twist drill</i>) yang disarankan..... | 21 |
| Tabel 3.1. Jadwal Tugas Akhir..... | 27 |
| Tabel 4.1. Langkah Kerja Pembuatan Rangka Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 42 |
| Tabel 4.2. Durasi Pembuatan Rangka Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 52 |
| Tabel 4.3. Langkah Kerja Pembuatan Poros Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 53 |
| Tabel 4.4. Durasi Pembuatan Rangka Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 56 |
| Tabel 4.5 Langkah Kerja Pembuatan Mata Pisau | 57 |
| Tabel 4.6. Durasi Pembuatan Mata Pisau Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 61 |
| Tabel 4.7. Langkah Kerja Pembuatan Dudukan Mesin..... | 62 |
| Tabel 4.8. Durasi Pembuatan Dudukan Mata Pisau Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> . | 66 |
| Tabel 4.9 Langkah Kerja Perakitan Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 68 |
| Tabel 4.10 Hasil Pengujian Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 70 |
| Tabel 4.11. Hasil Akurasi Pemotongan dan Kualitas Pemotongan | 72 |
| Tabel 4.12 Rincian Biaya Material Pembuatan Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 73 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1. Contoh jenis plastik PP..... | 8 |
| Gambar 2.2. Motor listrik..... | 9 |
| Gambar 2.3 <i>Pulley</i> | 9 |
| Gambar 2.4. <i>Bearing</i> | 10 |
| Gambar 2.5. Pisau potong | 10 |
| Gambar 2.6. Sabuk <i>V-belt</i> | 11 |
| Gambar 2.7. Skematis proses bubut | 25 |
| Gambar 3.1. Besi siku | 28 |
| Gambar 3.2. Besi UNP | 29 |
| Gambar 3.3. Besi Plat Besi Strip..... | 30 |
| Gambar 3.4. Kacamata pelindung | 30 |
| Gambar 3.5. Mesin las..... | 31 |
| Gambar 3.6. Gerinda potong | 31 |
| Gambar 3.7. Meteran..... | 31 |
| Gambar 3.8. Penggaris siku..... | 32 |
| Gambar 3.9. Helm las..... | 32 |
| Gambar 3.10. Mesin bor..... | 33 |
| Gambar 3.11. Sarung tangan pelindung kulit..... | 34 |
| Gambar 3.12. Sepatu pelindung | 34 |
| Gambar 3.13. Diagram alir | 33 |
| Gambar 4.1. Desain Mesin Pemotong <i>Ring Cup</i> | 40 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|----------------|---|
| H | = Panas masukan (Joule/mm) |
| V | = Kecepatan pengelasan (mm/detik) |
| d | = Diameter rata-rata benda kerja (mm) |
| d | = Diameter benda kerja (mm) |
| d | = Diameter mata bor (mm) |
| d _o | = Diameter awal (mm) |
| d _m | = Diameter akhir (mm) |
| V _c | = Kecepatan potong (m/menit) |
| n | = Kecepatan putaran mesin (rpm) |
| n | = Putaran poros utama (putaran/menit) |
| n | = Jumlah baut |
| m _j | = Jumlah patahan |
| a | = Kedalaman poros (mm) |
| F | = Kecepatan pemakanan (mm/menit) |
| f | = Gerak makan (mm/putaran) |
| f | = Gerak makan (mm) |
| l | = Panjang pengeboran (mm) |
| l | = Panjang pembubutan muka (mm) |
| l _a | = Jarak star pahat (mm) |
| L | = Panjang total pembubutan (mm) |
| L | = Total Panjang pengeboran (mm) |
| tmp | = Kecepatan pengeboran (menit) |
| Z | = Kecepatan pengelasan geram (cm ³ /menit) |
| tmf | = Waktu pembubutan muka/ <i>facing</i> (mm/menit) |
| σ_v | = Tegangan pembanding (N/mm ²) |
| σ_{ZL} | = Tegangan percobaan (N/mm ²) |

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pabrikasi adalah proses mengolah material mentah atau setengah jadi dengan cara merakit, membentuk, dan memodifikasinya sehingga menjadi produk baru yang memiliki nilai lebih serta kegunaan tertentu. Dengan kata lain, pabrikasi mencakup berbagai aktivitas pembangunan suatu benda, baik secara manual maupun dengan bantuan peralatan otomatis seperti mesin-mesin di pabrik manufaktur (Julian, dkk., 2022; Ambiyar & Purwanto, 2008).

Istilah fabrikasi sendiri berasal dari kata *fabrication*, yang berarti proses pengerjaan. Dalam praktik pabrikasi, material yang paling sering digunakan adalah logam, karena sebagian besar komponen mesin modern terbuat dari bahan logam. Secara umum, pabrikasi logam dapat diartikan sebagai proses pengolahan logam untuk dibentuk menjadi bagian-bagian sesuai desain atau kebutuhan tertentu (Julian, dkk., 2022; Ambiyar & Purwanto, 2008).

Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat tidak pernah lepas dari penggunaan plastik, yang membuat hidup masyarakat menjadi lebih mudah dan praktis. Penggunaan plastik telah meluas hampir ke semua aspek kehidupan masyarakat. Berbagai produk dan peralatan dihasilkan dari bahan ini, karena dianggap lebih tahan lama, tidak mudah pecah, fleksibel, dan ringan (Wibolo & Antara., 2018). Salah satu contoh penggunaan plastik yang banyak kita jumpai sekarang ini seperti pada berbagai jenis usaha minuman yang menggunakan *cup* plastik sebagai wadah.

Sementara di sisi lain, plastik juga memiliki dampak negatif terhadap lingkungan. Berbagai cara telah ditempuh untuk mengurangi dampak penggunaan produk berbasis plastik, salah satunya dengan menimbun sampah plastik, namun cara ini akan menimbulkan masalah berupa kontaminasi tanah karena sampah plastik sangat sulit diuraikan oleh bakteri pengurai secara alami (Junita, dkk., 2022). Tindakan positif lain yang dapat dilakukan untuk mengurangi sampah plastik adalah melalui 3R yaitu *reduce* (mengurangi), *reuse* (menggunakan kembali), dan *recycle* (mendaur ulang) (Fernando dkk., 2023).

Salah satu cara pengolahan sampah yaitu dengan 3R. Adapun penjelasan tentang 3R yaitu: *Reduce* adalah upaya yang dilakukan dengan cara mengurangi segala sesuatu yang mengakibatkan sampah. Contoh kegiatan *reduce* yaitu: menggunakan produk yang dapat diisi ulang, seperti alat tulis yang bisa diisi kembali, membawa botol minum dari rumah dan tidak membeli air minum kemasan, gunakan kedua sisi kertas untuk penulisan dan fotokopi, membawa tas belanja sendiri jika pergi ke swalayan atau ke pasar. *Reuse* adalah upaya mengolah sampah dengan cara menggunakan kembali sampah yang masih dapat dipakai. Contoh kegiatan *reuse*, yaitu menggunakan kembali wadah atau kemasan yang telah kosong untuk fungsi yang sama atau fungsi lainnya, misalnya botol bekas minuman digunakan kembali untuk menanam tanaman (Sari & Alfian, 2020). *Recycle* adalah upaya mengolah kembali (mendaur ulang) sampah menjadi barang atau produk baru yang bermanfaat dan bernilai guna. Contoh kegiatan *recycle* yaitu, mengumpulkan sampah organik untuk dijadikan kompos, mengumpulkan sampah-sampah plastik untuk didaur ulang menjadi tas belanja, mengumpulkan botol-botol plastik untuk dijadikan hiasan (Khairiyati dkk., 2021)

Dalam mendaur ulang *cup* plastik, antara *ring* (cincin) dengan *cup* harus dipisahkan agar nilai jualnya bertambah. Berdasarkan data yang ada masyarakat atau pemulung masih menggunakan alat sederhana sebagai pengiris untuk membersihkan sisa penutup botol plastik ukuran *cup* secara manual, hal tersebut tidak efektif dan membutuhkan waktu yang lebih lama, dan tenaga yang kuat sehingga menurunkan produksi (Fernando dkk, 2023). Pemotongan *Ring Cup* plastik sebagian besar dilakukan dengan menggunakan gunting atau *cutter*. Penggunaan alat berupa gunting atau *cutter* terletak pada cara memotong *Ring Cup* plastik. Jika menggunakan gunting, *Ring Cup* plastik dipotong dari atas *cup*, kemudian melingkari *Ring Cup* yang dipotong, sehingga *Ring Cup* terpotong. Sementara jika menggunakan *cutter*, pemotongan *Ring Cup* plastik dimulai pada sisi *cup*. Dalam proses pemotongan *Ring Cup* plastik dengan cara manual ditemui banyak kendala, seperti membutuhkan banyak waktu untuk memotong *Ring Cup* plastik dan hasilnya pun tidak maksimal karena kelelahan dan berbahaya. Selain itu juga dalam perkembangan industri mesin pemotong *ring* gelas plastik belum maksimal dimana mesin masih memisahkan *ring* dari *cup* satu persatu sehingga masih memakan banyak waktu.

Berdasarkan kondisi tersebut, penulis ingin mempermudah dan mempercepat proses pemotongan *Ring Cup* plastik. Oleh karena itu, penulis membuat mesin pemotong *Ring Cup* plastik dengan penggerak motor listrik. Mesin pemotong *Ring Cup* plastik ini memiliki keunggulan dalam proses pemotongan *Ring Cup* plastik yaitu, dapat menghasilkan potongan melingkar sesuai dengan diameter *Ring Cup*.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka rumusan masalah yang diperoleh, yaitu:

1. Bagaimana membuat mesin pemotong *ring* (cincin) plastik *cup* yang dapat memotong cincin plastik *cup* jenis PP?
2. Bagaimana fungsionalitas mesin pemotong *ring* (cincin) plastik *cup* dalam memotong cincin plastik *cup* jenis PP?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu:

1. Membuat mesin pemotong *ring* (cincin) plastik *cup* yang dapat memotong cincin plastik *cup* jenis PP.
2. Melakukan pengujian fungsionalitas untuk memverifikasi kemampuan mata pisau dalam memotong cincin plastik.

1.4. Hipotesis Penelitian

Mesin pemotong *Ring Cup* plastik yang telah dibuat dapat memotong *Ring Cup* plastik jenis PP (*polypropylene*) sesuai yang diharapkan oleh penulis.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu bekeanaan memberikan manfaat ilmiah dan manfaat praktis, yakni:

1.5.1. Manfaat Ilmiah

- a. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan kepada pembaca tentang mesin pemotong *ring* (cincin) *cup* plastik dengan jenis PP.

- b. Hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan sebagai sumber referensi untuk melakukan penelitian sejenis berikutnya.

1.5.2. Manfaat Praktis

- a. Alat ini dirancang untuk mempermudah pemotongan cincin *cup* plastik.
- b. Harapannya alat ini mampu memberikan solusi kesulitan proses pemotogan cincin *cup* plastik yang masih dilakukan secara manual.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Plastik

Penemuan dan pembuatan plastik, pertama kali dilaporkan oleh Dr. Montgomerie pada tahun 1843, yaitu oleh penduduk Malaya dengan cara memanaskan getah karet kemudian dibentuk dengan tangan dan dijadikan sebagai gagang pisau. Pada tahun 1845 J. Pelouze berhasil mensintesa selulosa nitrat. Cetakan bahan plastik yang pertama, dipatenkan oleh J.L. Baldwin pada tanggal 11 Februari 1862 yang disebut dengan *molds for making daguerreotype cases*. Cetakan ini kemudian digunakan secara luas untuk membentuk bahan-bahan plastik yang terdiri dari campuran getah karet dengan berbagai bahan pengisi, humektan dan pemplastik.

Penemuan selulosa nitrat atau seluloid pertama kali dilakukan oleh Dr. John Wesley Hyatt dari New York yaitu untuk menggantikan bola *bilyard* yang sebelumnya terbuat dari gading. Seluloid digunakan juga untuk mainan anak-anak, pakaian, cat dan vernis, serta film untuk foto. Tahun 1920 Dr. Leo Hendrik Baekeland (Belgia) menemukan reaksi antara fenol dan formaldehida yang menghasilkan *bakelite*, dan penemuan ini dianggap sebagai awal industri plastik. Berbagai jenis bahan kemasan plastik baru bermunculan sesudah perang dunia kedua usai. Penemuan jenis-jenis plastik diantaranya adalah:

- a. *Polystirene* (mudah remuk) tahun 1740
- b. *Vinil Chlorida* tahun 1835
- c. *Polyvinil chlorida* tahun 1872
- d. Karet sintesis (metil butadiena) tahun 1915

- e. Neoprene tahun 1931- *Polyethylene* tahun 1933
- f. Butadiena-*styrene* tahun 1933
- g. Karet-hidroklorida tahun 1934
- h. *Polystirene* yang ditambah dengan karet sehingga lebih kuat pada tahun 1950
- i. *Polypropylene* tahun 1954

Bahan pembuat plastik pada mulanya adalah minyak dan gas sebagai sumber alami, tetapi di dalam perkembangannya bahan-bahan ini digantikan dengan bahan sintesis sehingga dapat diperoleh sifat-sifat plastik yang diinginkan dengan cara kopolimerisasi, laminasi dan ekstruksi. Komponen utama plastik sebelum membentuk polimer adalah monomer yang merupakan bagian atau rantai paling pendek. Misalnya plastik polivinil klorida mempunyai monomer vinil klorida (Nisah, 2018).

2.2. PP (*Polypropylene*)

Plastik merupakan bahan yang kelihatan bersih, praktis, sehingga barang-barang kebutuhan sehari-hari dibuat dari plastik seperti botol minuman, gelas, piring, kantong kresek, dan sebagainya. *Polypropylene* adalah sebuah polimer termo-plastik yang dibuat oleh industri kimia dan digunakan dalam berbagai aplikasi, diantaranya pengemasan, tekstil (contohnya tali, pakaian dalam termal, dan karpet), alat tulis, berbagai tipe wadah terpakaikan ulang serta bagian plastik, perlengkapan laboratorium, pengeras suara, komponen otomotif, dan uang kertas polimer. Polimer adisi yang terbuat dari propilena monomer, permukaannya tidak rata serta memiliki sifat resistan yang tidak biasa terhadap kebanyakan pelarut

kimia, basa dan asam. Titik leleh plastik jenis *polypropylene* adalah 160°C. (Zulfi, dkk, 2019).

Plastik jenis *Polypropylene* ini berwarna bening tapi sedikit berawan karena tidak terlalu terang warnanya, bahan ini sering digunakan pada produk minuman, serta *Polypropylene* ini lebih aman dipakai. Polipropena biasanya didaur-ulang, dan simbol daur ulangnya adalah nomor "5". Banyak digunakan untuk membuat wadah makanan, kemasan plastik, botol lunak, wadah *yougurt*, dan sedotan minuman (Indrawijaya dkk., 2019).



Gambar 2.1. Contoh jenis plastik PP
Sumber: <https://dlh.slemankab.go.id/>

2.3. Komponen-Komponen Mesin Pemotong *Ring Cup* Plastik

Mesin pemotong *Ring Cup* plastik merupakan gabungan dari berbagai komponen mesin yang dapat dimanfaatkan sesuai keinginan. Adapun komponen dari mesin pemotong *Ring Cup* plastik ini adalah:

a. Motor Listrik

Motor listrik, yang berfungsi sebagai tenaga penggerak, merupakan komponen penting dari struktur mesin. Motor listrik digunakan untuk

menggerakkan mesin. Motor listrik biasanya berbentuk silinder dengan dudukan di bagian bawah yang berfungsi sebagai lubang baut. Ini memungkinkan mereka untuk dirangkai ke rangka mesin atau struktur mesin lainnya. Poros penggerak berada di pusat motor. Peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air, dan penyedot debu memiliki motor listrik. (Hatami dan Perayoga, 2022)



Gambar 2.2. Motor listrik
Sumber: <https://eve.co.id/>

b. *Pulley*

Pulley adalah komponen mesin yang menerima putaran dari motor listrik dan diteruskan ke benda yang digerakkan melalui sabuk atau *belt*



Gambar 2.3 *Pulley*
Sumber: <https://www.andhykarya.com/produk/pulley>

c. *Bearing*

Bearing atau laher, biasanya berbentuk bulat, berfungsi sebagai bantalan untuk mengurangi gesekan peralatan berputar pada poros dan mendukung beban radial dan aksial. *Bearing* atau laher ini biasanya berbentuk bulat.

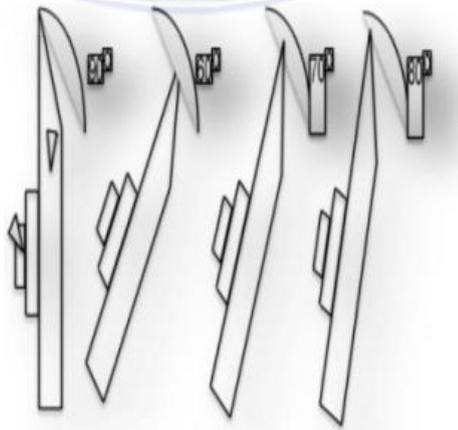


Gambar 2.4. *Bearing*

Sumber: <https://www.lazada.co.id/products/asb-pillow-block-bearing-duduk>

d. Pisau Potong

Pisau pemotong terbuat dari pegas yang dibentuk segitiga melalui proses pengepresan besi sehingga dapat berfungsi untuk memotong limbah *Ring Cup* plastik. Pergerakan motor yang dikopel ke pipa menyebabkan pipa seukuran *cup* plastik bergerak, sehingga penekanan pada *cup* plastik bekas mengakibatkan luka yang disebabkan oleh pisau potong yang tidak bergerak

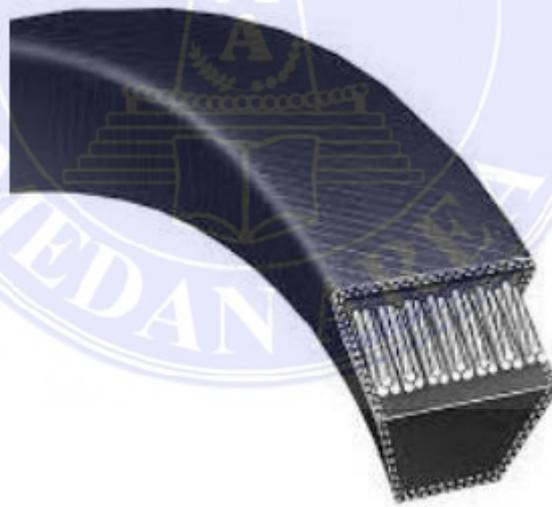


Gambar 2.5. Pisau potong

Sumber: Diki, dkk., 2023

e. Sabuk

Sabuk biasanya digunakan untuk menggerakkan putaran poros motor yang tidak mungkin menggunakan transmisi gigi. Ada dua sabuk yang digunakan sebagai transmisi, jarak yang jauh antara dua poros digunakan sebagai transmisi menggunakan roda gigi. Sabuk penggerak merupakan perlengkapan mesin yang bekerja berdasarkan gaya geser. Pemindahan gaya ini tergantung pada tekanan sabuk penggerak ke permukaan *pulley*. Oleh karena itu, tegangan sabuk penggerak sangat penting jika terjadi slip, kekuatan gerakan berkurang, adapun jenis-jenis berikut ini. Sabuk penggerak V dapat ditemukan dalam berbagai standar dan tipe untuk mentransfer daya. Biasanya sabuk penggerak ini paling baik pada 1500 rpm hingga 1600 rpm. Pada mesin ini menggunakan *V-belt* sebagai pentransmisi tenaga dari motor ke poros.



Gambar 2.6. Sabuk *V-belt*

Sumber: <http://id.grandvbelt.com/news/use-and-characteristics-of-v-belt-31884303.html>

2.4. Teknik Pengelasan

Pengelasan yang sering digunakan dalam dunia konstruksi secara umum adalah pengelasan dengan menggunakan metode pengelasan dengan busur nyala

logam terlindung atau biasa disebut *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Metode SMAW banyak digunakan pada masa ini karena penggunaannya lebih praktis, lebih mudah pengoperasiannya, dapat digunakan untuk segala macam posisi pengelasan dan lebih efisien. (Azwinur, dkk. 2020).

Mesin las yang merupakan sumber tenaga pembangkit atau dikenal dengan istilah *power source*, yang dilengkapi dengan dua kabel las yaitu kabel las ke *holder* dan kabel las ke massa (*grounded*). Kabel las disambungkan dengan *holder* dan kabel massa disambungkan pada klem massa, dan posisi elektroda dijepit oleh *holder* dan benda kerja dihubungkan dengan klem massa, sehingga akan membentuk sirkuit listrik bila busur las menyala (Tulung, 2019). Ujung elektroda las digoreskan pada benda kerja las dan jarak busur las (*stick-out*) dipertahankan tetap sehingga panas dari busur listrik yang terjadi, akan mencairkan elektroda las dan benda kerja. Panas masukan untuk pengelasan ini dapat dituliskan dalam bentuk rumus sebagai berikut:

$$H = \frac{E \times I}{v} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana:

- H = Panas masukan (Joule/mm)
- E = Voltage.
- I = Ampere.
- V = Kecepatan pengelasan (mm/dtk).

Adanya pengaruh efisiensi perpindahan panas, maka tidak seluruh panas ini berguna untuk pengelasan. Besarnya masukan (*heat-input*) menjadi:

$$H_{net} = \frac{E \times I \times f1}{v} \dots\dots\dots(2.2)$$

f adalah efisiensi perpindahan panas yang besarnya antara 0,8 sampai 1 (Tulung, 2019)

a. Sumber Tegangan

Sumber tegangan yang digunakan pada pengelasan SMAW ini ada dua macam yaitu AC (Arus bolak balik) dan DC (Arus searah). Arus las merupakan parameter las yang langsung mempengaruhi penembusan dan kecepatan pencairan logam induk. Penyetelan kuat arus pengelasan akan mempengaruhi hasil las. Bila arus yang digunakan terlalu rendah akan menyebabkan sukarnya penyalaan busur listrik. Busur listrik yang terjadi menjadi tidak stabil. Panas yang terjadi tidak cukup untuk melelehkan elektroda dan bahan dasar sehingga hasilnya merupakan rigi-rigi las yang kecil dan tidak rata serta penembusan kurang dalam. Sebaliknya bila arus tinggi maka elektroda akan mencair terlalu cepat dan akan menghasilkan permukaan las yang lebih lebar dan penembusan yang dalam sehingga menghasilkan kekuatan tarik yang rendah dan menambah kerapuhan dari hasil pengelasan. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1 Hubungan diameter elektroda dan arus pengelasan di bawah ini.

Tabel 2.1. Hubungan diameter elektroda dan arus pengelasan

| Diameter Elektroda (mm) | Arus (<i>Ampere</i>) |
|-------------------------|------------------------|
| 2,4 | 70-100 |
| 3,2 | 100-165 |
| 4,0 | 10-220 |
| 4,8 | 200-275 |
| 5,6 | 260-340 |

b. Elektroda las

Fungsi dari sebuah *flux* adalah untuk melindungi suatu logam cair dari lingkungan udara yang menghasilkan suatu gas pelindung dan menstabilkan busur.

Bahan *flux* yang digunakan untuk jenis elektroda E7018 adalah sebuah serbuk besi

dan hidrogen yang rendah. Jenis ini kadang juga disebut jenis kapur. Jenis ini akan menghasilkan sambungan dengan kadar hidrogen yang rendah sehingga kepekaan dari sambungan terhadap retak sangat rendah. Spesifikasi elektroda untuk baja karbon rendah berdasarkan jenis dari lapisan elektroda (*flux*), jenis listrik yang digunakan, posisi untuk pengelasan dan polaritas pengelasan terdapat pada Tabel

2.2. Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak dibawah ini:

Tabel 2.2. Spesifikasi Elektroda Terbungkus dari Baja Lunak

| Klasifikasi AWS-ASTM | Jenis Fluks | Posisi Pengelasan | Jenis Listrik | Kekuatan Tarik (kg/mm^2) | Kekuatan luluh (kg/mm^2) | Perpanjangan (%) |
|---|-------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Kekuatan Tarik terendah kelompok E60 setelah dilaskan adalah 60.000 psi atau 42,2 kg/mm^2 | | | | | | |
| E6010 | Natrium selulosa tinggi | F, V, OH, H | DC polaritas balik | 43,6 | 35,2 | 22 |
| E6011 | Kalium selulosa tinggi | F, V, OH, H | AC atau DC polaritas balik | 43,6 | 35,2 | 22 |
| E16012 | Natrium titania tinggi | F, V, OH, H | AC atau DC polaritas lurus | 47,1 | 38,7 | 17 |
| Kekuatan Tarik terendah kelompok E 60 setelah dilaskan adalah 60.000 psi atau 42,2 kg/mm^2 | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|----------------------------------|----------------|--|------|------|----|
| E6013 | Kalium titania tinggi | F, V, OH, H | AC atau DC polarita s ganda | 47,1 | 38,7 | 17 |
| E6020 | Oksida besi tinggi | H, S, F | AC atau DC polarita s lurus AC atau DC polarita s ganda | 43,6 | 35,2 | 25 |
| E6027 | Serbuk besi, ksida besi | H, S, F | AC atau DC polarita s lurus AC atau DC plaritas ganda | 43,6 | 35,2 | 25 |
| Kekuatan tarik terendah kelompok E70 setelah dilaskan adalah 70,00 psi atau 49,2 kg/mm ² | | | | | | |
| E7014 | Serbuk besi, titania | F, V, OH, H | AC atau DC polarita s | 50,6 | 42,2 | 17 |

| | | | | |
|-------|---|----------------|--|----|
| | | | ganda | |
| E7015 | Natriu m hidroge n rendah | F, V, OH, H | DC polarita s balik | 22 |
| E7016 | Kalium hidroge n rendah | F, V, OH, H | AC atau DC polarita s balik | 22 |
| E7018 | Serbuk besi, hidroge n rendah | F, V, OH, H | AC atau DC polarita s balik | 22 |
| E7024 | Serbuk besi, titania | H, S, F | AC atau DC polarita s ganda | 17 |
| E7028 | Serbuk besi, hidroge n rendah | H, S, F | AC atau DC polarita s balik | 22 |

(Pratama, dkk, 2020)

Berdasarkan jenis elektroda dan diameter kawat elektroda dapat ditentukan dalam arus Ampere dari mesin las seperti pada Tabel 2.3. Spesifikasi Arus Menurut Tipe Elektroda dan Diameter dari Elektroda dibawah ini:

Tabel 2.3. Spesifikasi Arus Menurut Tipe Elektroda dan Diameter dari Elektroda

| Diameter | | Tipe Elektroda dan ampere yang digunakan | | | | | |
|----------|------|--|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mm | Ich | E 6010 | E 6014 | E 7018 | E 7024 | E 7027 | E 7028 |
| 2,5 | 3/32 | - | 80-12 | 70-100 | 70-145 | - | - |
| 3,2 | 1/8 | 80-120 | 110-160 | 115-165 | 140-190 | 125-185 | 140-190 |
| 4 | 3/32 | 210-160 | 150-210 | 150-210 | 180-250 | 160-240 | 180-250 |
| 5 | 3/16 | 150-200 | 200-275 | 200-275 | 230-305 | 210-300 | 230-250 |
| 5,5 | 7/32 | - | 260-340 | 260-340 | 275-375 | 250-350 | 275-365 |
| 6,3 | 1/4 | - | - | - | 335-430 | 300-420 | 335-430 |
| 8 | 5/16 | - | 90-50 | 375-470 | - | - | - |

(Pratama, dkk, 2020)

Elektroda adalah bagian ujung (yang berhubungan dengan benda kerja) rangkaian pengantar listrik sebagai sumber panas. E7018 adalah suatu jenis elektroda yang mempunyai spesifikasi tertentu. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan E7018 adalah:

- E : Elektroda las listrik (E7018 diamter 3,2 mm dan diameter 2,6 mm)
- 70 : Tegangan tarik minimum
- 1 : Posisi pengelasan (angka 1 berarti dapat dipakai dalam semua posisi pengelasan).
- 8 : Menunjukkan jenis selaput serbuk besi hydrogen rendah dan interval arus las yang cocok untuk pengelasan.

2.5. Teknik Pengeboran

Teknik pengeboran dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat silindris dengan menggunakan mata bor (*twist drill*). Proses pembuatan lubang bisa terjadi lebih dari satu kali terutama jika lubang yang dibuat berukuran besar, yaitu yang pertama proses pengeboran (*drilling*) kemudian dilanjutkan dengan proses pengeboran lanjutan (*boring*) untuk meluaskan/ memperbesar lubang.

Untuk menentukan kecepatan putaran yang perlu diketahui lebih dulu yaitu mengenai kecepatan potong dari masing-masing bahan yang dikerjakan, yang sudah ditabelkan dalam beberapa buku teknik pemesinan.

Tabel 2.4. Kecepatan Potong Pengeboran

| Nama Bahan | Kecepatan Potong (meter/menit) |
|--|--------------------------------|
| Aluminium dan Paduan | 61.00 – 91.50 |
| Baja karbon tinggi- baja karbon rendah | 15.25 – 33.55 |
| Besi tuang keras – lunak | 21.35 – 45.75 |
| Kuningan, Bronz | 61.00 – 91.50 |
| <i>Stainless Steel</i> | 09.15 – 24.40 |
| Tembaga | 61.00 – 91.50 |

Untuk menentukan berapa kecepatan putaran bor yang dibutuhkan dapat dihitung dengan rumus sbb:

1) Kecepatan Potong

Kecepatan potong ditentukan dalam satuan panjang yang dihitung berdasarkan putaran mesin per menit. Atau secara defenitif dapat dikatakan bahwa kecepatan potong adalah panjangnya bram yang terpotong per satuan waktu (Amstead, B.H., dkk., 2018).

$$v = \frac{\pi dn}{1000} ; \frac{m}{menit} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

d= diameter rata-rata benda kerja ((do + dm)/2) (mm)

n= putaran poros utama (put/menit)

π = 3,14

2) Kecepatan putaran mesin

Putaran mesin merupakan jumlah putaran per menit sehingga jika jumlah putaran bertambah besar, maka jumlah bahan bakar yang di bakar selama 1 menit tersebut akan semakin besar pemakaian bahan bakar yang di gunakan per jam untuk setiap daya yang di hasilkan (Prayogo & Kardiman, 2022)

$$n = \frac{1000xVc}{\pi x d} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

n = kecepatan putaran mesin (rpm)

Vc = kecepatan potong (meter/menit)

d = diameter benda kerja (mm)

π = 3,14

3) Kedalaman makan

Kedalaman makan bor besi dapat bervariasi tergantung pada kebutuhan proyek atau aplikasi tertentu. Pengeboran umumnya mengacu pada rekomendasi dan pedoman dari peralatan pengeboran untuk memastikan bahwa lubang bor besi mencapai kedalaman yang diinginkan dengan akurat dan efisien (Prayogo & Kardiman, 2022).

$$a = \frac{do+dm}{2} \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana:

a = kedalaman poros (mm)

do = diameter awal (mm)

dm = diameter akhir (mm)

4) Kecepatan pemakanan

Besarnya kecepatan pemakanan (F) pada mesin bor ditentukan oleh seberapa besar bergesernya bor (f) dalam satuan mm/putaran dikalikan seberapa besar putaran mesinnya (n) dalam satuan putaran (Prayogo & Kardiman, 2022).

$$F = f \cdot n; \frac{mm}{menit} \dots\dots\dots (2.6)$$

5) Waktu Pengeboran

Waktu pengeboran besi biasanya dihitung berdasarkan kombinasi dari faktor kedalaman lubang, ukuran bor, dan tingkat kekerasan besi dalam pengaturan industri dan konstruksi, estimasi waktu pengeboran sering kali dilakukan berdasarkan jenis pengeboran dan material besi tertentu (Prayogo & Kardiman, 2022).

$$t_{mp} = \frac{\text{panjang pengeboran } (L)\text{mm}}{\text{feed} \left(\frac{F}{\text{menit}} \right)}; \text{ menit} \dots\dots\dots (2.7)$$

$$L = l + 0,3 d(\text{mm})$$

Dimana:

- l = Panjang pengeboran (mm)
- L = Total Panjang pengeboran (mm)
- d = diameter mata bor (mm)

6) Kecepatan Penghasilan Geram

Kecepatan penghasil geram yang optimal dapat bervariasi tergantung pada jenis pemesinan, material kerja, dan alat pemotong yang digunakan (Prayogo & Kardiman, 2022).

$$Z = f \times a \times V_c (\text{cm}^3/\text{menit}) \dots\dots\dots (2.8)$$

Dimana:

- a = kedalaman potong (mm)
- f = gerak makan (mm)
- n = kecepatan putaran (rpm)

Tabel 2.5. Geometri mata bor (*twist drill*) yang disarankan

| Benda Kerja | Sudut ujung/mata | Sudut helik | Sudut |
|-----------------------|------------------|-------------|--------------------------|
| | 2X _r | | bebas/pengaman, α |
| Baja karbon | 118° | 20°-30° | 19°-25° |
| kekuatan Tarik | | | |
| <900N/mm ² | | | |

| Benda Kerja | Sudut ujung/mata | Sudut helik | Sudut |
|--|------------------|-------------|-----------------------------|
| | $2X_r$ | | bebas/pengaman, α |
| Baja karbon | 125°-145° | 20°-30° | 7°-15° |
| kekuatan tarik >900N/mm ² | | | |
| Baja keras | 135°-150° | 10°-25° | 7°-15° |
| (<i>manganese</i>) kondisi austenik | | | |
| Besi tuang (lunak- keras) | 90°-135° | 18°-25° | 7°-12° |
| Kuningan | 118° | 12° | 10°-15° |
| Tembaga | 100°-118° | 20°-30° | 10°-15° |
| alluminium dan Paduan | 90°-130° | 17°-45° | 12°-18° |

2.6. Proses Pembubutan

Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata. Jenis pahat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pahat bubut luar, pahat bubut dalam dan pahat bubut rata. Bahan pahat yang digunakan adalah pahat karbida

Tiga parameter utama pada setiap proses bubut adalah kecepatan putar spindle (*speed*), gerak makan (*feed*) dan kedalaman potong (*depth of cut*). Kecepatan putar, n (*speed*), selalu dihubungkan dengan sumbu utama (*spindel*) dan benda kerja. Kecepatan putar dinotasikan sebagai putaran per menit (*rotations per minute*, rpm). Akan tetapi yang diutamakan dalam proses bubut adalah kecepatan potong (*cutting speed* atau v) atau kecepatan benda kerja dilalui oleh pahat/keliling benda kerja. Secara sederhana kecepatan potong dapat digambarkan sebagai keliling benda kerja dikalikan dengan kecepatan putar.

Elemen dasar proses bubut dapat dihitung/dianalisa dengan menggunakan rumus-rumus berikut:

1. Kecepatan Potong (*cutting speed*)

Kecepatan potong ini dikukur dalam putaran per menit (rpm) dan sangat penting dalam pemesinan karena mempengaruhi hasil pemotongan, keberhasilan proses, serta umur paki alat potong (pahat) yang digunakan (Prayogo & Kardiman, 2022).

$$V_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000}; m/menit \dots\dots\dots (2.9)$$

$$d = \frac{(d_o + d_m)}{2}; m \dots\dots\dots (2.10)$$

Dimana:

- V_c = kecepatan potong (m/menit)
- d = diameter benda kerja (mm)
- n = putaran mesin/benda kerja (putaran/menit- rpm)
- d_o = diameter awal (mm)
- d_m = diameter akhir (mm)
- π = 3, 14

2. Kecepatan Putaran Mesin bubut

Pemilihan kecepatan putaran yang tepat sangat penting karena mempengaruhi hasil pemotongan, keberhasilan proses, serta umur pakai alat potong (pahat) dan kualitas permukaan hasil kerja (Prayogo & Kardiman, 2022).

$$n = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d} \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana:

n = kecepatan putaran mesin (rpm)

Vc = kecepatan potong (meter/menit)

d = diameter benda kerja (mm)

π = 3,14

3. Kecepatan Pemakanan (*Feed*)

Besarnya kecepatan pemakanan (F) pada mesin bor ditentukan oleh seberapa besar bergesernya bor (f) dalam satuan mm/putaran dikalikan seberapa besar putaran mesinnya (n) dalam satuan putaran (Prayogo & Kardiman, 2022).

$$F = f \cdot n; mm/menit \dots\dots\dots (2.12)$$

Dimana:

F = kecepatan makan (mm/menit)

f = gerak makan (mm)

n = putaran mesin (rpm)

4. Waktu Pembubutan Muka/*Facing* (Tmf)

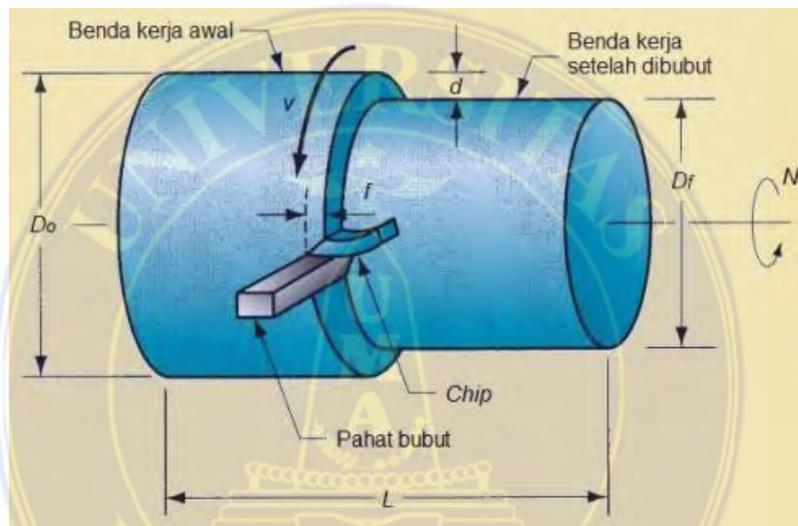
Proses pembubutan muka melibatkan pengurangan material dari permukaan benda kerja untuk menghasilkan bentuk, dimensi, dan kehalusan yang diinginkan (Prayogo & Kardiman, 2022).

$$tmf \frac{(L)}{(F)} \dots\dots\dots (2.13)$$

$$L = r = \ell a = d/2 + \ell a(\text{mm}) \dots \dots \dots (2.14)$$

Dimana:

- d = diameter benda kerja
- l = Panjang pembubutan muka (mm)
- la = jarak star pahat (mm)
- L = Panjang total pembubutan muka (mm)
- F = kecepatan pemakanan setiap (mm/menit)



Gambar 2. 7. Skematis proses bubut
Sumber: <https://teknikmesinmanufaktur.blogspot.com/2019/07/rumus-dasar-membubut.htm>

2.7. Prinsip Kerja Mesin Pemotong Ring Cup Plastik

Prinsip kerja atau cara kerja dari mesin pemotong ring ini adalah sebagai berikut: membersihkan atau memotong *Ring Cup* yang ingin diolah dalam proses ini pemotongan dilakukan untuk menambah atau meningkatkan harga jual dari harga biasa tanpa melakukan proses pemotongan *ring* dari *cup* tersebut dan *ring* yang terpotong juga dapat di jual kembali, sebelum melakukan pemotongan pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan mesin pemotong *ring* yang akan digunakan, lalu mempersiapkan limbah *cup* plastik yang telah disatukan sebanyak

yang di butuh kan untuk melakukan pemotongan. Dalam tahap ini pemotongan bertujuan untuk memisah kan *Ring Cup* limbah *cup* plastik dengan badan *cup* tersebut. Setelah mesin beroperasi beberapa saat dan putaran mesin normal, masukkan limbah *cup* plastik ketempat dudukan atau tabung pipa sebagai poros.



BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1. Waktu

Persetujuan pembimbing pada bulan Agustus 2023 memulai pelaksanaan penelitian ini, yang dimulai dengan studi literatur, perencanaan, dan pembuatan mesin pemotong *Ring Cup* ditunjukkan pada Tabel 3. 1 berikut.

Tabel 3.1. Jadwal Tugas Akhir

| Kegiatan | 2023 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---|---|---|----------|---|---|---|---------|---|---|---|----------|---|---|---|-----------|---|---|---|
| | Bulan VIII | | | | Bulan IX | | | | Bulan X | | | | Bulan XI | | | | Bulan XII | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pengajuan Judul | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penulisan Proposal | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Penyelesaian Proposal | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Seminar Proposal | | | | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | |
| Persiapan Alat dan Bahan | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Pembuatan mesin pemotong <i>Ring Cup</i> | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Pengujian mesin pemotong <i>Ring Cup</i> | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Laporan Seminar Hasil | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | |
| Evaluasi dan persiapan sidang | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | |
| Sidang Sarjana | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |

3.1.2. Tempat Penelitian

Adapun tempat pelaksanaan penelitian ini yaitu dilakukan di workshop Jl. Pelita IV Gg. Natio No. 98.

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan mesin pemotong *Ring Cup* sebagai berikut.

a. Besi Siku

Baja siku atau sering dibilang dengan besi siku ini dijelaskan secara umum merupakan baja karbon sedang dengan persentase kandungan karbon pada besi sebesar $0,3\%^{\circ}\text{C} - 0,59\%^{\circ}\text{C}$ dengan titik didih 1538°C dan titik leleh 2862°C , disebut juga baja keras, banyak sekali digunakan untuk tangki, perkapalan, jembatan dan dalam permesinan. Baja karbon sedang kekuatannya lebih tinggi dari pada baja karbon rendah. Sifatnya sulit untuk dibengkokkan, dilas, dan dipotong (Kriswandi, dkk., 2020). Besi siku yang digunakan pada penelitian ini dapat kita lihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Besi siku

Sumber: <https://www.rumah.com/panduan-properti/besi-siku-45766>

b. Besi UNP

Besi baja UNP U Kanal atau U *Channel Steel* adalah salah satu jenis besi baja yang dibuat sesuai standarisasi Eropa dan digunakan sebagai bagian dari pembuatan struktural sebuah bangunan ataupun aplikasi industrial. Disebut sebagai Kanal U atau 13 U Kanal, karena bentuk penampang irisannya adalah memang menyerupai saluran (kanal) seperti huruf 'U'. Besi baja UNP, digunakan dalam konstruksi baja sebagai penopang atau penyangga utama. Besi UNP juga dapat digunakan sebagai *bracing* atau penguat pada konstruksi baja pada bangunan ataupun jembatan baja (Dirwandi., 2020). Untuk besi UNP yang digunakan pada penelitian ini dapat kita lihat pada gambar 3.2. di bawah ini:



Gambar 3.2 Besi UNP

Sumber: <https://www.indosteger.co.id/berita/detail/kekuatan-besi-unp>

c. Plat Besi Strip

Plat besi hitam disebut sebagai bantalan molibdenum kromium nikel austentic, memiliki daya tahan terhadap korosi yang dapat mengurangi terjadinya kontaminasi ke minimum. Biasanya memiliki ukuran plat besi perlembar dengan standar yang sudah ditetapkan. Dengan kisaran 4 x 8 meter dan tebal plat besi yang dimulai dari 0.6 mm sampai 50 mm. Untuk plat ini sendiri, tentunya memiliki sebuah standar ukuran dalam SNI. Umumnya dalam aturan tersebut telah

ditoleransi dengan ukuran kurang lebih 0.1mm. (Reza., 2022). Dalam penelitian ini plat besi yang digunakan dapat kita lihat pada gambar 3.3. di bawah ini:



Gambar 3.3 Plat Besi Strip

Sumber: <https://www.indosteger.co.id/berita/detail/kekuatan-besi-unp>

3.2.2. Alat

Adapun peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan mesin pemotong *Ring Cup* plastik, yaitu sebagai berikut.

a. *Safety Glass* (Kacamata Pelindung)

Safety Glass (Kacamata Pelindung) adalah alat yang digunakan untuk melindungi mata dari bahaya loncatan benda tajam, debu, partikel-partikel kecil, mengurangi sinar yang menyilaukan (Khurniawan dkk, 2020). *Safety Glass* (Kacamata Pelindung) yang digunakan pada penelitian ini dapat di lihat pada gambar 3.4. sebagai berikut:



Gambar 3.4. Kacamata pelindung

Sumber: <https://www.uvex.co.za/en/products/safety-glasses/>

b. Mesin Las

Mesin las meringankan pekerjaan manusia saat menggabungkan logam.

Mesin las yang digunakan pada penelitian ini dapat di lihat pada gambar 3.5. sebagai berikut:



Gambar 3.5 Mesin las

Sumber: <https://news.indotrading.com/jenis-jenis-mesin-las-listrik/>

c. Gerinda Potong

Mesin gerinda adalah mesin perkakas yang dapat mengikir dan memotong benda kerja untuk digunakan dalam industri. Gerinda potong yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.6. sebagai berikut:



Gambar 3.6 Gerinda potong

Sumber: <https://teknikece.com/jenis-mesin-gerinda/>

d. Meteran

Meteran merupakan pengukur panjang yang berfungsi untuk mengukur panjang jarak antar tempat atau antar titik yang diukur. Meteran yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.7. sebagai berikut:



Gambar 3.7 Meteran

Sumber: <http://www.klikglodok.com/perkakas/meteran/>

e. Penggaris Siku

Fungsi utama penggaris siku adalah untuk membuat garis tegak lurus dan mengukur apakah sudut itu tegak lurus (90 derajat). Penggaris siku yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.8. sebagai berikut:



Gambar 3.8 Penggaris siku

Sumber: <https://ft.unj.ac.id/elektronika/product/penggaris-siku/>

f. Helm Las (*Welding Helmets*)

Merupakan jenis APD yang melindungi kepala karena memiliki bentuk yang tak hanya menutup bagian wajah namun juga bagian atas kepala. Namun rupanya secara fisik, APD ini prioritas penggunaannya untuk melindungi mata dan bagian muka (Khurniawan dkk., 2020). Ketika las dilakukan, helm las digunakan untuk melindungi wajah dari percikan las, panas las, dan sinar mata yang dapat mengganggu proses pengerjaan. Helm las yang digunakan pada penelitian ini dapat di lihat pada gambar 3.9. sebagai berikut:



Gambar 3.9 Helm las

Sumber: <https://suryanusantarasafety.web.indotrading.com/>

g. Mesin Bor

Mesin bor adalah alat penting untuk pembuatan lubang bulat, kerucut, dan melengkung lainnya. Tergantung pada tujuan, biasanya memiliki bit berputar dan pemotong yang diamankan dengan penjepit. Bahan yg digunakan untuk mata bor adalah *cobalt* (kobalt) dan jenis mata bor yg digunakan adalah *Jobber Drill Bit*. Mesin bor yang digunakan pada penelitian ini dapat di lihat pada gambar 3.10. sebagai berikut:



Gambar 3.10 Mesin bor

Sumber: <https://www.lksotomotif.com/2020/11/fungsi-dan-jenis-mesin-bor-serta-cara.html>

h. Sarung Tangan

Hand Glove atau Sarung Tangan adalah perlengkapan yang digunakan untuk melindungi tangan dari tergores atau lukanya tangan akibat sentuhan dengan benda runcing dan tajam. Sarung Tangan biasanya dipakai pada proses persiapan pemasangan komponen yang agak tajam, proses pemanasan dan lain sebagainya. Jenis sarung tangan yang dipakai yaitu sarungan tangan kulit atau sarung tangan katun (Khurniawan dkk, 2020). Sarung tangan yang digunakan pada penelitian ini dapat di lihat pada gambar 3.11. sebagai berikut:



Gambar 3.11. Sarung tangan pelindung kulit

Sumber: <https://www.safetyworld.co.id/product/leather-gloves-vpro-gl203>

i. Sepatu Pelindung

Safety Shoes atau sepatu Pelindung adalah perlengkapan yang digunakan untuk melindungi kaki dari kejatuhan benda, benda-benda tajam seperti kaca ataupun potongan baja, larutan kimia dan aliran listrik. Sepatu Pelindung terdiri dari baja diujungnya dengan dibalut oleh karet yang tidak dapat menghantarkan listrik. Sepatu Pelindung wajib digunakan oleh teknisi mesin dan petugas gudang (Khurniawan dkk, 2020). Sepatu pelindung yang digunakan pada penelitian ini dapat di lihat pada gambar 3.12. sebagai berikut:



Gambar 3.12. Sepatu pelindung

Sumber: <https://www.bhinneka.com/in-service-safety-shoes>

3.3. Metode Penelitian

Penerapan metode eksperimen dalam penelitian pabrikasi mesin pemotong *ring cup* jenis PP (*Polypropylene*) dengan kapasitas 100 kg/jam dapat dilakukan dalam beberapa tahap yang terstruktur untuk memastikan bahwa mesin yang

dirancang dapat berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Berikut adalah penjelasan rinci mengenai penerapan metode eksperimen:

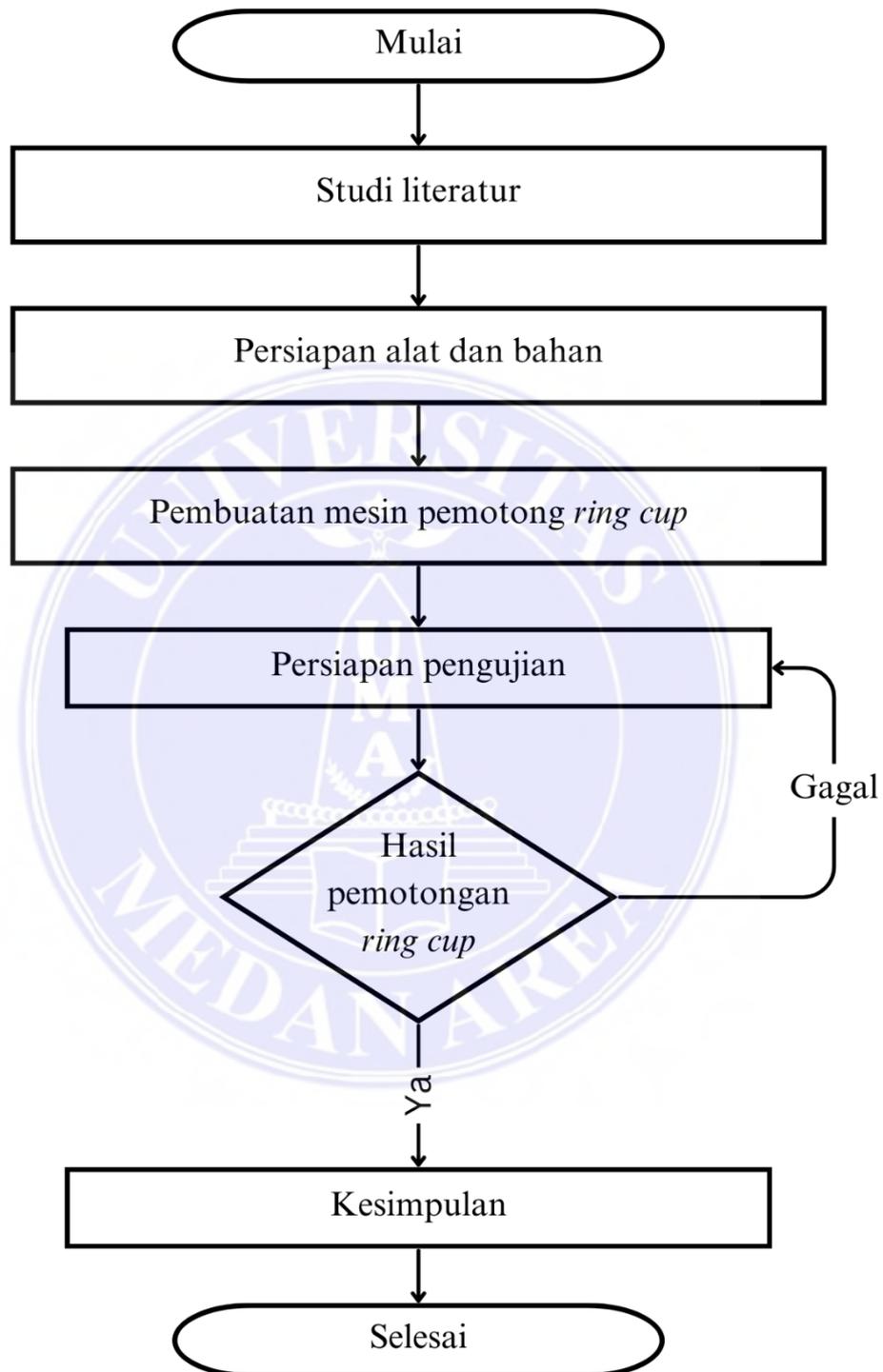
1. Identifikasi masalah
2. Studi literatur
3. Membuat desain dari metode rancangan.
4. Mempersiapkan bahan dan alat yang akan digunakan
5. Merangkai rangka mesin pemotong *Ring Cup*.
6. Pelaksanaan eksperimen
 - a. Pengujian Awal: Pengujian mesin tanpa bahan untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik (uji coba motor, penggerak, sistem pemotongan, dan pengaturan kecepatan).
 - b. Pengujian dengan Bahan: Mesin mulai digunakan untuk memotong bahan PP. Berbagai parameter diuji dengan melakukan variasi pada kecepatan putaran, tekanan pemotongan, dan ketebalan bahan PP.
7. Pengumpulan data
 - a. Kualitas Pemotongan: Ketepatan ukuran ring cup yang dipotong, kelurusan, dan kebersihan hasil potongan.
 - b. Kapasitas Produksi: Jumlah produk yang dapat diproduksi dalam waktu tertentu (kg/jam).
 - c. Konsumsi Energi: Energi yang digunakan oleh mesin dalam proses pemotongan.
 - d. Ketahanan Mesin: Umur pemotongan alat (misalnya pisau pemotong) dan kerusakan yang terjadi selama uji coba.
8. Analisis data

9. Perbaikan dan penyempurnaan

10. Kesimpulan



3.4. Diagram Alir



Gambar 3.13. Diagram Alir

3.5. Populasi dan Sampel

Dalam studi ini, yang menjadi populasi penelitiannya yaitu seluruh proses produksi mesin pemotong *Ring Cup* atau objek yang memiliki karakteristik atau sifat tertentu dan menjadi fokus dari penelitian ini meliputi konsep pembuatan, pemilihan material, proses perakitan, pengujian hingga analisis hasil pengujian.

Sampel penelitian adalah sebagian kecil atau subset dari populasi penelitian yang diambil untuk diuji, diamati, atau diteliti oleh peneliti. Sampel dapat didefinisikan sebagai sekelompok elemen yang diambil dari populasi secara acak atau berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Pada studi ini, yang menjadi sampel penelitiannya adalah alat dan bahan penelitian yang akan dianalisis dari segi proses kerja alat dan kekuatan bahan produksi.

3.6. Prosedur Kerja

Adapun prosedur pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memilih dan menentukan bahan yang akan digunakan untuk membuat mesin pemotong *Ring Cup* yaitu untuk kerangka menggunakan besi siku dengan ketebalan 4mm, Besi UNP, dan Plat besi hitam strip
- b. Mengukur bahan yang akan digunakan sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan.
- c. Memotong bahan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
- d. Membubut poros dengan ukuran/diameter yang ditentukan
- e. Membuat lubang/mengebor plat siku, dan Besi UNP dengan ukuran dan diameter yang ditentukan.

- f. Dilakukan pengelasan untuk menyambung setiap bahan yang telah dirangkai.
- g. Menggerinda permukaan bekas pengelasan agar tampak lebih halus.
- h. Menyiapkan lembar *checklist* parameter yang akan diukur
- i. Pulpen/pensil dan peralatan pendukung lainnya
- j. Melakukan pengecatan yang berfungsi untuk memperpanjang umur pemakaian alat dan menambah daya tarik alat pelepang *Ring Cup*.
- k. Memasang/ merangkit alat yang akan di gunakan pada kerangka.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk membuat mesin pemotong *Ring Cup* hal yang pertama kali dilakukan adalah mendesain dan menentukan komponen-komponen pada mesin pemotong *Ring Cup*. Setelah menentukan desain dan komponen mesin yang selanjutnya adalah membuat mesin pemotong *Ring Cup*, dalam proses pembuatan ini ada beberapa tahap pembuatan yaitu dimulai dari tahap pembuatan rangka mesin, pembuatan poros, pembuatan mata pisau, pembuatan dudukan mata pisau, hingga akhirnya menuju proses perakitan mesin. Setelah mesin selesai dirakit tahap selanjutnya adalah tahap finishing yaitu melakukan pembersihan dan pengecatan agar mesin yang dibuat terlihat lebih menarik. Setelah mesin selesai dibuat selanjutnya dilakukan pengujian sederhana.
2. Beberapa fungsionalitas mesin pemotong *Ring Cup* adalah:
 - a. Memisahkan *ring* dari *cup*: mesin ini dirancang untuk memotong dan memisahkan *ring* yang ada di bagian atas *cup*, serta memudahkan proses daur ulang dan meningkatkan harga jualnya-.
 - b. Efisiensi kerja: mesin mampu memotong *ring* dari *cup* dalam jumlah yang besar sekaligus dengan cepat dan akurat, sehingga meningkatkan efisiensi dalam pengolahan *cup*.
 - c. Mengurangi limbah plastik: dengan adanya mesin pemotong *Ring Cup* ini membantu dalam upaya pengelolaan plastik yang lebih baik, khususnya untuk tujuan daur ulang,

- d. Keamanan pengguna: mesin yang dibuat dilengkapi dengan pendorong yang aman, sehingga pengguna tidak perlu bersentuhan langsung dengan bagian pemotong dan dapat mengurangi risiko cedera dari proses pemotongan manual.

5.2. Saran

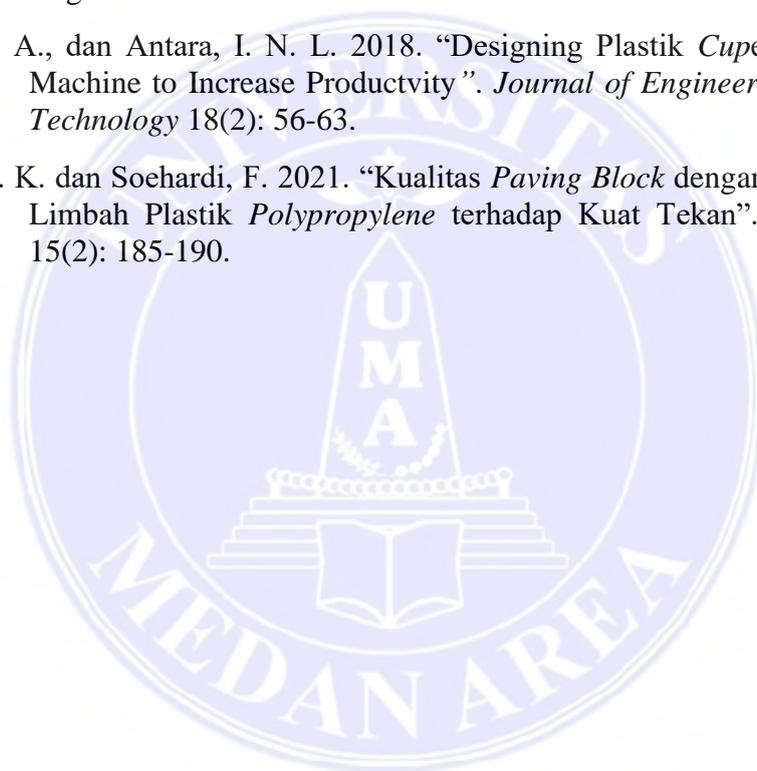
Adapun saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah

1. Melakukan pengujian lebih mendalam terhadap desain pisau dan mekanisme pemotongan untuk memastikan kecepatan dan ketepatan pemotongan yang lebih optimal, sekaligus memperpanjang umur pakai pisau.
2. Mesin sebaiknya dilengkapi dengan sistem darurat yang lebih responsif, seperti tombol berhenti otomatis jika terjadi gangguan atau kesalahan dalam proses. Ini akan memberikan keamanan tambahan bagi pengguna.
3. Mesin pemotong ring cup yang telah dirancang memiliki peran strategis dalam mendukung efisiensi proses produksi. Dengan kemampuan menghasilkan potongan yang akurat dan konsisten, mesin ini dapat mengurangi tingkat kesalahan yang terjadi pada pemotongan secara manual, sehingga kualitas hasil produksi lebih terjamin. Selain itu, penerapan mesin ini dapat mempercepat waktu produksi serta menekan biaya operasional dengan mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia. Oleh karena itu, penggunaan mesin pemotong ring cup ini sangat relevan untuk diimplementasikan guna meningkatkan efektivitas proses produksi sekaligus memperkuat daya saing industri dalam menghadapi tuntutan pasar yang semakin kompetitif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambiyar, R. dan Purwantono. (2008). *Fabrikasi logam* / R. Ambiyar, Purwantono. Padang: Universitas Negeri Padang Press.
- Amstead, B. H., dkk., (2018), *Teknologi Mekanik*, Jakarta: Erlangga.
- Azwinur., Ismy, A. S., Rizky N, dan Ferdiansyah. 2020. “Pengaruh Arus Pengelasan SMAW terhadap Kekuatan Sambungan Las *Double Lap Joint* pada Material AISI 1050”. *Journal of Welding Technology* 2(1): 1-7.
- Fernando, D., Sandy, L., T. Hasballah, dan Saut., 2022. “Rancang Bangun Mesin Pemotong *Ring Cup* Minuman Sistem Rotari Kapasitas 5/kg per jam”. *Jurnal Teknologi Mesin Uda* 4(1): 214-224.
- Hatami, A. dan Perayoga, D. 2022. “Rancangan dan Simulasi Mesin Pencetak Briket dari Tempurung Kelapa.” *Proyek Akhir Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung*
- Indrawijaya, B., Wibisana, A., Setyowati, A.D., Iswadi, D., dan Naufal, D.P. 2019. “Pemanfaatan Limbah Plastik LDPE Sebagai Pengganti Agregat untuk Pembuatan Paving Blok Beton”. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia* 3(1): 1-7.
- Julian, F., Kardiman, & Fauji, N. 2022. Sistem Pengendalian Kualitas (*Quality Control*) Pada Proses Fabrikasi *Project “Refinery Development Master Plan (RDMP)”*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, September*, 8(15): 228-237, DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7049124>.
- Junita, B., Intang, A., Rusnadi, Olivia L. S., Aji P., Syafudin F., Joko H., Agus R., Arionsyah, Hari R., Altrio J., Rahmat S., Nico F. S., Okta S. K., Ilham F. H., M. Nur A., Yoga F. S., M. Syafri R., Heri I., dan Homzah A. A. 2022. “Perbaikan dan Perawatan Mesin Pencacah Plastik di Tempat Pengolahan Sampah Kelurahan Srimulya Kecamatan Sematang Borang”. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Pamong* 1(2):1-7.
- Khairiyati, L., Fujiati., Siti J., dkk., (2021), *Pengolahan Limbah Plastik untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan dan Meningkatkan Perekonomian*, Solok: PT. Insan Cendekia Mandiri.
- Khurniawan, A.W., Hernita., Suharto., dkk., (2020), *Keselamatan Kerja di SMK Permesinan dan Konstruksi*, Jakarta: Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nisah, K. 2018. “Pembuatan Plastik Biodegradable dari Polimer Alam”. *Journal of Islamic Science and Technology* 4(2): 1-97.
- Pratama, R. Y., Basuki, M., dan Erifive P. 2020. “Pengaruh Variasi Arus Pengelasan SMAW untuk Posisi Pengelasan 1G Pada Material Baja Kapal SS 400 terhadap Cacat Pengelasan”. *Prosiding, Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan (SEMATAN II) Institut Teknologi Ahli Tama Surabaya (ITATS)* 2(1): 203-209.

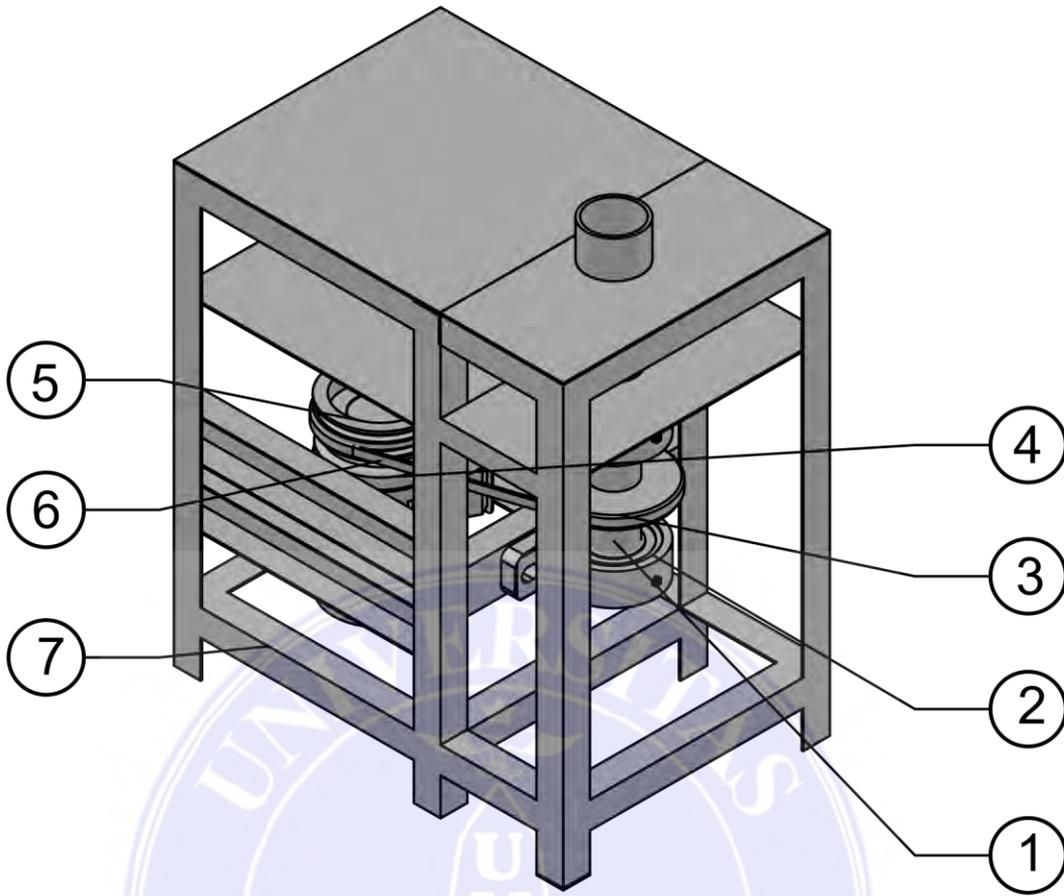
- Prayogo, W. T. dan Kardiman. 2022. "Proses Pembuatan *Bushing* pada *Sparepart Cooling* di Bengkel Bubut Purnama Teknik Mandiri". *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 2(1): 30-37.
- Rusdyah., Masroni., Diningsih, A., Haslinah A., Nur A. R., dan Nurarfah. 2021. "Penyuluhan Pemakaian Plastik sebagai Kemasan Makanan dan Minuman yang Aman Digunakan untuk Kesehatan di Desa Aek Sabaon Marancar". *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 5(1): 102-107.
- Sari, P. N. dan Alfian, A. R. 2020. "Ekoliterasi Siswa Melalui Pengelolaan Sampah di SDN 08 Koto Gadang Kecamatan IV Koto Kabupaten Agam". *Buletin Ilmiah Nagari Membangun* 3(4): 357-364.
- Tulung, F. J., (2019). *Modul Praktek Pengelasan SMAW*, Manado: Politeknik Negeri Manado.
- Wibolo, A., dan Antara, I. N. L. 2018. "Designing Plastik *Cupes Ring Cutting Machine* to Increase Productvity". *Journal of Engineering Design and Technology* 18(2): 56-63.
- Zulfi, E. K. dan Soehardi, F. 2021. "Kualitas *Paving Block* dengan Menggunakan Limbah Plastik *Polypropylene* terhadap Kuat Tekan". *Jurnal Teknik* 15(2): 185-190.



LAMPIRAN

Gambar mesin pemotong *ring cup*



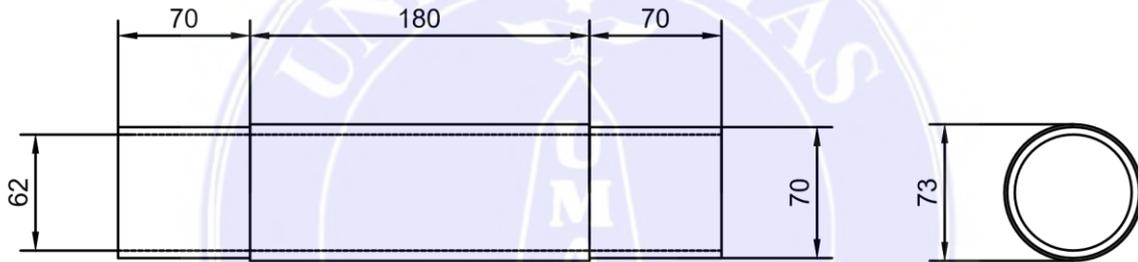
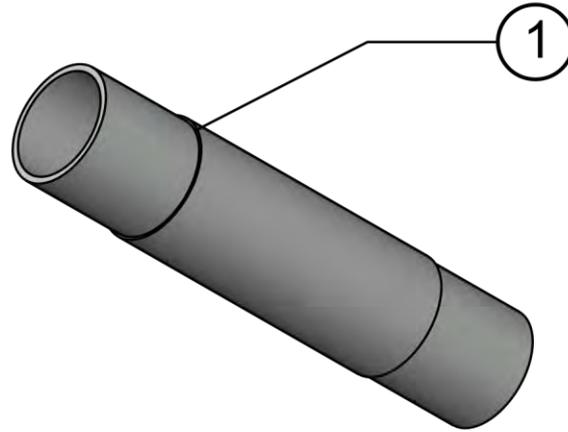


| | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|---|---------------------|------------------------|-----------------|--|---|
| | | 1 | Rangka Mesin | 7 | Iron | 730 x 500 x 830 | |
| | | 1 | V-Belt | 6 | Rubber | B 45 | |
| | | 1 | Pulley Motor | 5 | Alloy | | |
| | | 1 | Motor | 4 | - | 1 HP 750 Watt | |
| | | 1 | Pulley As | 3 | Alloy | | |
| | | 2 | Bearing | 2 | - | UCP 214 | |
| | | 1 | As | 1 | PIPE SCH 80 | | |
| Jumlah Quantity | | Nama Bagian Part Name | | No. bag Part. No | Bahan Material | Ukuran Size | Keterangan Remark |
| III | II | I | PERUBAHAN REVISIONS | | | | |
| | | PERANCANGAN MESIN PEMOTONG RING PLASTIK CUP JENIS PP KAPASITAS 100 KG/JAM | | | SKALA 1 : 10 | DIGAMBAR 08-06-2024 NPM 198130081 DIPERIKSA 09-10-2024 | AHMAD SAHIL FUADI TEKNIK MESIN TINO HERMANTO M.Sc |
| UNIVERSITAS MEDAN AREA | | | | UNIVERSITAS MEDAN AREA | | TUGAS AKHIR | |
| © Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang | | | | | | A4 | |

1. Dilarang Mengutip, Menjiptakan, atau melakukan tindakan lain yang merugikan 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



TAMPAK DEPAN

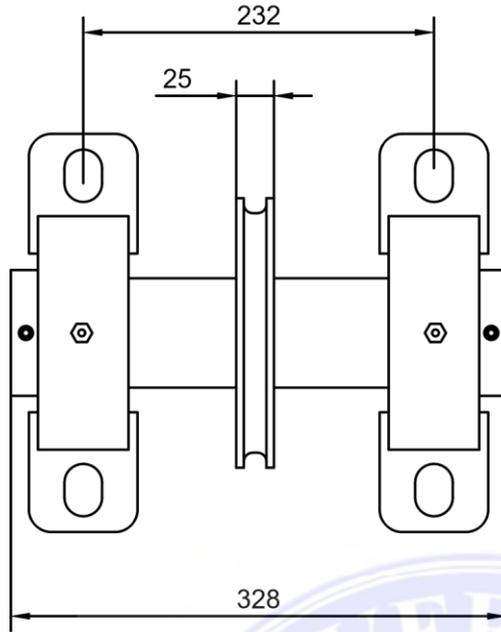
TAMPAK KANAN

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|-----------------------|---|------------------------|----------------|----------------------|--------------------|
| | | 1 | As | 1 | PIPE SCH 80 | | |
| Jumlah Quantity | | Nama Bagian Part Name | | No. bag Part. No | Bahan Material | Ukuran Size | Keterangan Remark |
| III | II | I | PERUBAHAN REVISIONS | | | | |
| | | | PERANCANGAN MESIN PEMOTONG RING PLASTIK CUP JENIS PP KAPASITAS 100 KG/JAM | | SKALA 1 : 4 | DIGAMBAR 08-06-2024 | AHMAD SAHIL FUADI |
| | | | | | | NPM 198130081 | TEKNIK MESIN |
| | | | | | | DIPERIKSA 09-10-2024 | TINO HERMANTO M.Sc |
| UNIVERSITAS MEDAN AREA | | | | UNIVERSITAS MEDAN AREA | | TUGAS AKHIR | |
| © Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang | | | | | | A4 | |

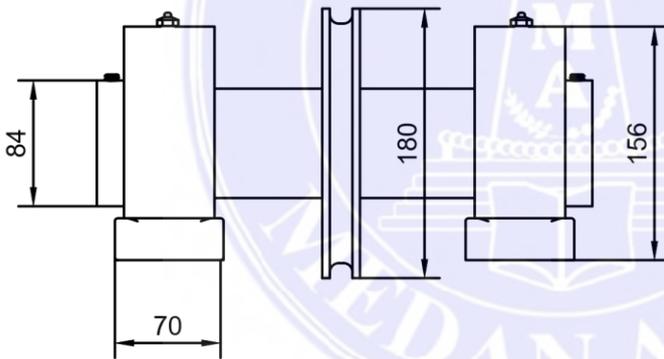
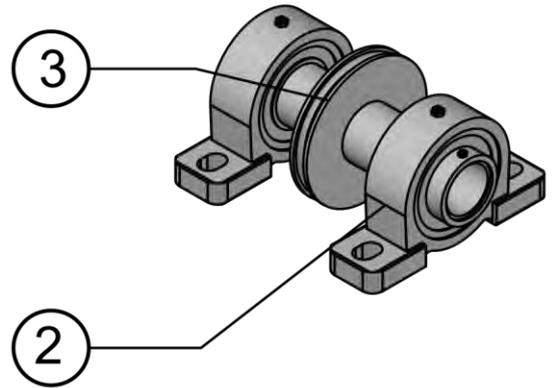
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

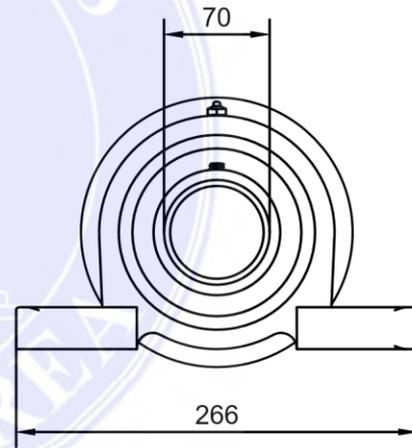
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber.
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



TAMPAK ATAS



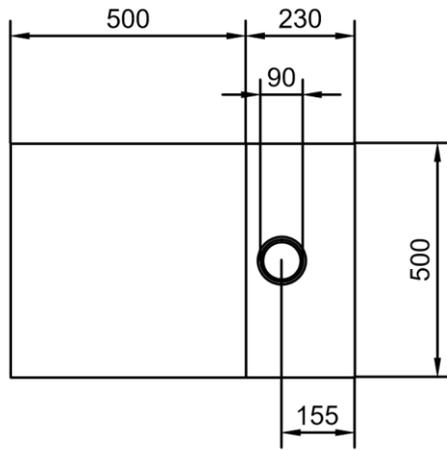
TAMPAK DEPAN



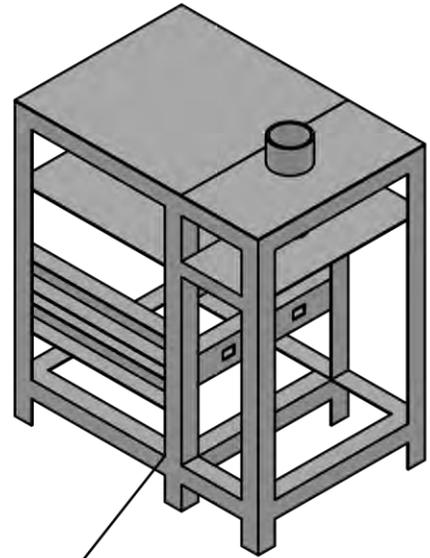
TAMPAK KANAN

| | | | | | | | | |
|---|----|-----------------------|---------------------|------------------|------------------------|-------------|----------------------|--------------------|
| | | 1 | Pulley As | 3 | Alloy | | | |
| | | 2 | Bearing | 2 | - | UCP 214 | | |
| Jumlah Quantity | | Nama Bagian Part Name | | No. bag Part. No | Bahan Material | Ukuran Size | Keterangan Remark | |
| III | II | I | PERUBAHAN REVISIONS | | | | | |
| PERANCANGAN MESIN PEMOTONG RING PLASTIK CUP JENIS PP KAPASITAS 100 KG/JAM | | | | | SKALA 1 : 5 | DIGAMBAR | 08-06-2024 | AHMAD SAHIL FUADI |
| | | | | | | NPM | 198130081 | TEKNIK MESIN |
| | | | | | | DIPERIKSA | 09-10-2024 | TINO HERMANTO M.Sc |
| UNIVERSITAS MEDAN AREA © Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang | | | | | UNIVERSITAS MEDAN AREA | | TUGAS AKHIR 84 A4 | |

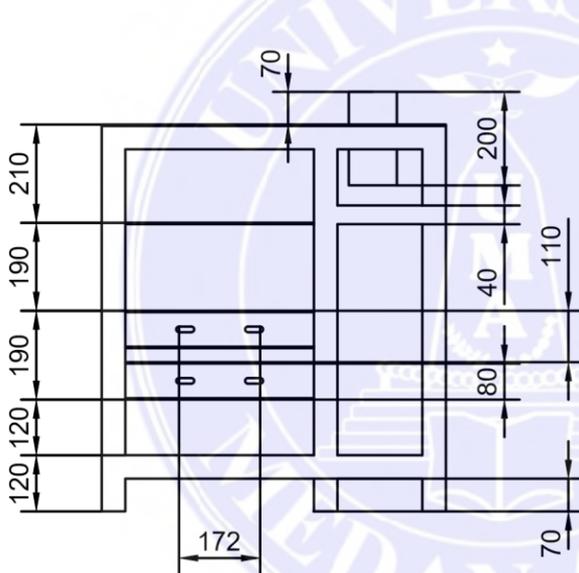
1. Dilarang Mengutip, Menjiplak, atau melakukan tindakan lain yang merugikan tanpa mengacu ke sumber.
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



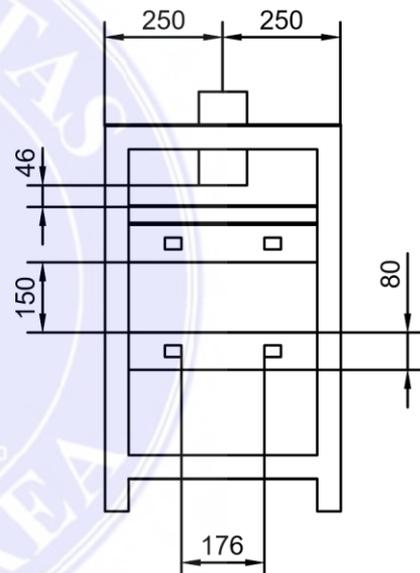
TAMPAK ATAS



7

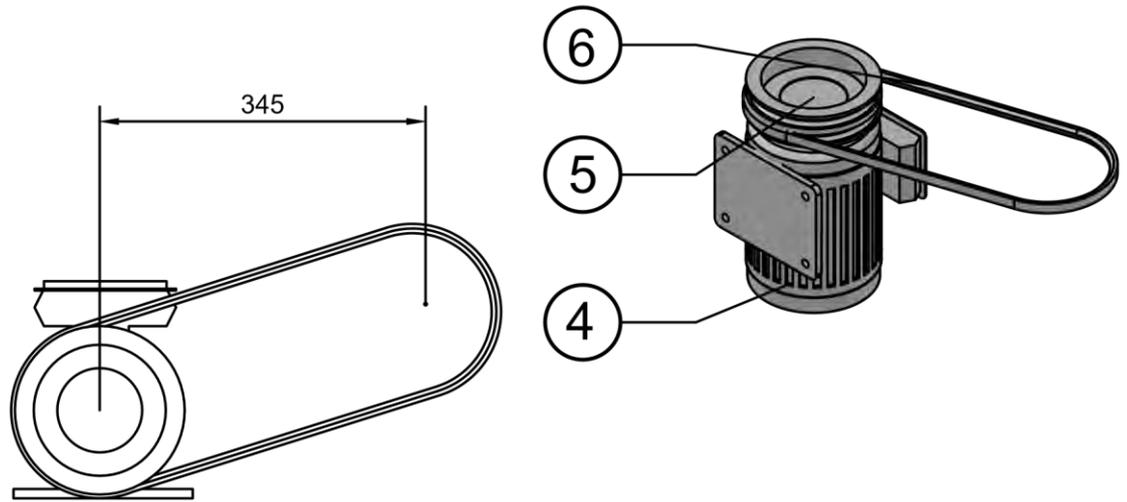


TAMPAK DEPAN

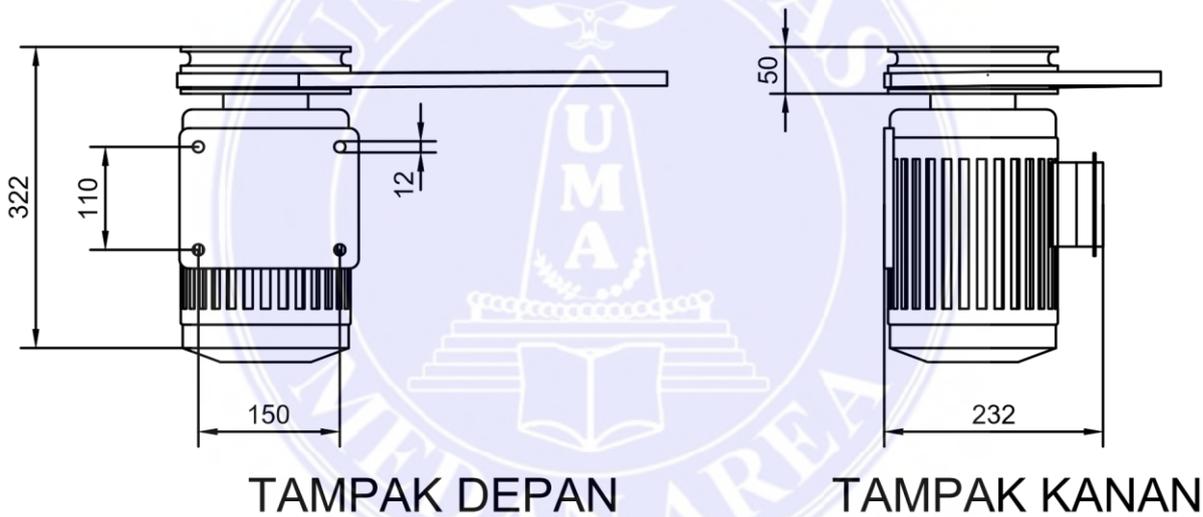


TAMPAK KANAN

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|---|---|----------------|--------------|----------------------|--------------------|--|
| | | 1 | Rangka Mesin | 7 | Iron | 730 x 500 x 830 | | |
| Jumlah Quantity | Nama Bagian Part Name | | No. bag Part. No | Bahan Material | Ukuran Size | Keterangan Remark | | |
| III | II | I | PERUBAHAN REVISIONS | | | | | |
| | | | PERANCANGAN MESIN PEMOTONG RING PLASTIK CUP JENIS PP KAPASITAS 100 KG/JAM | | SKALA 1 : 16 | DIGAMBAR 08-06-2024 | AHMAD SAHIL FUADI | |
| | | | | | | NPM 198130081 | TEKNIK MESIN | |
| | | | | | | DIPERIKSA 09-10-2024 | TINO HERMANTO M.Sc | |
| UNIVERSITAS MEDAN AREA | | | UNIVERSITAS MEDAN AREA | | | TUGAS AKHIR 85 | | |
| © Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang | | | | | | A4 | | |



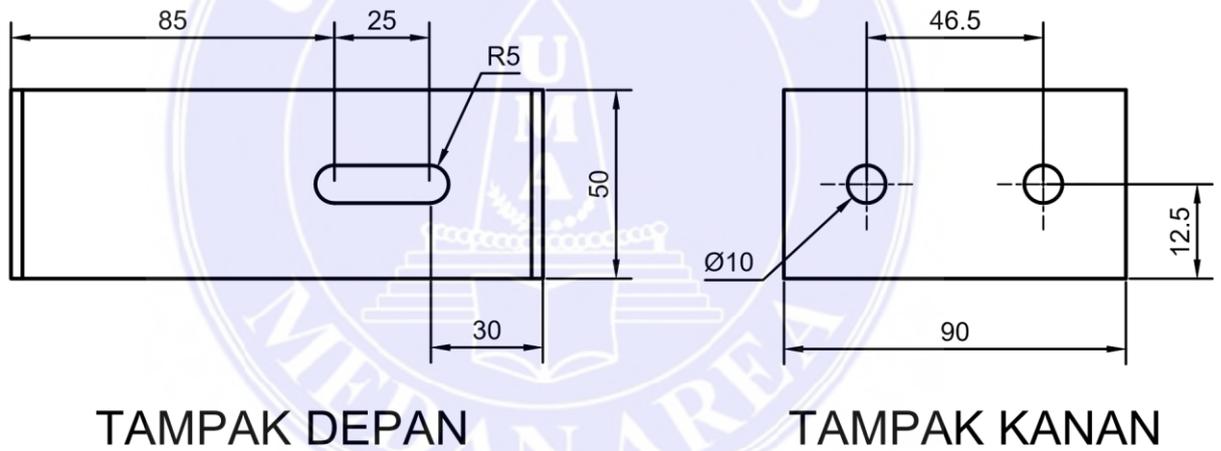
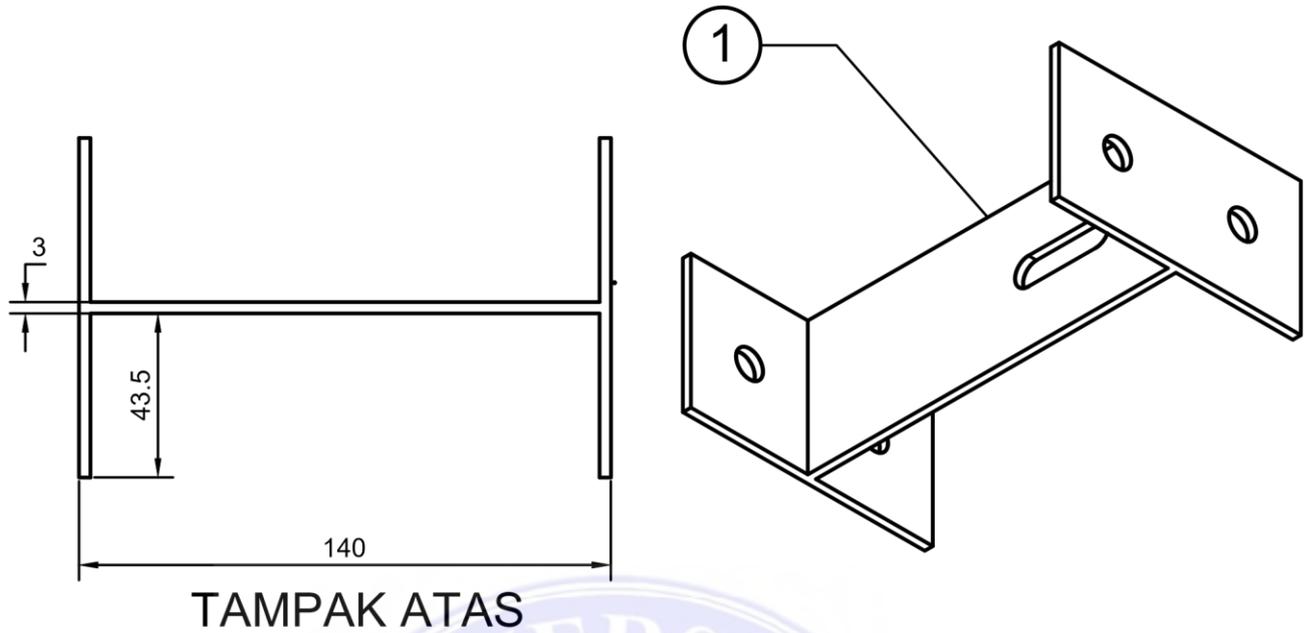
TAMPAK ATAS



TAMPAK DEPAN

TAMPAK KANAN

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|-----------------|---|------------------|----------------|----------------------|--------------------|
| | | 1 | V-Belt | 6 | Rubber | B 45 | |
| | | 1 | Pulley Motor | 5 | Alloy | | |
| | | 1 | Motor | 4 | - | 1 HP 750 Watt | |
| | | Jumlah Quantity | Nama Bagian Part Name | No. bag Part. No | Bahan Material | Ukuran Size | Keterangan Remark |
| III | II | I | PERUBAHAN REVISIONS | | | | |
| | | | PERANCANGAN MESIN PEMOTONG RING PLASTIK CUP JENIS PP KAPASITAS 100 KG/JAM | | SKALA 1 : 8 | DIGAMBAR 08-06-2024 | AHMAD SAHIL FUADI |
| | | | | | | NPM 198130081 | TEKNIK MESIN |
| | | | | | | DIPERIKSA 09-10-2024 | TINO HERMANTO M.Sc |
| UNIVERSITAS MEDAN AREA | | | UNIVERSITAS MEDAN AREA | | | TUGAS AKHIR | |
| © Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang | | | | | | A4 | |

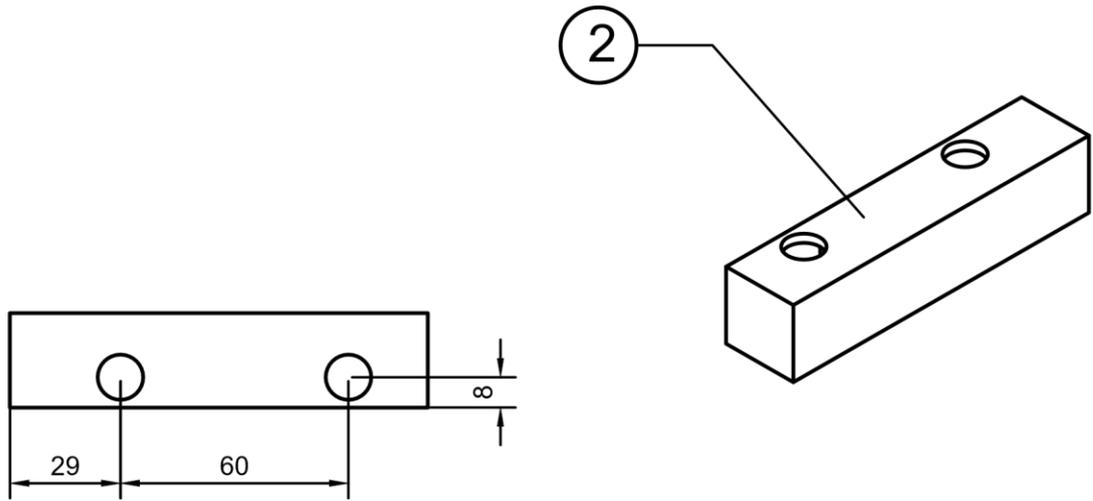


| | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|--------------------------|----------------|-------------|-------------------|--------------------|--|
| | | 1 | Tiang Dudukan Mata Pisau | 1 | - | - | | |
| Jumlah Quantity | Nama Bagian Part Name | | No. bag Part. No | Bahan Material | Ukuran Size | Keterangan Remark | | |
| III | II | I | PERUBAHAN REVISIONS | | | | | |
| PERANCANGAN MESIN PEMOTONG RING PLASTIK CUP JENIS PP KAPASITAS 100 KG/JAM | | | | SKALA 1 : 2 | DIGAMBAR | 23-10-2024 | AHMAD SAHIL FUADI | |
| | | | | | NPM | 198130081 | TEKNIK MESIN | |
| | | | | | DIPERIKSA | 25-10-2024 | TINO HERMANTO M.Sc | |
| UNIVERSITAS MEDAN AREA | | | | TUGAS AKHIR | | A4 | | |

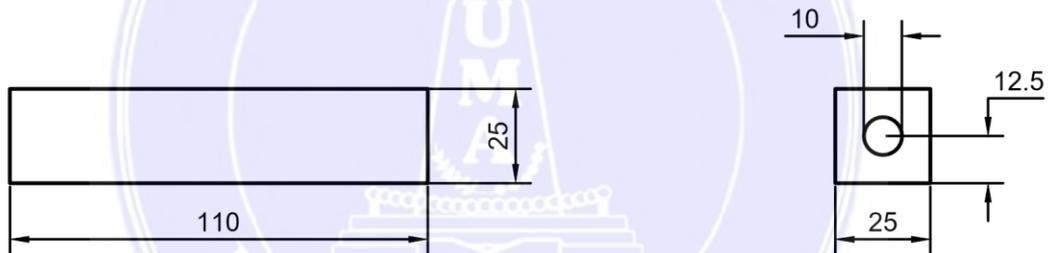
UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Menyalin 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



TAMPAK ATAS

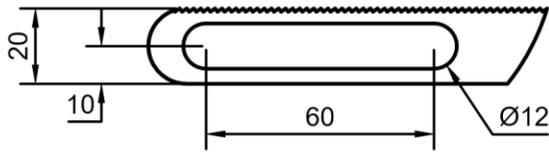
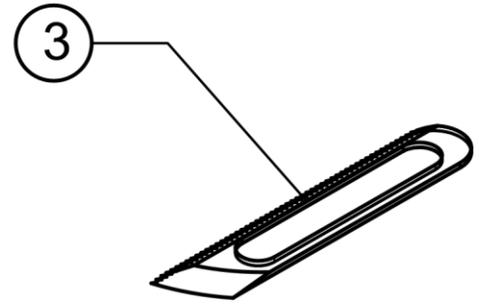


TAMPAK DEPAN

TAMPAK KANAN

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----|-----------------------|---|------------------------|----------------|-------------|--------------------|--|
| | | 1 | Dudukan Mata Pisau | 2 | - | - | | |
| Jumlah Quantity | | Nama Bagian Part Name | | No. bag Part. No | Bahan Material | Ukuran Size | Keterangan Remark | |
| III | II | I | PERUBAHAN REVISIONS | | | | | |
| | | | PERANCANGAN MESIN PEMOTONG RING PLASTIK CUP JENIS PP KAPASITAS 100 KG/JAM | SKALA 1 : 2 | DIGAMBAR | 23-10-2024 | AHMAD SAHIL FUADI | |
| | | | | | NPM | 198130081 | TEKNIK MESIN | |
| | | | | | DIPERIKSA | 25-10-2024 | TINO HERMANTO M.Sc | |
| UNIVERSITAS MEDAN AREA | | | | UNIVERSITAS MEDAN AREA | | TUGAS AKHIR | | |
| © Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang | | | | | | A4 | | |

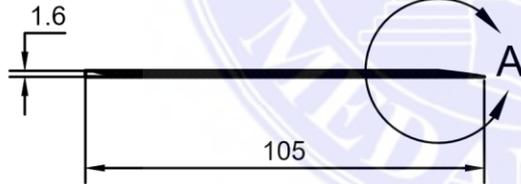
1. Dilarang Menyalin sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area



TAMPAK ATAS



DETAIL A
(1:1)



TAMPAK DEPAN



TAMPAK KANAN

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|---------------------|----------------|-------------|-------------------|--------------------|
| | | 1 | Mata Pisau | 3 | - | - | |
| Jumlah Quantity | Nama Bagian Part Name | | No. bag Part. No | Bahan Material | Ukuran Size | Keterangan Remark | |
| III | II | I | PERUBAHAN REVISIONS | | | | |
| PERANCANGAN MESIN PEMOTONG RING PLASTIK CUP JENIS PP KAPASITAS 100 KG/JAM | | | | SKALA 1 : 2 | DIGAMBAR | 23-10-2024 | AHMAD SAHIL FUADI |
| | | | | | NPM | 198130081 | TEKNIK MESIN |
| | | | | | DIPERIKSA | 25-10-2024 | TINO HERMANTO M.Sc |
| UNIVERSITAS MEDAN AREA | | | | TUGAS AKHIR | | A4 | |

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Menyalin 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