

**RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG BOTOL PLASTIK
MENJADI TALI SERBAGUNA
(PROSES PERAWATAN)**

LAPORAN AKHIR



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan pendidikan D - III pada Jurusan Teknik Mesin
Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Bimantara Hidayatullah
NPM. 062230200226**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PEMOTONG BOTOL PLASTIK
MENJADI TALI SERBAGUNA
(PROSES PERAWATAN)



Oleh:
Bimantara Hidayatullah
NPM. 062230200226

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir
Program Studi D - III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Pembimbing I,

Almadora Anwar Sani, S. Pd.T., M.Eng.
NIP. 198403242012121003

Palembang, Juli 2025
Menyetujui
Pembimbing II,

Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T
NIP. 199306282019031009

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR

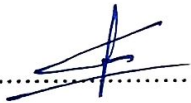
Laporan Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bimantara Hidayatullah
NPM : 062230200226
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Pemotong Botol Plastik
Menjadi Tali Serbaguna (Proses Perawatan)

Telah selesai diuji, direvisi, dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D – III Teknik Mesin pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Tim Penguji:

1. Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng.

(.....)

2. Ir. Sairul Effendi, M.T.

(.....)

3. Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T.

(.....)

4. Dwi Arnoldi, S.T., M.T.

(.....)

5. Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sei.

(.....)

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin: Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.

(.....)

Ditetapkan di : Palembang
Tanggal : 15 Juli 2025

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bimantara Hidayatullah
NPM : 062230200226
Tempat / Tanggal Lahir : Palembang / 29 Desember 2004
Alamat : Jl. Serasan Seandanan, Talang Belidang, Pelangki
Kec Muaradua, Kab. Ogan Komering Ulu Selatan
No. Telepon : 082178525138
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Pemotong Botol Plastik
Menjadi Tali Serbaguna (Proses Perawatan)

Menyatakan bahwa Laporan Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Laporan Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juli 2025


36ANX074935613
Bimantara Hidayatullah
NPM. 062230200226

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesenggapannya.

“(Qs. Al-Baqarah-286)”

“Gantungkanlah cita-citamu setinggi langit! Jika engkau jatuh, engkau akan jatuh di antara bintang-bintang.

(Ir. Soekarno)”

“Sholatlah tepat waktu meski kau sudah sukses jabatan tinggi tanpa sholat kau bukanlah apa-apa”

PERSEMBAHAN

- ❖ *Papa dan Mama tercinta yang selalu hadir di hatiku, terima kasih atas segala pengorbanan, kerja keras, dan doa yang tak pernah putus mengiringi setiap langkahku.*
- ❖ *Seluruh keluarga besarku, terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat yang telah kalian berikan sepanjang perjalananku.*
- ❖ *Laporan akhir ini saya persembahkan untuk Dila Puspita, wanita yang selalu menemani setiap langkah perjalanan hidup saya. Terima kasih atas pengertian, doa, dan kasih sayang yang telah menjadi bagian penting dari keberhasilan ini. Tampamu, mungkin perjuangan ini tidak akan sekuat dan seindah ini.*
- ❖ *Seluruh Dosen terbaik, terima kasih atas ilmu, bimbingan, dan dedikasi yang telah diberikan selama masa studi saya*
- ❖ *Rekan – rekan seperjuangan dalam penyusunan laporan akhirku, terima kasih atas kekompakan, kerja sama, dan pengertian yang telah kalian berikan sepanjang proses ini.*

ABSTRAK

Nama : Bimantara Hidayatullah
NPM : 062230200226
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D – III Teknik Mesin
Judul Laporan : Rancang Bangun Alat Pemotong Botol Plastik
Menjadi Tali Serbaguna (Proses Perawatan)

(2025: xxii + 98 Halaman, 30 Gambar, 14 Tabel, + 8 Lampiran)

Perawatan mesin merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga performa dan umur pakai suatu alat, khususnya pada alat pemotong botol plastik menjadi tali serbaguna. Alat ini dirancang dengan tujuan untuk memanfaatkan limbah botol plastik jenis PET agar dapat diolah kembali menjadi produk bernilai guna berupa tali serbaguna. Pemanfaatan alat ini diharapkan dapat mendukung program pengurangan limbah plastik, sekaligus menumbuhkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan sampah berbasis daur ulang. Dalam pelaksanaan penelitian ini, fokus utama terletak pada proses perawatan alat agar tetap bekerja optimal, efisien, dan memiliki daya tahan tinggi dalam jangka panjang. Metode perawatan yang dilakukan meliputi tiga tahap, yaitu perawatan harian, mingguan, dan bulanan. Perawatan harian meliputi pembersihan komponen mesin dari debu dan kotoran, serta pemeriksaan sambungan listrik. Perawatan mingguan dilakukan dengan pelumasan pada bearing, pengecekan kekencangan sabuk (belt) dan pulley, serta pengencangan baut dan mur. Sedangkan perawatan bulanan berfokus pada pemeriksaan kondisi motor listrik, power supply, serta penggantian pisau pemotong apabila telah mengalami penurunan ketajaman. Tahapan perawatan ini diterapkan secara sistematis untuk menjaga efisiensi kerja dan keselamatan operator. Selain itu, dilakukan pengujian kinerja alat dengan variasi kecepatan putar (RPM) yaitu 5, 6, dan 7. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa pada kecepatan 5 RPM menghasilkan potongan yang paling halus dan stabil. Hasil ini menunjukkan bahwa pengaturan kecepatan berpengaruh terhadap kualitas potongan dan efisiensi kerja alat. Melalui penerapan perawatan yang teratur dan tepat, alat pemotong botol plastik ini dapat bekerja secara optimal, mengurangi frekuensi kerusakan, menekan biaya perbaikan, serta memperpanjang umur pakai mesin. Dengan demikian, perawatan menjadi faktor utama dalam mendukung keberlanjutan penggunaan alat ini sebagai solusi inovatif pengolahan limbah plastik.

Kata Kunci: perawatan, mesin pemotong botol, daur ulang, efisiensi, keselamatan

ABSTRACT

Design A Plastic Bottle Cutting Tool Into A Multi-Purpose Rope (Maintenance Process)

(2025: xxii + 98 Pages, 30 Figures, 14 Tables, + 8 Attachments)

Bimantara Hidayatullah

062230200226

DIPLOMA – III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Machine maintenance is an essential aspect in maintaining the performance and service life of equipment, especially for the plastic bottle cutting tool designed to produce multi-purpose ropes. This tool was developed to process used PET plastic bottles into reusable rope products that have economic value and can support waste reduction programs. The implementation of this tool is expected to help increase public awareness of the importance of recycling and environmental preservation. The main focus of this final project is to ensure the machine operates efficiently and remains durable through a systematic and routine maintenance process. The maintenance activities applied to this tool consist of daily, weekly, and monthly maintenance. Daily maintenance includes cleaning dust and dirt from the machine and checking electrical cable connections. Weekly maintenance involves lubricating the bearings, checking the tightness of belts and pulleys, and tightening bolts and nuts. Meanwhile, monthly maintenance focuses on inspecting electrical components such as the motor and power supply, as well as replacing the cutting blade if its sharpness decreases. These steps are carried out systematically to ensure optimal machine performance and operator safety during operation. In addition, performance testing was conducted using three variations of rotational speed, namely 5, 6, and 7 RPM. The test results showed that at 5 RPM, the cutting quality was the most stable, smooth, and precise. This indicates that rotation speed significantly affects cutting efficiency and the quality of the produced rope. Through regular and proper maintenance, this plastic bottle cutting machine can operate optimally, minimize the risk of breakdowns, reduce repair costs, and extend its service life. Therefore, maintenance is a key factor in supporting the sustainable use of this tool as an innovative solution for plastic waste recycling.

Keywords: maintenance, plastic bottle cutting machine, recycling, efficiency, safety

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia – Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Laporan Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Akhir ini, yaitu kepada:

1. Orang tuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ibu Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D – III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., M.Eng. selaku Pembimbing Utama yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Bapak Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir yang telah membantu meluangkan Waktu, pikiran dan tenaga.
8. Sahabat – sahabatku yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama.
9. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 6MB yang telah berjuang bersama sama selama menyelesaikan studi D – III Teknik Mesin.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Akhir ini. Penulis secara terbuka menerima kiritk dan saran dari pembaca agar kedepannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak. Semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamiin ... Ya Rabbal'alamin.

Palembang, Agustus 2025
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN LAPORAN AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAK	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	1
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	2
1.6. Metodologi	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Perawatan Alat.....	5
2.2. <i>Plastik Polyethylene Terephthalate (PET)</i>	5
2.3. Pemilihan Bahan Dan komponen Alat	6
2.3.1. Pemilihan bahan	7
2.3.2. Pemilihan komponen	8
2.4. Mesin Yang Digunakan	11
2.4.1. Mesin las listrik	11
2.4.2. Mesin gerinda	12
2.4.3. Mesin bor.....	12
2.5. Rumus-Rumus Yang Digunakan	12
2.5.1. Rumus daya rencana motor DC.....	12
BAB III PERANCANGAN	14
3.1. Perencanaan dan Perancangan Alat	14
3.2. Desain Gambar	15
3.3. Prinsip Kerja Alat	15
3.4. Perencanaan alat	16
3.4.1. Perhitungan daya rencana.....	16

3.4.2. Perhitungan beban komponen	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Proses Pengerjaan	25
4.1.1. Alat dan bahan yang digunakan	25
4.1.2. Proses pembuatan rangka meja	27
4.1.3. Proses pengerjaan plat	28
4.1.4. Proses pengerjaan penahan botol.....	28
4.1.5. Proses pengerjaan penggulung botol	29
4.2. Proses Perakitan Komponen (<i>assembly</i>).....	29
4.3. Proses Pengujian.....	31
4.3.1. Data pengujian.....	31
4.3.2. Rumus perhitungan.....	31
4.3.3. Hasil pengujian	32
4.3.4. Analisis hasil pengujian.....	33
4.4. Tujuan Perawatan	33
4.5. Jenis Perawatan	27
4.2.1. Perawatan harian	33
4.2.2. Perawatan mingguan	33
4.2.3. Perawatan bulanan.....	34
4.6. Jadwal Perawatan	34
4.7. Alat Dan Bahan Yang Digunakan	35
BAB V PENUTUP	36
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Identifikasi jenis plastik.....	6
Gambar 2.2. Plat Besi.....	7
Gambar 2.3. Besi Siku.....	7
Gambar 2.4. <i>power supply</i>	8
Gambar 2.5. Motor DC.....	8
Gambar 2.6. Pulley.....	9
Gambar 2.7. Poros (<i>shaft</i>).....	9
Gambar 2.8. Baut Dan Mur.....	10
Gambar 2.9. Bantalan Bercangkang (<i>Pillow block bearing</i>).....	11
Gambar 2.10. V – belt.....	11
Gambar 3.1. Diagram Alir.....	14
Gambar 3.2. Desain Gambar.....	15
Gambar 4.1. Hasil pengujian.....	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 2.1. <i>Welding</i> Parameter	11
Table 4.1. Peralatan yang Diperlukan	25
Table 4.2. Komponen Tambahan.....	26
Table 4.3. Bahan yang Diperlukan	26
Table 4.4. Proses Pembuatan Rangkaian Meja	27
Table 4.5. Proses Pengerjaan Plat	28
Table 4.6. Proses Pengerjaan Penahan Botol	28
Table 4.7. Proses Pengerjaan Penggulung Botol.....	29
Table 4.8. Proses Perakitan Komponen.....	30
Table 4.9. Jadwal Perawatan	34
Table 4.10. Alat dan Bahan	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan polimer sintetis yang dapat dibentuk menjadi berbagai macam produk dengan sifat fisik dan kimia tertentu. Secara umum, plastik terbagi menjadi dua jenis besar, yaitu termoplastik dan termoset. Termoplastik dapat dilelehkan dan dibentuk ulang berulang kali, sementara termoset hanya bisa dibentuk satu kali dan tidak dapat didaur ulang secara termal (Donnaloja et al., 2023).

Plastik memiliki karakteristik utama seperti ringan, tahan air, kuat, fleksibel, dan murah secara biaya produksi. Namun, karakteristik tersebut juga menjadikan plastik sulit terurai di lingkungan secara alami, yang menjadi masalah utama dalam pengelolaan limbah padat.

Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini kami mengubah botol plastik bekas menjadi produk bernilai guna, seperti tali serbaguna. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sebuah alat pemotong botol plastik yang dapat digunakan oleh masyarakat secara mudah untuk mengubah limbah botol plastik menjadi tali serbaguna. Dengan judul, “Rancang bangun alat pemotong botol plastik menjadi tali serbaguna” diharapkan dapat mendukung upaya daur ulang skala rumah tangga, mengurangi limbah plastik, serta menumbuhkan kesadaran akan pentingnya ekonomi sirkular di kalangan masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana cara melakukan perawatan rutin agar mesin tetap bekerja optimal?
- b. Apa saja komponen utama mesin yang perlu mendapatkan perhatian khusus dalam perawatan?

- c. Faktor apa saja yang menyebabkan mesin cepat mengalami kerusakan atau penurunan performa?
- d. Apa saja langkah-langkah perawatan preventif yang efektif untuk mesin ini?

1.3 Tujuan

Tujuan rancang bangun pada Laporan Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Menjaga kinerja mesin tetap optimal dan berfungsi sebagaimana mestinya.
- b. Memperpanjang usia pakai mesin dan komponen-komponennya.
- c. Mencegah terjadinya kerusakan mendadak yang dapat mengganggu proses produksi.
- d. Menjaga keamanan dan keselamatan operator saat mesin digunakan.

1.4 Manfaat

Manfaat rancang bangun pada Laporan Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengurangi frekuensi kerusakan dan biaya perbaikan.
- b. Meningkatkan efisiensi kerja dan produktivitas mesin.
- c. Memastikan hasil kerja mesin tetap konsisten dan berkualitas.
- d. Meningkatkan keselamatan kerja dengan meminimalisir potensi kecelakaan.
- e. Mempermudah perencanaan dan pengendalian proses produksi.

1.5 Batasan Masalah

Dalam pembuatan Laporan ini, agar penelitian lebih terfokus dan terarah, terdapat beberapa batasan masalah yang ditetapkan, yaitu:

- a. Perawatan yang dibahas difokuskan pada perawatan preventif dan perawatan ringan, bukan perbaikan kerusakan besar.
- b. Komponen yang dibahas meliputi: motor penggerak, bearing, poros roll, sabuk (belt), dan kelistrikan dasar.
- c. Perawatan hanya mencakup langkah-langkah yang dapat dilakukan oleh operator atau teknisi dasar tanpa memerlukan alat berat atau spesialis khusus.

1.6 Metodologi

Dalam penulisan Laporan Akhir ini dibutuhkan data – data sebagai landasan untuk mempermudah dalam penulisan. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

a) Metode Observasi

Pengumpulan data ini dilakukan dengan terjun langsung ke lapangan yang dijadikan subjek laporan, seperti pemilihan material komponen alat, harga bahan, dan komponen dari tiap alat yang akan digunakan, dan mencatat semua data – data pengujian yang diperoleh dari hasil pengujian alat yang akan dibuat.

b) Metode Wawancara

Pada metode ini, dilakukan dengan kegiatan *interview* atau tanya jawab secara langsung dan berdiskusi kepada para dosen, khususnya dosen pembimbing terkait.

c) Studi Referensi

Data dikumpulkan dari jurnal, buku, dan website sebagai sumber informasi dan referensi untuk digunakan dalam pembuatan laporan akhir ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memenuhi syarat dalam pengerjaan Laporan Akhir untuk rancang Bangun ini, maka sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat dalam pembuatan laporan akhir ini, batasan masalah, metodologi yang dijalankan dalam membuat laporan akhir ini, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan laporan.

BAB II : TINJUAN PUSTAKA

Pada bagian ini membahas kajian pustaka dan landasan teori yang diambil dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, serta referensi

dari internet, yang berkaitan dengan proses perancangan dan perawatan alat.

BAB III : PERANCANGAN

Pada bab ini berisikan alur perancangan (dilengkapi dengan diagram alir), kriteria perancangan, konsep desain, alat dan bahan yang digunakan dalam merealisasikan alat, serta dilengkapi dengan metode perhitungan komponen alat.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan secara menyeluruh mengenai hasil yang telah diperoleh dari kegiatan rancang bangun Alat Pemotong Botol Plastik Menjadi Tali Serbaguna. Pembahasan mencakup tahapan proses pembuatan alat, langkah-langkah kerja, proses pengujian, serta perawatan alat. Setiap tahapan akan dijabarkan secara sistematis agar memudahkan pembaca dalam memahami bagaimana alat dirancang, dibuat, diuji, dan dirawat.

BAB V : PENUTUP

Adapun bab ini berisikan simpulan hasil dari pembahasan dan memberikan saran apa yang harus diperbaiki atau dilakukan

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perawatan Alat

Konsep perawatan alat mencakup semua tindakan yang ditujukan untuk memantau, memulihkan atau meningkatkan fungsionalitas alat, atau mencegah alat kehilangan semua atau sebagian fungsionalitasnya. Strategi perawatan adalah serangkaian aturan yang digunakan sebagai tindakan perawatan yang dilakukan pada alat. Ini mencakup aturan tentang jenis tindakan perawatan, contoh perawatan, pada komponen atau prioritas sub-sistem, pada aliran suku cadang pada kru teknis pemeliharaan yang harus dilibatkan. Dengan demikian, strategi pemeliharaan dikelompokkan (Pinciroli et al., 2023) menjadi:

a) Corrective Maintenance

Perawatan ini memulihkan fungsi alat setelah mengalami kegagalan. Perawatan ini hanya melibatkan prosedur perbaikan atau penggantian. Perawatan ini cocok untuk sistem yang tidak terlalu kritis terhadap keselamatan, yang mana intervensi perawatannya dapat dilakukan dengan cepat dan biaya rendah, dan yang kegagalannya tidak menimbulkan konsekuensi yang serius

b) Preventif Maintenance

Preventif Maintenance bertujuan untuk mencegah alat kehilangan fungsinya, dengan melakukan tindakan pemeliharaan sebelum terjadi kegagalan.

2.2. Plastik Polyethylene Terephthalate (PET)

Menurut Andriyansyah (2025), PET adalah *polimer termoplastik* serbaguna yang termasuk dalam kelompok polimer poliester. Resin poliester sendiri dikenal dengan beberapa sifat unggulnya dalam segi mekanis, termal, dan juga resisten terhadap zat kimia. Plastik dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu thermoplastic dan thermosetting dapat dilihat gambar 2.1.

Thermoplastic adalah bahan plastik yang jika dipanaskan sampai suhu tertentu, akan mencair dan dapat dibentuk kembali menjadi bentuk yang diinginkan. Sedangkan *thermosetting* adalah plastik yang jika telah dibuat dalam bentuk padat, tidak dapat dicairkan kembali dengan cara dipanaskan. Berdasarkan sifat kedua kelompok plastik di atas, *thermoplastik* adalah jenis yang memungkinkan untuk didaur ulang. Jenis plastik yang dapat didaur ulang diberi kode berupa nomor untuk memudahkan dalam mengidentifikasi dan penggunaannya.

IDENTIFIKASI JENIS PLASTIK						
KODE						
JENIS POLIMER	PETE atau PET (Polyethylene Terephthalate)	HDPE (High Density Polyethylene)	V atau PVC (Polyvinyl Chloride)	LDPE (Low Density Polyethylene)	PP (Polypropylene)	PS (Polystyrene)
PENGUNAAN	Botol plastik, botol minyak sayur, tempat makan awigroaf	Botol susu / jus yang berwarna putih, kemasan makanan	Botol deterjen / shampoo, pipa saluran	Kantong belanja (tenggak), pembungkusan makanan ringan, botol yang dapat didaur	Pembungkusan tekstil, botol minuman / obat, botol	Styrofoam, CD, wadah makanan beku / siap saji
REKOMENDASI	Sekali pakai	Sekali pakai	Sulit didaur ulang, berbahaya	Sulit dibersihkan tetapi tetap baik untuk tempat makanan	Pilihlah botol atau bahan plastik pengemasan makanan dan minuman	Hindari

Gambar 2.1. Identifikasi jenis plastik

Plastik jenis PET banyak digunakan sebagai botol air minum ringan dan botol minyak goreng, PET juga biasanya digunakan dalam laminasi (pelapisan), terutama untuk bagian luar kemasan sehingga kemasan memiliki daya tahan yang lebih baik terhadap kikisan dan sobekan. Botol Jenis PET/PETE ini direkomendasikan hanya sekali pakai. Bila terlalu sering dipakai, apalagi digunakan untuk menyimpan air hangat apalagi panas, akan mengakibatkan lapisan polimer pada botol tersebut akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker), titik lelehnya 85°C, Queljoe & Kandou.

2.3. Pemilihan Bahan dan Komponen Alat

Setiap perencanaan rancang bangun memerlukan pertimbangan – pertimbangan bahan agar bahan yang digunakan sesuai dengan yang direncanakan.

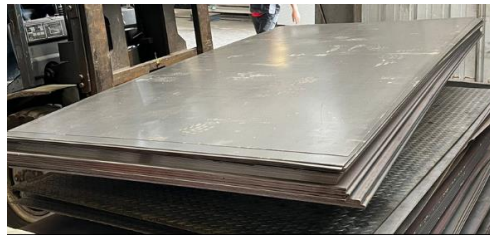
Hal – hal penting dan mendasar harus diperhatikan dalam pemilihan bahan (Sularso, 1997).

2.3.1. Pemilihan bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun alat pemotong botol plastik ini sebagai berikut :

a) *Plate* besi

Plate adalah lembaran logam datar yang terbuat dari bahan besi atau paduan karbon. Proses pembuatannya melibatkan peleburan pada besi dan penempaan yang akan menjadi lembaran tipis. Pelat besi mempunyai permukaan yang rata dan dapat menghasilkan berbagai ketebalan yang sesuai kebutuhan (Nanda, 2024).



Gambar 2.2. *Plate* Besi
(Nanda, 2024)

b) Besi siku

Menurut Sofia (2023) Besi siku adalah salah satu jenis bahan bangunan yang terbuat dari besi dan memiliki bentuk segi empat dengan salah satu sudutnya membentuk sudut siku – siku atau 90 derajat. Nama “besi siku” berasal dari bentuknya yang mirip dengan huruf “L”.



Gambar 2.3. Besi Siku
(Sofia, 2023)

2.3.2. Pemilihan komponen

Komponen yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun pemotong botol plastik ini sebagai berikut :

a) *Power Supply*

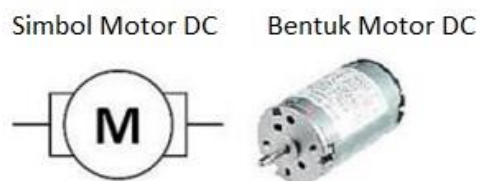
Power Supply adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya *power supply* atau catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya (Hutasuhut, 2017).



Gambar 2.4. *Power Supply*
(Hutasuhut, 2017)

b) Motor DC

Motor DC merupakan perangkat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi kinetik atau gerakan. Motor DC memiliki dua terminal atau kabel, yaitu power dan ground. Motor ini memerlukan tegangan DC agar dapat bergerak dan menghasilkan sejumlah putaran per menit atau rpm (*revolutions per minute*) serta dapat berputar searah jarum jam maupun berlawanan arah jarum jam sehingga tergantung polaritas listrik yang diberikan (Prastyo, 2025).



Gambar 2.5. Motor DC
(Prastyo, 2025)

c) *Pulley*

Menurut Herdiana (2023) *Pulley* adalah mekanisme terdiri dari roda pada sumbu atau poros yang mungkin memiliki alur antara dua flensa yang melingkar. Sebuah tali, kabel, sabuk, biasanya berlangsung selama roda dan di dalam alur, jika ada. *Pulley* digunakan untuk mengubah arah atau meneruskan suatu gaya, mengirimkan gerak rotasi, atau merealisasikan dari keuntungan mekanis atau sistem rotasi linier gerak.



Gambar 2.6. *Pulley*
(Said, 2021)

d) Poros (*Shaft*)

Menurut Ibriza (2022) Poros (*Shaft*) adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang komponen – komponen seperti *pulley*, skrew pendorong, pisau pengurai. Didalam sebuah mesin poros berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama – sama dengan putaran motor penggerak.



Gambar 2.7. Poros (*Shaft*)
(Ibriza & Wiseno, 2022)

e) Baut dan mur

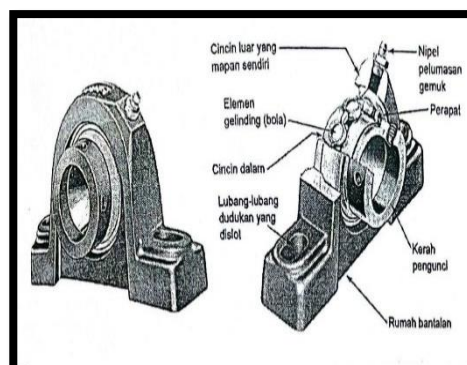
Menurut Fastindo (2021) Baut merupakan sebuah alat sambung yang menggunakan batang besi berulir dan bulat, yang mana salah satu sisinya memiliki bentuk kepala baut, dan standar umum memiliki bentuk segi enam dengan ujungnya yang dipasang pengunci atau mur agar dapat mengunci baut tersebut. Mur merupakan sebuah alat mekanik dan berbahan dasar dari campuran logam yang berbentuk segi enam serta di tengahnya ada lubang ulir. Fungsi dari lubang ulir adalah sebagai pengunci atau pengencang antara baut terhadap objek suatu benda.



Gambar 2.8. Baut dan mur
(Fastindo, 2021)

f) Bantalan bercangkang (*Pillow block bearing*)

Menurut Suyuti (2018) Bantalan bercangkang (*pillow block bearing*) memberikan sarana pengikatan bantalan secara langsung ke rangka mesin



Gambar 2.9. Bantalan Bercangkang
(*Pillow block bearing*)

Dengan menggunakan baut rumah bantalan ini terbuat dari baja bentukan, besi cor atau baja cor dengan lubang melingkar atau untuk pemasangan

selama perakitan mesin yazitu pada saat penyetelan bantalan dilakukan.

g) *V – belt*

Menurut (Anderson Sir, 2024) *V – belt* adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium, yang menghubungkan *pulley* satu dengan *pulley* yang lain untuk menyalurkan putaran dari motor.



Gambar 2.10. *V – belt*
(Ihai, 2019)

2.4. Mesin yang Digunakan

Pada proses pembuatan dan perakitan komponen, perlu dipertimbangkan dalam pemilihan mesin yang akan digunakan.

2.4.1. Mesin las listrik

Menurut Puspitasari (2021) Mesin las merupakan alat yang berfungsi menyambung logam sehingga menghasilkan sambungan yang kuat. busur listrik disebut las listrik adalah salah satu cara menyambung logam menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung.

Menurut Achmadi (2022) Parameter pengelasan yang meliputi arus, voltase, kecepatan dan polaritas merupakan hal yang penting untuk mendapatkan hasil pengelasan yang bagus, bisa dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini:

Tabel 2.1. Welding Parameter							
<i>Weld Layer (s)</i>	<i>Process</i>	<i>Filler Metals</i>		<i>Current</i>		<i>Volt Range</i>	<i>Travel Speed (mm/min)</i>
		<i>AWS</i>	<i>D (mm)</i>	<i>Polarity</i>	<i>Ampere Range</i>		
<i>Root</i>	<i>SMAW</i>	E 7016	2.6	DCRP	60-85	22-28	50-80
<i>Hotpass</i>	<i>SMAW</i>	E 7018	3.2	DCRP	110-130	22-28	90-130
<i>Filler</i>	<i>SMAW</i>	E 7018	3.2	DCRP	110-130	22-28	80-120
<i>Capping</i>	<i>SMAW</i>	E 7018	3.2	DCRP	110-120	22-28	70-100

2.4.2. Mesin gerinda

Menurut Jatikusuma & Daryanto (2023) Mesin gerinda adalah alat teknik yang digunakan untuk memotong atau mengasah benda kerja dengan tujuan tertentu. Adapun prinsip kerjanya yaitu batu gerinda akan berputar dan bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pemotongan, ataupun pengasahan.

2.4.3. Mesin bor

Menurut Jatikusuma & Daryanto (2023) Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut Bor.

2.5. Rumus – Rumus yang Digunakan

2.5.1. Rumus daya rencana motor DC

Perhitungan Daya Perencanaan perhitungan daya bertujuan untuk menentukan seberapa besar daya motor DC yang diperlukan.

Perhitungan daya rencana motor DC dapat menggunakan rumus berikut:

a) Volume poros (Cuemath, 2022)

$$V = \pi \times (r_o^2 - r_i^2) \times L \quad (2.1)$$

Keterangan :

V = Volume (mm³)

π = 3,14

r_o = Jari – jari luar poros (mm)

r_i = Jari – jari dalam poros (mm)

L = Panjang poros (mm)

b) Massa poros (American Chemical Society, 2024)

$$m = V \times \rho \quad (2.2)$$

Keterangan :

m = Massa(Kg)

V = Volume (mm³)

ρ = Mass Jenis (Kg/mm^3)

c) Torsi yang diperlukan (Purdue University, 2021)

$$\tau = m \times g \times r \quad (2.3)$$

Keterangan :

τ = Torsi (Nm)

m = Massa jenis (Kg)

g = Percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

r = Jari – jari poros (m)

d) Kecepatan sudut motor (Manda, 2023)

$$\omega = 2\pi \times \frac{n}{60} \quad (2.4)$$

Keterangan :

ω = Kecepatan sudut motor (rad/s)

π = 3,14

n = Putaran (rpm)

e) Daya mekanik (The Engineering ToolBox, 2024)

$$P = \tau \times \omega \quad (2.5)$$

Keterangan :

P = Daya mekanik (watt)

τ = Torsi (Nm)

ω = Kecepatan sudut motor (rad/s)

f) Daya rencana

$$P_d = P \times f_c \quad (2.6)$$

Keterangan :

P_d = Daya rencana

P = Daya mekanik (watt)

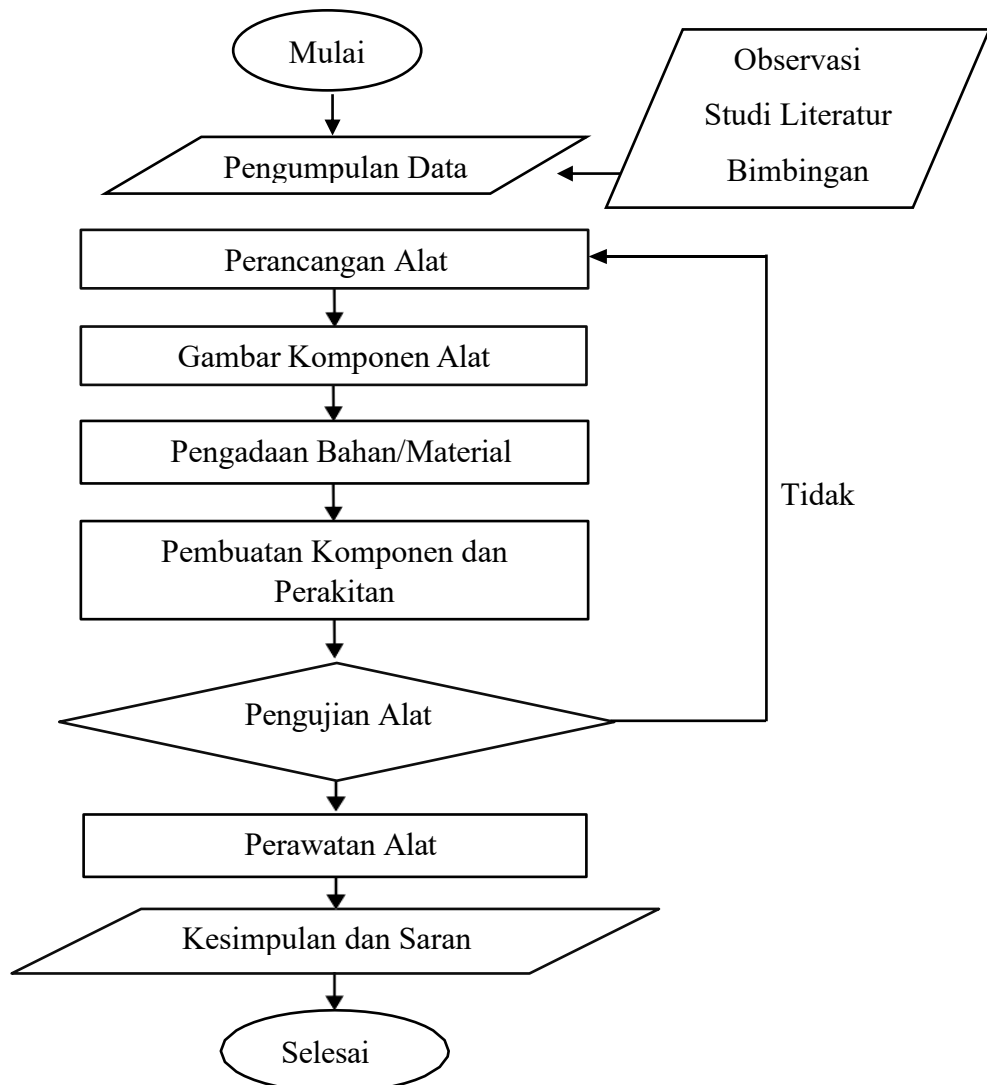
f_c = Faktor Koreksi

BAB III

PERENCANAAN

3.1. Perencanaan dan Perancangan Alat

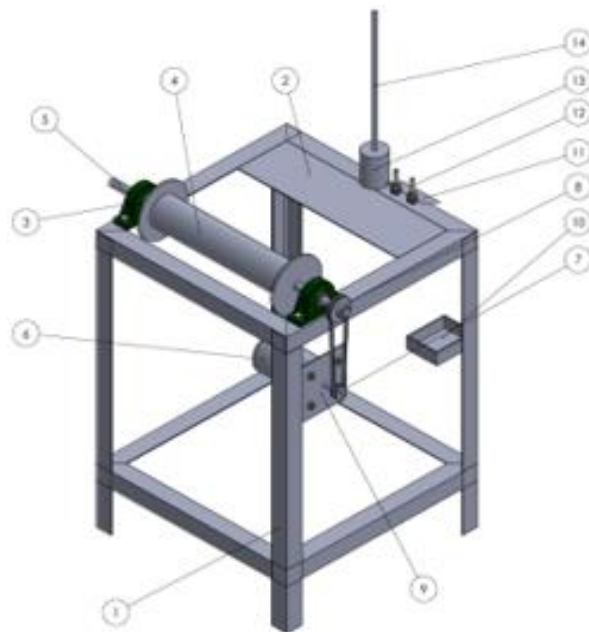
Perencanaan adalah suatu kegiatan awal dari rangkaian rancang bangun sebuah alat yang di jelaskan dalam langkah – langkah kerja dalam bentuk diagram alir di bawah ini.



Gambar 3. 1. Diagram Alir.

3.2. Desain gambar

Gambar desain rancang bangun mesin pemotong botol plastik menjadi tali serbaguna seperti di bawah ini.



Gambar 3. 1. Desain Gambar

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. Rangka | 8. <i>Drive Pulley</i> |
| 2. Plat Dudukan | 9. Bracket Motor Listrik |
| 3. <i>Bearing House</i> | 10. Kotak Power Supply |
| 4. Roll Penggulung Benang | 11. <i>Cutter</i> |
| 5. Poros Roll | 12. Baut dan Mur Cutter |
| 6. Motor Listrik | 13. Penahan Botol |
| 7. <i>Driven Pulley</i> | 14. Poros Botol |

3.3. Prinsip Kerja Alat

Mesin pemotong botol plastik menjadi tali serbaguna bekerja melalui beberapa tahapan utama. Pertama, botol plastik bekas dibersihkan dan dikeringkan untuk memastikan tidak ada kotoran yang mengganggu proses pemotongan. Selanjutnya, bagian atas (leher) dan bawah (alas) botol dipotong menggunakan

pisau pemotong, sehingga hanya menyisakan bagian tengah botol yang berbentuk silinder. Bagian tengah botol kemudian dimasukkan ke dalam rel atau pemandu mesin untuk menjaga posisinya tetap stabil. Pisau pemotong yang dipasang secara sejajar atau miring kemudian akan memotong botol secara spiral. Proses pemotongan ini digerakkan menggunakan motor, sehingga botol terurai menjadi tali plastik panjang secara kontinu. Lebar tali ditentukan oleh ukuran celah pada pemandu pemotong. Setelah tali terbentuk, mesin dapat dilengkapi dengan penggulung otomatis maupun manual untuk menggulung tali ke dalam gulungan. Tali plastik yang dihasilkan dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti pengikat, bahan kerajinan, atau tali tambang, menjadikannya solusi serbaguna yang ramah lingkungan.

3.4. Perencanaan Alat

3.4.1. Perhitungan Daya Rencana

Untuk menghitung daya rencana, perlu diketahui lebih dahulu hal-hal yang digerakkan oleh motor DC, yaitu berupa poros besi yang akan diputar berdiameter 72,5 mm dengan ketebalan 4 mm dan mempunyai panjang 356 mm yang dihubungkan dengan poros kecil diameter 18mm dengan panjang 70mm digunakan bahan besi dengan massa jenis $7,85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$ menggunakan kesesuaian kecepatan putaran 100 rpm, menggunakan puleey 55mm dan 28mm.

Rasio *pulley*:

$$D \text{ beban} / D \text{ motor} = 55 / 28 \approx 1,964$$

$$n \text{ motor} = n \text{ beban} \times \text{Rasio pulley} = 100 \times 1,964 \approx 196,4 \text{ rpm}$$

Kecepatan Sudut Beban

$$\omega \text{ beban} = (2\pi \times n) / 60 = (2 \times 3,14 \times 100) / 60 = 10,47 \text{ rad/s}$$

Kecepatan Sudut Motor

$$\omega \text{ motor} = \omega \text{ beban} \times \text{Rasio pulley} = 10,47 \times 1,964 \approx 20,56 \text{ rad/s}$$

Torsi Beban

$$\tau \text{ beban} = m \times g \times r = 2,5457 \times 9,81 \times 0,06 \approx 1,497 \text{ Nm}$$

Torsi Motor

$$\tau_{\text{motor}} = \tau_{\text{beban}} / \text{Rasio pulley} = 1,497 / 1,964 \approx 0,762 \text{ Nm}$$

Daya Motor

$$P = \tau_{\text{motor}} \times \omega_{\text{motor}} = 0,762 \times 20,56 \approx 15,68 \text{ Watt}$$

Daya Rencana

$$P_{\text{rencana}} = P \times \text{Faktor koreksi} = 15,68 \times 3 \approx 47,04 \text{ Watt}$$

Jadi motor yang harus digunakan memerlukan daya minimum sekitar 46,98watt dan torsi sekitar 1,497 Nm untuk memutar poros besi yang akan diputar berdiameter 72,5 mm dengan ketebalan 4 mm dan mempunyai panjang 356 mm yang dihubungkan dengan poros kecil diameter 18mm dengan panjang 70mm.

3.4.2. Perhitungan Beban Komponen

Frame/kerangka berfungsi sebagai tempat dudukan dari rangkaian alat yang akan digunakan atau dibebankan. *Frame* harus mampu menahan beban yang ditanggungsnya, maka perlu dihitung semua massa komponen yang dibebankan pada *frame*, yaitu plat dudukan, *pillow block bearing*, roll penggulung, poros botol, poros penggulung, motor dc, *power supply*, *bracket* motor dc, ring pengggulung, pulley besar, pulley kecil, penahan botol, clamp botol, belt

Diketahui :

Material yang digunakan pada kerangka adalah besi siku 40mm x 40mm dengan tebal 3mm. Massa komponen yang dibebankan pada *frame*/rangka adalah:

- a) Motor DC = 1,2 kg (ditimbang)
- b) Pillow block bearing = 6 kg (ditimbang) 2pcs
- c) Pulley besar = 0,00236 kg (ditimbang)
- d) Pulley kecil = 0,065 kg (ditimbang)
- e) Power supply = 1,5 kg (ditimbang)
- f) Belt = 0,00086 kg (ditimbang)
- g) Plat dudukan = 1,29 kg
- h) Roll penggulung = 0,24 kg

- i) Poros botol = 0,0016 kg
- j) Poros penggulung = 1,012 kg
- k) Bracket motor dc = 0,262 kg
- l) Ring penggulung = 0,114 kg
- m) Penahan botol = 0,328 kg
- n) Clamp botol = 0,573 kg

Untuk massa yang belum diketahui perlu menghitung massa setiap komponen menggunakan rumus :

$$m = V \times \rho$$

Keterangan :

m = Massa (kg)

V = Volume kerangka (mm^3)

ρ = Berat jenis (kg/mm^3)

a) Plat dudukan

Diketahui plat dudukan menggunakan bahan besi dengan ukuran panjang 420mm, lebar 130 mm, dan tebal 3 mm, dengan massa jenis $7,85 \times 10^{-6} \text{ kg}/\text{mm}^3$. Maka untuk mencari massa harus menghitung volumenya.

Hitung volume plat:

$$V = \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tebal}$$

$$V = 420 \text{ mm} \times 130 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$$

$$V = 163800 \text{ mm}^3$$

Hitung massa plat:

$$\text{Massa} = \text{Volume} \times \text{Massa jenis}$$

$$\text{Massa} = 163800 \text{ mm}^3 \times 7,85 \times 10^{-6} \text{ kg}/\text{mm}^3$$

$$\text{Massa} = 1,285 \text{ kg}$$

Jadi, berat plat dudukan besi tersebut adalah sekitar 1,29 kg.

b) Roll Penggulung

Diketahui roll penggulung menggunakan bahan besi dengan ukuran panjang

338mm, diameter 72,7 mm, dan tebal 4 mm, dengan massa jenis $7,85 \times 10^{-6}$ kg/mm³. Maka untuk mencari massa harus menghitung volumenya.

Hitung jari-jari luar dan dalam:

$$r_o = 72,7 \text{ mm} \div 2 = 36,35 \text{ mm}$$

$$r_i = (72,7 \text{ mm} - 2 \times 4 \text{ mm}) \div 2 = 35,95 \text{ mm}$$

Hitung volume tabung berongga:

$$V = \pi \times \text{Panjang} \times (r_o^2 - r_i^2)$$

$$V = \pi \times 338 \times (36,35^2 - 35,95^2)$$

$$V = 30.693,37 \text{ mm}^3$$

Hitung massa roll:

$$\text{Massa} = \text{Volume} \times \text{Massa jenis}$$

$$\text{Massa} = 3,070,894.25 \times 7,85 \times 10^{-6}$$

$$\text{Massa} = 0,24 \text{ kg}$$

Jadi, berat roll penggulung besi tersebut adalah sekitar 0,24 kg.

c) Poros botol

Diketahui poros botol menggunakan bahan besi pejal dengan ukuran panjang 402mm, dan berdiameter 0,8 mm, dengan massa jenis $7,85 \times 10^{-6}$ kg/mm³. Maka untuk mencari massa harus menghitung volumenya.

Hitung jari-jari poros:

$$r = 0,8 \text{ mm} \div 2 = 0,4 \text{ mm}$$

Hitung volume silinder pejal:

$$V = \pi \times r^2 \times \text{Panjang}$$

$$V = \pi \times 0,4^2 \times 402$$

$$V = 202.0672 \text{ mm}^3$$

Hitung massa poros:

$$\text{Massa} = \text{Volume} \times \text{Massa jenis}$$

$$\text{Massa} = 202.0672 \times 7,85 \times 10^{-6}$$

$$\text{Massa} = 0.0016 \text{ kg}$$

Jadi, berat poros botol besi tersebut adalah sekitar 0.0016 kg.

d) Poros penggulung

Diketahui poros penggulung menggunakan bahan besi pejal dengan ukuran panjang 600mm, dan berdiameter 17 mm dengan ujung poros panjang 22mm dengan diameter 9mm, dengan massa jenis $7,85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$. Maka untuk mencari massa harus menghitung volumenya.

Volume batang utama (diameter 17 mm, panjang 556 mm):

$$V_1 = \pi \times (17 / 2)^2 \times 556$$

$$V_1 = \pi \times 8,5^2 \times 556$$

$$V_1 = \pi \times 72,25 \times 556$$

$$V_1 = 126.134,3 \text{ mm}^3$$

Volume dua ujung kecil (diameter 9 mm, panjang 22 mm masing-masing):

$$V_2 = 2 \times \pi \times (9 / 2)^2 \times 22$$

$$V_2 = 2 \times \pi \times 4,5^2 \times 22$$

$$V_2 = 2 \times \pi \times 20,25 \times 22$$

$$V_2 = 2.799,18 \text{ mm}^3$$

Total volume:

$$V_{\text{total}} = V_1 + V_2$$

$$V_{\text{total}} = 126.134,3 + 2.799,18$$

$$V_{\text{total}} = 128.933,48 \text{ mm}^3$$

Menghitung massa:

$$m = \rho \times V$$

$$m = 7,85 \times 10^{-6} \times 128.933,48$$

$$m \approx 1,012 \text{ kg}$$

Jadi, massa poros penggulung adalah sekitar 1,012 kg.

e) *Bracket* Motor DC

Diketahui *bracket* motor DC menggunakan bahan besi dengan ukuran panjang 92mm, lebar 106 mm dengan tebal 3,5mm mempunyai 4 buah lubang dengan ukuran 8mm, dengan massa jenis $7,85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$. Maka untuk mencari massa harus menghitung volumenya.

Volume plat (tanpa lubang):

$$V_1 = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tebal}$$

$$V_1 = 92 \times 106 \times 3,5$$

$$V_1 = 34.132 \text{ mm}^3$$

Volume 4 lubang silinder (diameter 8 mm, tebal 5 mm):

$$V_2 = 4 \times \pi \times (8 / 2)^2 \times 3,5$$

$$V_2 = 4 \times \pi \times 4^2 \times 3,5$$

$$V_2 = 4 \times \pi \times 16 \times 3,5$$

$$V_2 = 4 \times \pi \times 56$$

$$V_2 = 4 \times 175,84 = 703,36 \text{ mm}^3$$

Total volume:

$$V_{\text{total}} = V_1 - V_2$$

$$V_{\text{total}} = 34.132 - 703,36$$

$$V_{\text{total}} = 33.428,64 \text{ mm}^3$$

Menghitung massa:

$$m = \rho \times V$$

$$m = 7,85 \times 10^{-6} \times 33.428,64$$

$$m = 0,262 \text{ kg}$$

Jadi, massa bracket motor DC adalah sekitar 0,262 kg.

f) Ring penggulung

Diketahui ring penggulung menggunakan bahan besi dengan ukuran diameter 97mm, tebal 5mm, dengan massa jenis $7,85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$. Maka untuk mencari massa harus menghitung volumenya.

Volume cincin:

$$V = \pi \times (R_o^2 - R_i^2) \times t$$

Dengan $R_o = 97/2 = 48,5$ mm, $R_i = 87/2 = 43,5$ mm, dan $t = 5$ mm

$$V = \pi \times (48,5^2 - 43,5^2) \times 5$$

$$V = \pi \times (2.352,25 - 1.892,25) \times 5$$

$$V = \pi \times 460 \times 5$$

$$V = \pi \times 2.300 = 7.225,67 \text{ mm}^3$$

Menghitung massa:

$$m = 7,85 \times 10^{-6} \times 7.225,67$$

$$m = 0,0567 \text{ kg} \times 2\text{pcs} = 0,114\text{kg}$$

Jadi, massa ring penggulung adalah sekitar 0,114 kg.

g) Penahan Botol

Diketahui penahan botol menggunakan bahan poros besi bertutup atas dengan ukuran diameter 56 mm, dengan tebal 1,5 mm, dengan massa jenis $7,85 \times 10^{-6}$ kg/mm³. Maka untuk mencari massa harus menghitung volumenya.

Volume dinding poros:

$$V_1 = \pi \times (R_o^2 - R_i^2) \times h$$

Dengan $R_o = 56/2 = 28$ mm, $R_i = 28 - 1,5 = 26,5$ mm, dan $h = 150$ mm

$$V_1 = \pi \times (28^2 - 26,5^2) \times 150$$

$$V_1 = \pi \times (784 - 702,25) \times 150$$

$$V_1 = \pi \times 81,75 \times 150$$

$$V_1 = \pi \times 12.262,5 \approx 38.517,78 \text{ mm}^3$$

Volume tutup atas (cakram):

$$V_2 = \pi \times R_i^2 \times t$$

$$V_2 = \pi \times 26,5^2 \times 1,5$$

$$V_2 = \pi \times 702,25 \times 1,5$$

$$V_2 = \pi \times 1.053,38 \approx 3.307,78 \text{ mm}^3$$

Total volume:

$$V_{\text{total}} = V_1 + V_2$$

$$V_{\text{total}} = 38.517,78 + 3.307,78$$

$$V_{\text{total}} = 41.825,56 \text{ mm}^3$$

Menghitung massa:

$$m = 7,85 \times 10^{-6} \times 41.825,56$$

$$m = 0,328 \text{ kg}$$

Jadi, massa penahan botol adalah sekitar 0,328 kg.

h) *Clamp* botol

Diketahui *clamp* botol menggunakan bahan besi dengan ukuran diameter luar 97mm dan dalam 60mm, tinggi 16mm, dengan tebal 2mm, dengan massa jenis $7,85 \times 10^{-6} \text{ kg/mm}^3$. Maka untuk mencari massa harus menghitung volumenya

Volume cincin:

$$V = \pi \times (R_o^2 - R_i^2) \times h$$

Dengan $R_o = 97/2 = 48,5 \text{ mm}$, $R_i = 60/2 = 30 \text{ mm}$, dan $h = 16 \text{ mm}$

$$V = \pi \times (48,5^2 - 30^2) \times 16$$

$$V = \pi \times (2.352,25 - 900) \times 16$$

$$V = \pi \times 1.452,25 \times 16$$

$$V = \pi \times 23.236 \approx 72.993,69 \text{ mm}^3$$

Menghitung massa:

$$m = 7,85 \times 10^{-6} \times 72.993,69$$

$$m \approx 0,573 \text{ kg}$$

Jadi, massa clamp botol adalah sekitar 0,573 kg.

Massa total keseluruhan yang dapat ditopang oleh kerangka:

$$\begin{aligned} m_{\text{total}} &= m_{\text{motorDC}} + m_{\text{Pillowblockbearing}} + m_{\text{pulleybesar}} + m_{\text{pulleykecil}} + \\ &\quad m_{\text{powersupply}} + m_{\text{belt}} + m_{\text{platdudukan}} + m_{\text{rollpenggulung}} + \\ &\quad m_{\text{porosbotol}} + m_{\text{porospenggulung}} + m_{\text{bracketmotordc}} + \\ &\quad m_{\text{ringpenggulung}} \\ &= 1,2 \text{ kg} + 6 \text{ kg} + 0,00236 \text{ kg} + 0,065 \text{ kg} + 1,5 \text{ kg} + 0,00086 \text{ kg} + 1,29 \\ &\quad \text{kg} + 0,24 \text{ kg} + 0,0016 \text{ kg} + 1,012 \text{ kg} + 0,262 \text{ kg} + 0,114 \text{ kg} \\ m_{\text{total}} &= 11,687 \text{ kg} \end{aligned}$$

Frame yang dibuat memiliki 4 kaki penyangga yang menopang beban masing – masing.

$$\frac{m_t}{4} = \frac{11,687\text{kg}}{4}$$

$$m_t = 2,92175 \text{ kg}$$

Kerangka pada alat ini menggunakan besi siku sebagai penyangga, yang memiliki kekuatan tarik sebesar 37 Kg/mm² atau setara dengan bahan ST 37. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan massa total beban yang ditanggung oleh rangka (2,921 < 37), sehingga dapat disimpulkan bahwa kerangka aman digunakan untuk menahan seluruh beban komponen alat.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Proses Pengerjaan

Pada proses ini akan menjelaskan tentang proses pembuatan dan perakitan alat pemotong botol plastik menjadi tali serbaguna, yang dimulai dengan pengukuran, pemotongan, pengeboran, pengelasan. Proses pembuatan mesin pemotong botol plastik menjadi tali serbaguna ini dikerjakan dengan menggunakan beberapa jenis mesin dan peralatan tangan.

Adapun komponen-komponen alat pemotong botol plastik yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. Rangka meja
2. *Cutter*
3. Penggulung
4. Motor penggerak
5. Penahan botol
6. *Belt*
7. *Bearing*
8. Poros
9. *Power supply* 10. *Pullley*
10. Baut dan mur
11. Baut ring

4.1.1. Alat dan bahan yang digunakan

Peralatan yang digunakan untuk melakukan pembuatan dan pengerjaan rancang bangun mesin pemotong botol plastik menjadi tali serbaguna diantaranya yaitu: Mesin Gerinda Tangan

Tabel 4.1. Peralatan yang Diperlukan

No.	Jenis Pengerjaan	Peralatan
1.	Pengerjaan Mesin	1. Mesin Las Listrik 2. Mesin Bor Tangan

Tabel 4.1. Lanjutan

No.	Jenis Pengerjaan	Peralatan
2.	Pengerjaan manual	1. Palu 2. Kapur 3. Penitik 4. Kunci Pas 1 Set 5. Obeng Plus 6. Tang Jepit 7. Kunci Inggris 8. Kunci T
3	Pengukuran	1. Meteran 2. Jangka Sorong 3. Mistar Siku

Komponen peralatan tambahan yang dibutuhkan untuk melakukan proses pembuatan dan pengerjaan, diantaranya yaitu:

Tabel 4. 2. Komponen Tambahan

No.	Komponen	Keterangan
1.	Elektroda	1 kotak
2.	Mata gerinda	5 buah
3.	Mata batu gerinda penghalus	1 buah
4.	Mata bor	1 buah

Bahan yang diperlukan untuk melakukan proses pembuatan dan pengerjaan, diantaranya yaitu:

Tabel 4.3. Bahan yang Diperlukan

No.	Bahan	keterangan
1	Besi siku 40 x 40 x 4 mm	7 meter
2	Plat dudukan	43 mm x 13 mm
3	Poros 18 mm	620 mm
4	Besi behel 10 mm	400 mm
5	Baut M11	4 buah

Tabel 4.3. lanjutan

No.	Bahan	Keterangan
6	<i>Power supply</i>	1 buah
7	Baut M10	2 buah
8	<i>Cutter</i>	1 pack
9	<i>Pulley</i> besar	55 mm
10	<i>Pully</i> kecil	28 mm

4.1.2. Proses pembuatan rangka meja

Untuk melakukan pembuatan rangka harus memiliki tempat pengerjaan yang layak serta tidak ada gangguan benda ataupun barang yang melintang, berceceran dilantai, kabel-kabel instalasi dan ruang yang cukup berikut prosesproses pembuatan rangka meja:

Tabel 4.4. Proses Pembuatan Rangka Meja

No.	Langkah kerja
1	Siapkan besi siku dengan ukuran 40 x 40 x 4 mm, dan lakukan pemotong dengan menggunakan gerinda tangan untuk membuat kaki meja dengan ukuran 700 mm sebanyak 4 buah
2	Selanjutnya pemotong besi siku untuk penahan <i>base</i> plat dengan panjang 50 mm. Sebelum dilakukan pemotongan, hal yang terlebih dahulu dilakukan adalah pembuatan sudut penyatuan siku rangka dimana, pangkal dan ujung besi siku diukur dan dibuat menjadi sudut potong 45^0 dengan busur derajat atau perhitungan manual dengan ditandai penggores atau spidol/kapur selanjutnya dilakukan pemotongan dengan mesin gerinda tangan.
3	Setelah semua bahan yang diperlukan sudah dipotong. Selanjutnya penyambungan semua bahan dengan dilakukan pengelasan. Yang pertama adalah penyambungan rangka atas pengelasan sendiri menggunakan <i>elektroda</i> diameter 2 mm dengan kekuatan arus (<i>ampere</i>) kurang lebih 60 – 80.

Tabel 4.4. Lanjutan

No.	Langkah kerja
4	Selanjutnya pengelasan rangka atas dan kaki kaki meja juga penyambung kaki bagian bawah meja.
5	Selanjutnya ketahap <i>grinding surface</i> atau mengaluskan permukaan rangka serta pengelasan

4.1.3. Proses pengerjaan plat

Pada tahap ini dilakukan proses pembuatan *base plat*, besi penyangga dan pisau cutter. Berikut tahap-tahapnya:

Tabel 4.5. Proses pengerjaan Plat

No	Langkah Kerja
1	Pertama pembuatan base plat dengan ketebalan 2 mm dan ukuran yang akan dibuat 43 mm x 13 mm. Setelah plat disiapkan dan diukur sesuai ukuran desain yang dibuat, selanjutnya adalah proses pemotongan plat dengan gerinda tangan.
2	Setelah plat dipotong, selanjutnya adalah pengelasan pada rangka atas yang digunakan untuk poros botol. Dan dilanjutkan dengan <i>finishing</i> , yaitu penghalusan pada bekas pengerjaan serta pengelasan pada plat.

4.1.4. Proses pengerjaan penahan botol

Setelah proses pembuatan rangka meja dan pengerjaan alat. Tahap selanjutnya adalah pembuatan penahan botol untuk menahan botol agar tidak bergerak. Berikut adalah langkah-langkahnya:

Tabel 4.6 Proses Pengerjaan Penahan Botol

No.	Langkah Kerja
1	Siapkan besi yang dibentuk lingkaran dengan panjang 75 mm dengan ketebalan 1,5 mm dan plat 56 mm dengan ketebalan 1,5 mm.

Tabel 4.6 Lanjutan

No.	Langkah kerja
2	Kemudian potong penahan botol tersebut dengan menggunakan mesin gerinda tangan.
3	Selanjutnya adalah penyambungan dan kemudian dilakukan pengelasan menggunakan <i>elektroda</i> 2 mm dengan kekuatan arus (<i>ampere</i>) kurang lebih 60-80.
4	Selanjutnya pengelasan rangka atas dan kaki-kaki meja juga peyambung kaki bagian bawah meja

4.1.5. Proses pengerjaan penggulung botol

pada tahap ini setelah proses pengerjaan plat. Tahap selanjutnya adalah pengerjaan pada penggulung botol. Berikut adalah langkah-langkahnya:

Tabel 4.7. Proses Pengerjaan Penggulung Botol

No	Langkah kerja
1	Pertama siapkan besi dengan dengan ukuran panjang 350 mm, diameter 73 mm, dan tebal 4 mm, kemudian untuk ring penggulung dengan ukuran diameter 73 mm dengan ketebalan 4 mm.
2	Langkah selanjutnya melakukan pemotongan menggunakan mesin gerinda tangan dengan ukuran yang telah ditentukan panjang 350 mm dan untuk ring 73 mm.
3	Setelah semua bahan yang diperlukan sudah dipotong. Selanjutnya penyambungan semua bahan dengan dilakukan pengelasan. yang pertama adalah penyambungan pada ring penggulung pengelasan sendiri menggunakan <i>elektroda</i> dengan diameter 2 mm dengan arus (<i>ampere</i>) kurang lebih 75-100.
4	Selanjutnya, ketahap <i>grinding surface</i> atau menghaluskan permukaan rangka serta pengelasan.

4.2. Proses Perakitan Komponen (*Assembly*)

Proses perakitan komponen (*assembly*) adalah suatu rancangan perakitan bagi produk manufaktur untuk tercapainya efisiensi yang tinggi bagi sistem perakitan atau suatu peningkatan produktivitas di bagian perakitan. Dengan harapan untuk memastikan bahwa setiap elemen terpasang secara tepat, sesuai dengan spesifikasi, sehingga keseluruhan produk dapat beroperasi secara optimal (Kristyanto, 2016).

Adapun tahapan-tahapan yang perlu dilakukan dalam proses perakitan adalah sebagai berikut:

1. Kumpulkan semua bagian yang akan dirakit, baik komponen yang telah dibuat sebelumnya maupun yang dibeli.
2. Persiapkan alat – alat yang diperlukan untuk merakit komponen – komponen tersebut, seperti mesin las, satu set kunci pas ring, dan gerinda tangan.
3. Setelah seluruh komponen dan peralatan sudah tersedia, mulailah proses perakitan pertama.

Tabel 4.8. Proses Perakitan Komponen

No	Langkah Kerja
1	Langkah pertama adalah membuat <i>frame</i> menjadi 4 bagian untuk menjadi sebuah kerangka meja dengan menggunakan mesin las.
2	Selanjutnya memasang alas atas kerangka dan alas bawah kerangka sebagai penguat kerangka meja menggunakan mesin las.
3	Selanjutnya siapkan plat dengan 430 mm x 130 mm dengan ketebalan 2 mm. kemudian memasang plat untuk menjadi alas pada kerangka menggunakan mesin las.
4	Selanjutnya bor kerangka meja menggunakan mata bor 10,5 mm.
5	Siapkan poros dan bearing yang telah telah disiapkan. Kemudian sambungkan poros dan bearing pada kerangka meja dan memasang bearing pada kerangka meja.

Tabel 4.8. Lanjutan

No.	Langkah Kerja
6	Selanjutnya pemasangan poros dan clamp botol dibagian atas meja kerangka pada plat dengan menggunakan mesin las.
7	Selanjutnya pemasangan pemotong pada botol menggunakan <i>cutter</i> . Kemudian siapkan baut 10 dan beberapa ring baut sebagai penahan <i>cutter</i> .
8	Langkah selanjutnya pemasangan pada belt. Yang dibutuhkan adalah motor dc, pulley atas dan pulley bawah sebagai komponen utama penggerak mesin.
9	Setelah semua komponen sudah dilakukan perakitan menjadi satu kesatuan alat yang utuh. Selanjutnya melakukan <i>finishing</i> seperti menghaluskan permukaan alat yang kasar dan lakukan pengecatan.
10	Setelah semuanya selesai, lakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap hasil perakitan, pastikan tidak ada bagian yang tertinggal.

4.3. Proses Pengujian

Proses pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem/produk yang dikembangkan telah memenuhi spesifikasi yang ditetapkan serta berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Pengujian dilakukan secara sistematis dan bertahap.

4.3.1. Data pengujian

Setelah proses pengujian selesai dilakukan, data yang diperoleh dicatat secara sistematis dan teliti. Data pengujian ini merupakan hasil dari pengukuran variabel-variabel yang telah ditentukan sebelumnya, sesuai dengan tujuan dan metode pengujian yang digunakan. Pengujian pemotongan botol dilakukan dengan menggunakan tiga variasi kecepatan putar (RPM), yaitu 5, 6, dan 7. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi RPM terhadap kualitas hasil potong, kehalusan permukaan, serta efisiensi proses pemotongan.

4.3.2. Rumus Perhitungan

Pada Proses pengujian adapun perhitungan:

- a. Daya Mekanik

$$\begin{aligned} P &= T \cdot \Omega \\ &= 47,08 \text{ Nm} \times 0,73 \text{ rad/s} \\ &= 34,36 \text{ watt} \end{aligned}$$

- b. Kecepatan sudut motor (7 rpm)

$$\begin{aligned} \omega &= 2\pi \times \frac{n}{60} \\ &= 2 \times 3,14 \times \frac{7}{60} \\ &= 0,73 \text{ rad/s} \end{aligned}$$

- c. Kecepatan Gerak

$$\begin{aligned} V &= \frac{S}{t} \\ &= \frac{0,4m}{166s} \\ &= 0,002 \text{ m/s} \end{aligned}$$

4.3.3. Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecepatan putaran botol plastik memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap kualitas pemotongan. Berikut uraian hasil berdasarkan masing-masing variasi:



Gambar 4.8. Hasil pengujian

a. Putaran 7 (rpm)

Pada putaran ini, hasil potong menunjukkan ketidakteraturan pada bagian tepi. Terjadi penumpukan slag (terak) di sisi bawah pelat, dan permukaan potongan terlihat kurang halus. Hal ini menunjukkan bahwa waktu kontak panas lebih cepat, namun tidak cukup efisien dalam mendorong terak keluar secara sempurna.

b. Putaran 6 (rpm)

Kualitas potong mulai menunjukkan perbaikan. Tepi potongan tampak lebih rata dengan sedikit terak yang menempel. Permukaan pemotongan juga lebih bersih dibanding RPM 7, menunjukkan bahwa pada putaran ini terdapat keseimbangan antara intensitas panas dan kecepatan gerak.

c. Putaran 5 (rpm)

Pada RPM terendah ini, hasil potongan terlihat paling bersih dan rapi. Terak sangat minim dan permukaan potongan hampir tidak memerlukan proses finishing tambahan. Namun, jika kecepatan terlalu tinggi tanpa mempertimbangkan suhu pembakaran yang stabil, ada potensi terjadinya pemotongan tidak tembus pada pelat yang lebih tebal dari 10 mm.

4.3.4. Analisis hasil pengujian

Dari hasil pemotongan terlihat bahwa semakin tinggi jumlah putaran, menyebabkan waktu pemotongan semakin. Pada putaran 5 (rpm), waktu yang dibutuhkan adalah 28 detik. Ketika kecepatan putaran ditingkatkan menjadi 6 (rpm), waktu pemotongan menurun menjadi 25 detik. Selanjutnya, pada putaran 7 (rpm), waktu pemotongan kembali menurun menjadi 20 detik.

4.4. Tujuan Perawatan

Perawatan mesin bertujuan untuk menjaga kondisi mesin agar tetap berfungsi optimal dan memperpanjang umur pakai mesin. Perawatan yang rutin dilakukan juga dapat mencegah kerusakan dini serta meningkatkan efisiensi kerja mesin,

4.5. Jenis Perawatan

Perawatan mesin ini dilakukan secara berkala dengan beberapa pendekatan sebagai berikut.

4.5.1. Perawatan harian

Perawatan ini dilakukan setiap hari sebelum dan sesudah

- a. Memastikan tidak ada benda asing yang mengganggu pergerakan pulley dan sabuk.
- b. Membersihkan permukaan mesin dari debu dan kotoran.
- c. Memeriksa sambungan kabal listrik dan koneksi ke power supply.

4.5.2. Perawatan mingguan

Dilakukan setiap minggu untuk memastikan komponen bekerja dengan baik:

- a. Melumasi bearing atau bantalan pada poros putar.
- b. Memeriksa kekencangan sabuk dan pulley.
- c. Mengecangkan baut dan mur yang mungkin longgar akibat getaran.

4.5.3. Perawatan bulanan

Perawatan menyeluruh untuk menjaga kondisi mesin dalam jangka panjang:

- a. Memeriksa dan membersihkan motor listrik dari debu dan kotoran.
- b. Mengukur tegangan output power supply dan memastikan sesuai spesifikasi
- c. Melakukan pengujian operasional mesin tanpa beban untuk mendeteksi suara atau getaran abnormal.

4.6. Jadwal Perawatan

Table 4.9. Jadwal Perawatan

No.	Jenis Perawatan	Frekuensi	Tindakan Perawatan
1	Penggantian pisau cutter	Bulanan	Ganti mata pisau jika sudah tumpul atau rusak

Table 4.9. Lanjutan

No.	Jenis Perawatan	Frekuensi	Tindakan Perawatan
2	Pemeriksaan kabal	Harian	Cek kondisi kabel dan pastikan tidak aus
3	Pembersihan mesin	Harian	Bersihkan debu dan serpihan
4	Pelumasan <i>bearing</i>	Mingguan	Tambahkan pelumas pada bearing
5	Cek sabuk dan pulley	Mingguan	Periksa kekencangan sabuk
6	Cek motor dan power supply	Bulanan	Tes tegangan dan periksa fisik komponen listrik

4.4. Alat dan Bahan yang Digunakan

Table 4.10. Alat dan Bahan

No.	Nama Alat dan Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1	Minyak Pelumas Bearing (Grease atau oli khusus bearing)	Gunakan pelumas khusus untuk bearing tipe <i>Lithium grease NLGI 2 oli SEA 30</i>	Digunakan untuk melumasi bearing agar putaran poros tetap lancar, mengurangi gesekan, dan memperpanjang usia pakai
2	Kain Lap kering (Non-linting cloth)	Terbuat dari bahan katun atau microfiber yang tidak meninggalkan serat	Digunakan untuk membersihkan permukaan mesin dari debu, oli, atau kotoran yang menempel di sekitar pully dan rangka mesin

Table 4.10. Lanjutan

No.	Nama Alat Dan Bahan	Spesifikasi	Fungsi
3	Obeng dan Kunci Pas	Obeng + dan – ukuran sedang (± 6 mm) Kunci pas ukuran 10 mm, 19 mm	Obeng untuk membuka/memasang baut kecil pada penutup atau kabal. Kunci Pas untuk mengecangkan atau melepas mur dan baut
4	Multimeter Digital	Multimeter digital dengan fungsi pengukuran tegangan AC/DC, resistansi, dan kontinuitas	Cek motor dan power supply power supply, koneksi kabel gangguan kelistrikan pada motor atau sekellar

Dari hasil kegiatan perawatan, dapat disimpulkan bahwa alat dan bahan yang digunakan sangat berperan dalam menjaga kinerja mesin agar tetap optimal. Alat yang digunakan meliputi kunci pas, obeng, tang, kuas, dan kain lap, sedangkan bahan yang digunakan antara lain pelumas (oli atau grease) dan cairan pembersih. Penggunaan alat dan bahan tersebut dilakukan secara berkala sesuai jadwal perawatan harian, mingguan, dan bulanan untuk memastikan setiap komponen bekerja dengan baik. Dengan penerapan perawatan yang tepat, mesin dapat beroperasi stabil, efisien, dan memiliki umur pakai yang lebih panjang.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan perawatan alat pemotong botol plastik menjadi tali serbaguna, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Melakukan perawatan rutin secara teratur seperti pembersihan, pelumasan, dan pemeriksaan komponen dapat menjaga kinerja mesin agar tetap optimal dan stabil dalam jangka panjang.
2. Perawatan yang tepat dapat memperpanjang umur komponen-komponen utama seperti motor listrik, bearing, pulley, dan sabuk (V-belt), sehingga mengurangi frekuensi kerusakan dan biaya perbaikan.
3. Pemeriksaan kabel listrik, sambungan, dan kondisi mekanis mesin secara berkala dapat mencegah potensi bahaya seperti hubungan pendek listrik atau kerusakan mekanis yang berisiko mencederai operator.

5.2. Saran

Agar alat pemotong botol plastik ini tetap dapat berfungsi dengan baik dan memiliki masa pakai yang panjang, maka disampaikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perawatan preventif seperti pelumasan bearing, pengecekan sabuk dan pulley, serta pembersihan mesin harus dilakukan sesuai jadwal yang telah ditetapkan agar mesin terhindar dari kerusakan mendadak.
2. Kabel, power supply, dan motor listrik perlu diperiksa secara rutin untuk mendeteksi potensi gangguan sejak dini dan mencegah kecelakaan kerja.
3. Pisau pemotong harus diganti secara berkala agar hasil potongan tetap rapi dan presisi serta tidak membebani kinerja motor.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi. (2022, 8 Juni). *Cara mengelas vertikal*. <https://pengelasan.id/cara-mengelas-vertikal/>
- American Chemical Society. (2024). *What is density?* <https://www.acs.org/middleschoolchemistry/lessonplans/chapter3/lesson1.html>
- Anderson Sir, Yuliarman, Maimuzar, Nasirwan, Nusyirwan, Nofriadi, Netri Elisma, & Insani, F. F. (2024). 1603-Article Text-6523-1-10-20241217. *Jurnal Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang*.
- Hutasuhut, A., Rimbawati, & Cholish. (2017). Analisa perbandingan switch mode power supply (SMPS) dan transformator linear pada audio amplifier. *Jurnal Teknik Elektro*, 1(2), 90–102.
- Cuemath. (2022). *Volume of hollow cylinder*. <https://www.cuemath.com/measurement/volume-of-hollow-cylinder/>
- Fastindo, D. (2021, 19 Juni). *Mengenal lebih dekat dengan mur dan baut beserta jenisnya*. <https://www.fastindojayaabadi.com/post/mengenal-lebih-dekat-dengan-mur-dan-baut-beserta-jenisnya>
- Herdiana, A., & Maulani, I. S. (2023). *Analisis sabuk V dan pulley pada mesin pencacah plastik kapasitas 25 kg/jam*. *Jurnal Mesin Galuh*, 2(1), 13–18. <https://doi.org/10.25157/jmg.v2i1.3082>.
- Ibriza, F., & Wiseno, E. (2022). *Perancangan poros pada mesin pengurai limbah kelapa muda*. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(12), 4179–4186. <https://doi.org/10.47492/jip.v2i12.1743>
- Ihai. (2019, 17 Oktober). *Pengertian V-belt dan jenis-jenis V-belt*. <https://www.ihaisp.com/2019/10/pengertian-v-belt-dan-jenis-jenis-v-belt.html>
- Jatikusuma, S., & Daryanto. (2023). *Teknik bengkel mesin* (Edisi 1). Gava Media.
- Manda, P. (2023). *Angular velocity: Definition & formula*. https://www.purdue.edu/hardware-store-science/wp-content/uploads/2021/09/12.0-Torque_Moment-of-Force_STEM-Content.pdf
- Nanda. (2024, 22 Januari). *Mengenal plat besi, dan fungsinya*. <https://histeel.co.id/mengenal-plat-besi-dan-fungsinya/>

- Nur, R., & Suyuti, M. A. (2018). *Perancangan mesin-mesin industri* (Edisi 1). DEEPUBLISH.
- Pincirolì, L., Baraldi, P., & Zio, E. (2023). Maintenance optimization in industry 4.0. *Reliability Engineering & System Safety*, 234, 109204. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2023.109204>
- Prastyo, E. A. (2025). *Pengertian dan prinsip kerja motor DC*. <https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-prinsip-kerja-motor-dc.html>
- Purdue University, Department of Physics and Astronomy. (2021). *Torque – moment of force*. Purdue University. Retrieved from <https://www.physics.purdue.edu/academic-programs/lab-materials/>
- Puspitasari, N. (2021, 18 Juni). *Mengenal mesin las listrik stik (busur listrik) dan bagian-bagiannya*. <https://indokontraktor.com/blog/mengenal-mesin-las-listrik-stik-busur-listrik-dan-bagian-bagiannya>
- Sofia. (2023, 22 Agustus). *Besi siku: Mengenal ukuran, jenis, dan kegunaannya*. <https://www.smsperkasa.com/blog/besi-siku-mengenal-ukuran-jenis-dan-kegunaannya>
- Sularso, & Kiyokatsu, S. (1997). *Dasar perancangan dan pemilihan elemen mesin*. Pradnya Paramita.
- Supriyanto, B., & Andriyansyah, D. (2025). A recycling device for converting PET bottles into filament material for 3D printers. *Teknika*, 10(1), 89–98. <https://doi.org/10.52561/teknika.v10i1.465>
- The Engineering ToolBox. (2024). *Angular motion - Power and torque*. https://www.engineeringtoolbox.com/angular-velocity-acceleration-power-torque-d_1397.html

LAMPIRAN



Proses Pembuatan Rangka



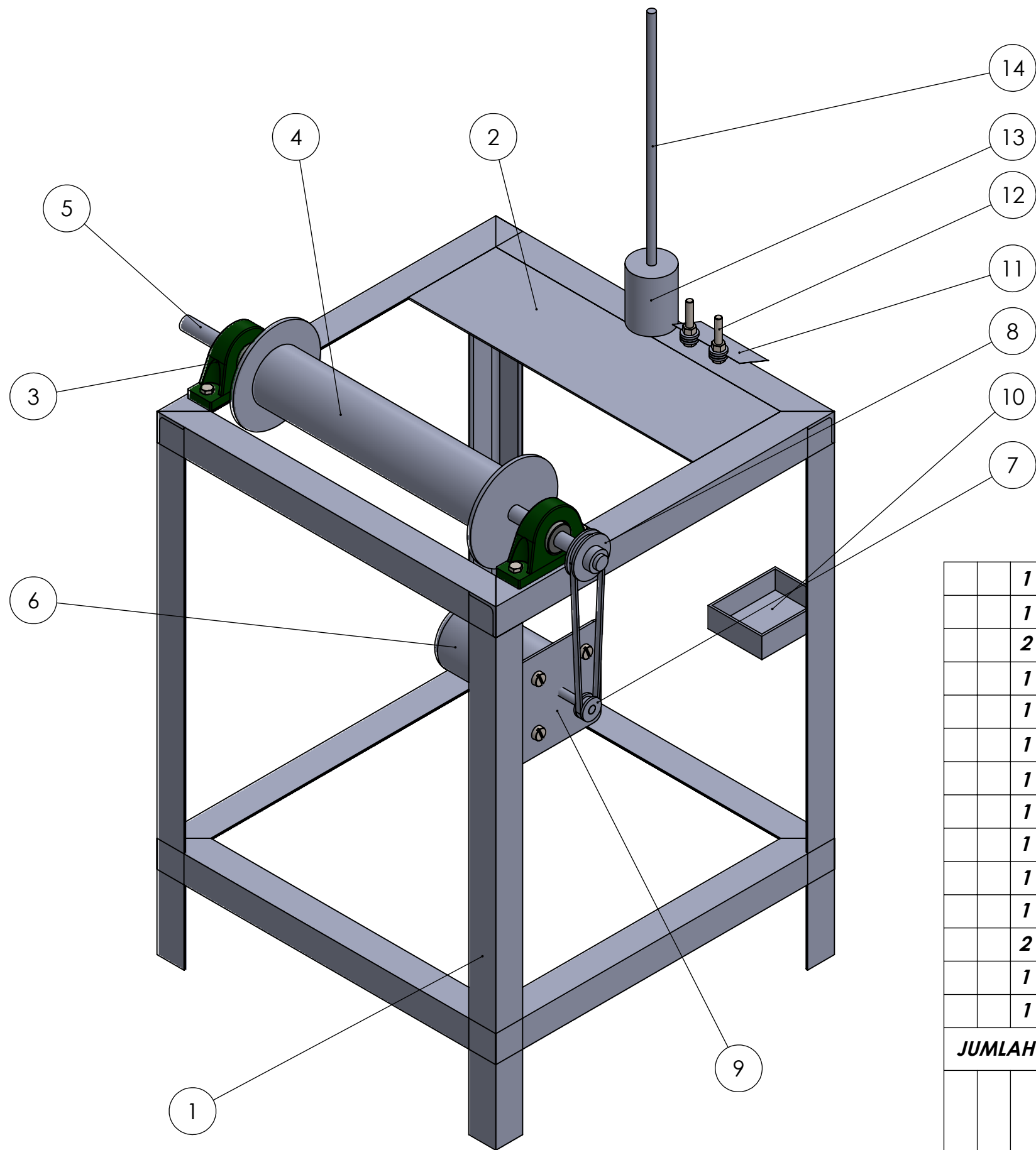
Proses Pembubutan



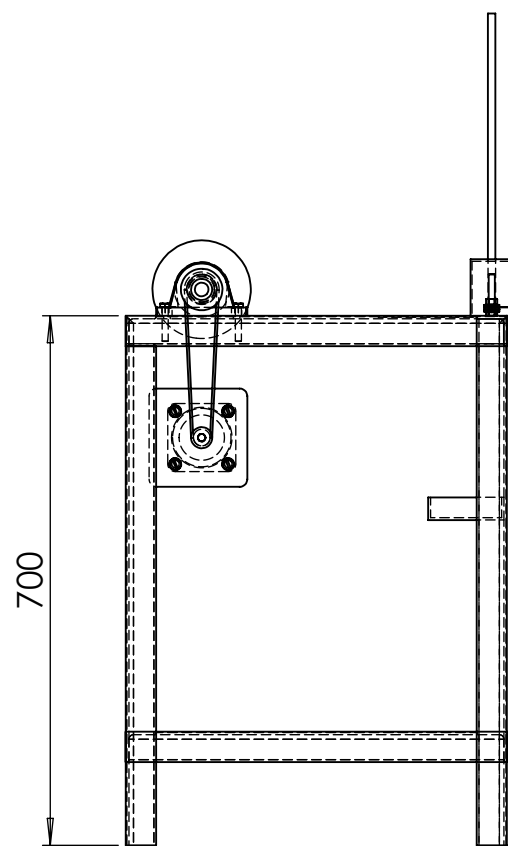
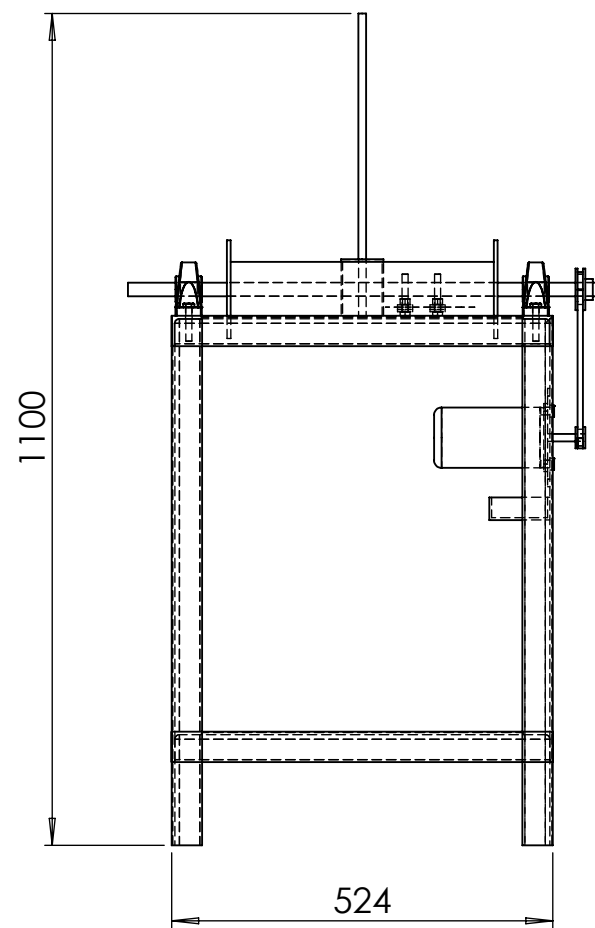
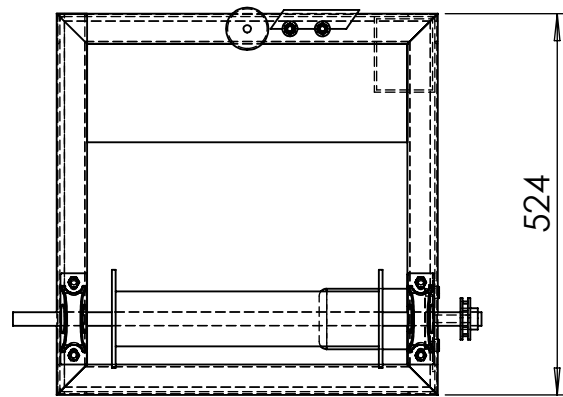
Proses Pengukuran

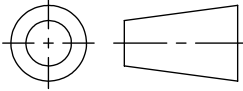


Gambar Alat yang Sudah Selesai



		1	Poros Botol	14				
		1	Penahan Botol	13				
		2	Baut & Mur Cutter	12				
		1	Cutter	11				
		1	Kotak Power Supply	10				
		1	Bracket Motor Listrik	9				
		1	Drive Pulley	8				
		1	Driven Pulley	7				
		1	Motor Listrik	6				
		1	Poros Roll	5				
		1	Roll Penggulung Benang	4				
		2	Bearing House	3				
		1	Pelat Dudukan	2				
		1	Rangka	1				
JUMLAH			NAMA BAGIAN	NO.BAG	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN	
Mesin Pembuat Benang						SKALA		
						1:5		
						DIGAMBAR		
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA						DIPERIKSA		



		1	Poros Botol	14			
		1	Penahan Botol	13			
		2	Baut & Mur Cutter	12			
		1	Cutter	11			
		1	Kotak Power Supply	10			
		1	Bracket Motor Listrik	9			
		1	Drive Pulley	8			
		1	Driven Pulley	7			
		1	Motor Listrik	6			
		1	Poros Roll	5			
		1	Roll Penggulung Benang	4			
		2	Bearing House	3			
		1	Pelat Dudukan	2			
		1	Rangka	1			
JUMLAH		NAMA BAGIAN		NO.BAG	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
		Mesin Pembuat Benang				SKALA 1:5	
						DIGAMBAR	
		POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA				DIPERIKSA	



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414

Laman : <http://polsri.ac.id> Pos El : info@polsri.ac.id

PELAKSANAAN REVISI LAPORAN AKHIR (LA)



Mahasiswa berikut:

Nama : Bimantara Hidayatullah
NIM : 062230200226
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat Pemotong Botol Plastik Menjadi Tali Serbaguna
(Proses Perawatan)

Telah melaksanakan revisi terhadap Laporan Akhir yang diujikan pada hari, tanggal bulan tahun Pelaksanaan revisi terhadap Laporan Akhir tersebut telah disetujui oleh Dosen Penguji yang memberikan revisi:

No.	Komentar	Nama Dosen Penguji *)	Tanggal	Tanda Tangan
1	Acc	Dwi Arudha	12/8-25	
2	ole	Roni W. I.	14/2025 /8	
3	Acc	Senet Effera	15/8/25	
4	Acc	Bahri	21/2025 "	
5	ACC	Almadora Anwar Sani	12/11	

Palembang,
Ketua Penguji **),

(Almadora Anwar Sani, S.Pd. T., M.Eng.)

NIP. 198403242012121003

Catatan:

- *) Dosen penguji yang memberikan revisi saat ujian Laporan Akhir.
- **) Dosen penguji yang ditugaskan sebagai Ketua Penguji saat ujian Laporan Akhir.
- Lembaran pelaksanaan revisi ini harus dilampirkan di dalam Laporan Akhir.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id> Pos El : info@polsri.ac.id



REKOMENDASI UJIAN LAPORAN AKHIR (LA)

Pembimbing Laporan Akhir (LA) memberikan rekomendasi kepada:

Nama : Bimantara Hidayatullah
NIM : 062230200226
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pemotong Botol Plastik Menjadi Tali Serbaguna (Perawatan)

Mahasiswa tersebut telah memenuhi persyaratan dan dapat mengikuti Ujian Laporan Akhir (LA) pada Tahun Akademik 2024/2025.

Pembimbing I,

Almadora Anwar Sani, S.Pd. T., M.Eng.
NIP. 198403242012121003

Mengetahui,
Pembimbing Akademik,

Hendradinata, S.T., M.T.
NIP. 198603102019031016

Palembang, 14 Juli 2025
Pembimbing II,

Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T.
NIP. 199306282019031009

Mengetahui,
KPS D-III Teknik Mesin,

Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T.
NIP. 199207062022032011

Catatan:

- ✓ Lembar Rekomendasi LA ini (sudah ditandatangani lengkap) difotokopi & dilampirkan di dalam Laporan Akhir.
- ✓ SCAN / FOTOKOPI (1 lembar) diserahkan ke KPS di Jurusan Teknik Mesin pada saat pendaftaran ujian LA.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414

Laman : <http://polsri.ac.id> Pos El : info@polsri.ac.id



KESEPAKATAN BIMBINGAN LAPORAN AKHIR (LA)

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Pihak Pertama (Mahasiwa/i)

Nama : Bimantara Hidayatullah
NPM : 062230200226
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin

Pihak Kedua (Dosen Pembimbing I)

Nama : Almadora Anwar Sani, Spd.T., M.Eng.
NIP : 198403242012121003
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin

Pada hari ini, ~~Senin - Selasa - Rabu~~ tanggal 21 April 2025, telah sepakat untuk melakukan Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir. Isi kesepakatan adalah sebagai berikut:

1. Konsultasi bimbingan Laporan Akhir sekurang – kurangnya 1 (satu) kali dalam 1 minggu.
2. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari Senin, pukul 13:00, bertempat di Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Konsultasi bimbingan Laporan Akhir sekurang – kurangnya 8 (delapan) kali agar selanjutnya Pihak Kesatu direkomendasikan oleh Pihak Kedua untuk mengikuti Ujian Laporan Akhir.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Laporan Akhir.

Pihak Pertama,

Bimantara Hidayatullah
NIM. 062230200226

Palembang, 21 April 2025
Pihak Kedua,

Almadora Anwar Sani, Spd.T., M.Eng.
NIP. 198403242012121003

Mengetahui,
Pembimbing Akademik,

Hendradinata, S.T., M.T.
NIP. 198603102019031016



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id> Pos El : info@polsri.ac.id



LEMBAR BIMBINGAN LAPORAN AKHIR (LA)

Nama : Bimantara Hidayatullah
NIM : 062230200226
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang bangun alat pemotong botol plastik menjadi tali serba guna
.....
Pembimbing I : Almadora Anwar Sani, Spd. T., M.Eng.

No.	Tanggal	Uraian Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing I
1.	7/2025 04	mem bahas tentang raduan Penulis laporan akhir dan sumber Reperensi	
2.	6/2025 05	mem bahas tentang Penulis BAB I Pendahuluan	
3.	5/2025 06	mem bahas tentang teori yang di perlukan	
4.	7/2025 06	mem bahas tentang Batasan, Rumus di fjuan TA	
5.	8/2025 06	mem bahas tentang alat proses	
6.	11/2025 06	mem bahas tentang proses Pengada an dan Pratifan awal	
7.	14/2025 06	mem bahas tentang Penyempurnaan desain dan modifikasi	
8.	15/2025 06	mem bahas tentang surat PKs	



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id> Pos El : info@polsri.ac.id



LEMBAR BIMBINGAN LAPORAN AKHIR (LA)

No.	Tanggal	Uraian Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing I
9.	30/2025 06	mem bahas tentang deskripsi hasil	
10.	0/2025 06	mem bahas yang tentang format laporan keseluruhan dan pengajian data	
11.	07/2025 07	finalisasi laporan akhir	
12.	08/2025 07	Acc (aporan akhir -	

Laporan Akhir direkomendasikan untuk pendaftaran Ujian Laporan Akhir?

Ya ☒ Tidak ☐

Mengetahui,
Pembimbing Akademik,

Palembang,
Pembimbing I,

Hendradinata, S.T., M.T.
NIP. 198603102019031016

Almadora Anwar Sani, Spd. T., M.Eng.
NIP. 198403242012121003

Mengetahui,
Koordinator Program Studi D-III Teknik Mesin,

Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T.
NIP. 199207062022032011

Catatan:

- ✓ Koordinator Program Studi memeriksa jumlah pelaksanaan bimbingan sesuai yang dipersyaratkan dalam Pedoman Laporan Akhir sebelum menandatangani lembar bimbingan ini.
- ✓ Lembar Rekomendasi LA ini (sudah ditandatangani lengkap) difotokopi & dilampirkan di dalam Laporan Akhir.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id> Pos El : info@polsri.ac.id



KESEPAKATAN BIMBINGAN LAPORAN AKHIR (LA)

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Pihak Pertama (Mahasiwa)

Nama : Bimantara Hidayatullah
NIM : 062230200226
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin

Pihak Kedua (Dosen Pembimbing II)

Nama : Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T.
NIP : 199306282019031009
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin

Pada hari ini, 17 April 2025, tanggal 17 April 2025, telah sepakat untuk melakukan Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir. Isi kesepakatan adalah sebagai berikut:

1. Konsultasi bimbingan Laporan Akhir sekurang – kurangnya 1 (satu) kali dalam 1 minggu.
2. Pelaksanaan bimbingan pada setiap hari Senin, pukul 13.00, bertempat di Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Konsultasi bimbingan Laporan Akhir sekurang – kurangnya 8 (delapan) kali agar selanjutnya Pihak Kesatu direkomendasikan oleh Pihak Kedua untuk mengikuti Ujian Laporan Akhir.

Demikianlah kesepakatan ini dibuat dengan penuh kesadaran guna kelancaran penyelesaian Laporan Akhir.

Palembang, 17 April 2025
Pihak Kedua,

Pihak Pertama,

Bimantara Hidayatullah
NIM. 062230200226

Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T.
NIP. 199306282019031009

Mengetahui,
Pembimbing Akademik,

Hendradinata, S.T., M.T.
NIP. 198603102019031016



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414

Laman : <http://polsri.ac.id> Pos El : info@polsri.ac.id



LEMBAR BIMBINGAN LAPORAN AKHIR (LA)

Nama : Bimantara Hidayatullah

NIM : 062230200226

Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin

Judul Laporan Akhir : Rancang bangun alat pemotong botol plastik
menjadi faci serba guna

.....

Pembimbing II : Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T.

No.	Tanggal	Uraian Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing II
1.	7/04 2025	mem bahas tentang Panduan Penulis laporan akhir dan sumber Referensi	
2.	6/05 2025	mem bahas tentang PRELIM BAST Pendahuluan	
3.	2/06 2025	mem bahas tentang Batasan, Rumus di bagian TA	
4.	5/06 2025	mem bahas tentang teori yang diperlukan	
5.	8/06 2025	mem bahas tentang Pratapan alat. Progres	
6.	11/06 2025	mem bahas tentang proses Pengadaan desain bahan dan Pratapan awal	
7.	14/06 2025	mem bahas tentang penyempurnaan desain dan modifikasi	
8.	15/06 2025	mem bahas tentang surat PKS	



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id> Pos El : info@polsri.ac.id



LEMBAR BIMBINGAN LAPORAN AKHIR (LA)

No.	Tanggal	Uraian Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing II
9.	30/06-2025	membahas fanfang deskripsi hasil	
10.	01/06 2025	membahas fanfang format laporan keseluruhan dan penyajian data	
11.	07/07 2025	Finalisasi Laporan akhir	
12.	08/07 2025	Acc Laporan akhir	

Laporan Akhir direkomendasikan untuk pendaftaran Ujian Laporan Akhir?

Ya ☒ Tidak ☐

Mengetahui,
Pembimbing Akademik,

Palembang,
Pembimbing II,

Hendradinata, S.T., M.T.
NIP. 198603102019031016

Yogi Eka Fernandes, S.Pd., M.T.
NIP. 199306282019031009

Mengetahui,
Koordinator Program Studi D-III Teknik Mesin,

Dr. Ir. Baiti Hidayati, S.T., M.T.
NIP. 199207062022032011

Catatan:

- ✓ Koordinator Program Studi memeriksa jumlah pelaksanaan bimbingan sesuai yang dipersyaratkan dalam Pedoman Laporan Akhir sebelum menandatangani lembar bimbingan ini.
- ✓ Lembar Rekomendasi LA ini (sudah ditandatangani lengkap) difotokopi & dilampirkan di dalam Laporan Akhir.

BANK SAMPAH INDUK EGH KOTA PALEMBANG

✉ bsibanksampahplg@gmail.com

banksampahindonesia.com

📍 Jln. KM. 12 Alang Alang Lebar, Irg Kenanga, RT.01, RW.01 No 015 Kel. Sukodadi,
Kec. Sukarami Palembang | 081387684449



No : 00325/BSI-EGH/INV/XII/2025

Perihal : Permohonan Penelitian

Lampiran : Satu Lampiran

Kepada Yth :

Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
di-tempat

Dengan Hormat,

Bersama Surat ini kami Bank Sampah Indonesia menyatakan untuk menerima mahasiswa dari Politeknik Negeri Sriwijaya :

NAMA : Bimantara Hidayatullah

NPM : 062230200226

JURUSAN : D3-Teknik Mesin

Untuk melakukan Penelitian di Bank Sampah Indonesia mengenai **"Pembuatan mesin pemotong botol plastic menjadi tali serbaguna"**. Penelitian ini diharapkan kedepannya mesin tersebut dapat lebih optimal dalam pengelolaan sampah Botol plastic di sektor penanganan sampah di Kota Palembang. Kami sangat mengapresiasi kerjasama dan dukungan dari pihak Politeknik Negeri Sriwijaya. Diharapkan permohonan ini dapat dikabulkan. Terima Kasih atas perhatian dan kerjasamanya.

Hormat Saya

Direktur Bank Sampah Indonesia