

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN MESIN PEMOTONG TEMPURUNG KELAPA DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin
Pada Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:
IMAM TIGOR SINAGA
2107230037



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : IMAM TIGOR SINAGA
NPM : 2107230037
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN MESIN PEMOTONG TEMPURUNG
KELAPA DENGAN PENGGERAK MOTOR
LISTRIK
Bidang ilmu : Konstruksi dan Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 25 Agustus 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I

Assoc. Prof. Ir. Arfis Amirudin M.Si.

Dosen Penguji II

Chandra A Siregar, S.T., M.T.

Dosen Penguji III

H. Muharnif M. S.T., M.Sc.

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,

Chandra A Siregar, S.T., M.T.

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : IMAM TIGOR SINAGA
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 10 Februari 2003
NPM : 2107230037
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul:

“PEMBUATAN MESIN PEMOTONG TEMPURUNG KELAPA DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain atau hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya pribadi, karena hubungan material dan non-material ataupun segala kemungkinan lain, yang hakekatnya bukan merupakan karya tulis saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan keserjanaan saya.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan atau paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 2 September 2025
Saya Yang Menyatakan



Imam Tigor Sinaga

ABSTRAK

Tempurung kelapa merupakan limbah pertanian yang memiliki potensi tinggi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku kerajinan tangan maupun briket arang. Namun, proses pemotongan tempurung kelapa secara manual masih menjadi kendala karena memerlukan tenaga besar, waktu yang lama, dan berisiko menimbulkan cedera. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pembuatan alat pemotong tempurung kelapa yang bertujuan untuk meningkatkan hasil pemotongan, keselamatan, dan konsistensi hasil potongan. Metode yang digunakan dalam pembuatan alat ini meliputi tahap proses manufaktur, dan pengujian kinerja alat. Alat ini dirancang menggunakan sistem pisau pemotong berputar yang digerakkan oleh motor listrik dengan daya 750 watt. Rangka alat dibuat dari baja unip untuk menjamin kekuatan dan stabilitas selama pengoperasian. Pengujian dilakukan terhadap berbagai ukuran tempurung kelapa untuk mengukur waktu pemotongan, kualitas potongan, serta aspek keselamatan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini mampu memotong tempurung kelapa dengan rata-rata waktu pemotongan 8 detik perpotongan, dengan tingkat keberhasilan potongan mencapai 90%. Selain itu, alat ini mampu mengurangi risiko cedera tangan dibandingkan pemotongan manual. Dengan demikian, alat pemotong tempurung kelapa ini dinilai layak digunakan sebagai solusi alternatif dalam pengolahan limbah tempurung kelapa secara efisien dan aman.

Kata kunci: alat pemotong, tempurung kelapa, limbah pertanian, perancangan alat, efisiensi kerja.

ABSTRACT

Coconut shells are agricultural waste with high potential for use as raw material for handicrafts and charcoal briquettes. However, the manual process of cutting coconut shells remains challenging due to the high labor intensity, time-consuming process, and the risk of injury. Therefore, this research aimed to develop a coconut shell cutting tool to improve cutting results, safety, and consistency. The method used in the tool's development included manufacturing and performance testing. The tool is designed using a rotating cutting blade system driven by a 750-watt electric motor. The tool frame is constructed of unp steel to ensure strength and stability during operation. Tests were conducted on various sizes of coconut shells to measure cutting time, cut quality, and user safety. The test results showed that the tool can cut coconut shells with an average cutting time of 8 seconds per cut, with a 90% success rate. Furthermore, this tool reduces the risk of hand injuries compared to manual cutting. Therefore, this coconut shell cutting tool is considered suitable for use as an alternative solution for efficient and safe coconut shell waste processing.

Keywords: cutting tools, coconut shells, agricultural waste, tool design, work efficiency.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat serta karunianya dan atas izinnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “ PEMBUAATAN MESIN PEMOTONG TEMPURUNG KELAPA DENGAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK ”.

Banyak pihak telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, diantaranya yaitu kepada :

1. Bapak H Muharnif M, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Munawar Alfansyuri Siregar S.T., M.T., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Chandra A Siregar S.T., M.T., selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T., M.T., selaku sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu dan pelajaran untuk membuka dan menambah wawasan penulis.
6. Kedua orang tua penulis : Ayah Misbah Sinaga dan Mamah Istikomah, yang telah berjasa besar dalam membesarkan dan membiayai segala kebutuhan serta studi penulis di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Serta kedua adik penulis Sarah Sinaga dan Sofiyah Sinaga dan atas doa dan semangat yang diberikan kepada penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak/Ibu Staff Administrasi Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kekasih penulis Gusti Masari Pangaribuan sebagai suport sistem selalu menyemangati dan menemani penulis.

9. Sahabat penulis : Risto Ramadhan Saragih, Rafli Rizaldi Lubis, Febri Ashari, Raja Imanullah, Ibnu Rizki Ahmad Tambuse, Nikmal, Dermawan Mulia, Abid Azhan, Ajay Ferdianata, Dzulfadli, Bang Gilang, Bang Fais, Bang Ridho, Bang Corry, Bang Mirza, Bang Zanah.
10. Teman-Teman stambuk 2021 kelas A1 pagi yang telah Bersama berjuang, memberi semangat dan saling membantu selama masa perkuliahan.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran bagi penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu keteknik-mesinan.

Medan, 25 Agustus 2025

IMAM TIGOR SINAGA

2107230037

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Mesin Pemotong	4
2.2 Tempurung Kelapa	5
2.3 Proses Produksi	5
2.4 Proses Permesinan	6
2.5 Proses Penyambungan Logam	7
2.5.1 Sambungan Non Permanen	7
2.5.2 Sambungan Permanen	8
2.6 Proses Pemilihan Material	11
2.6.1 Alasan Pengambilan Material	12
2.6.2 Sifat Mekanik Dari Material Teknik	13
2.8 Prinsip Kerja Motor Listrik	16
BAB 3 METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.1.1 Tempat Penelitian	17
3.1.2 Waktu Penelitian	17
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	17
3.2.1 Bahan	17
3.3 Diagram Alir Penelitian	24
3.4 Rangkaian Alat	25
3.5 Prosedur Penelitian	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Pembuatan Alat	27
4.1.1 Rangka	27
4.1.2 Rol Penjepit	28
4.1.3 Mata Pisau	29
4.1.4 Corong Pembuangan	30
4.1.5 Coveer Penutup <i>Pulley</i> dan <i>V-belt</i>	30
4.1.6 <i>Cover</i> Penutup Mata Pisau	31
4.1.7 Hasil Pembuatan Alat	31
4.2 Pembahasan	32

4.2.1 Sistem Transmisi.	32
4.2.2 Kecepatan Potong	33
4.2.3 Proses Permesinan	33
4.2.4 Hasil Pengujian alat	38
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Kegiatan Penelitian	17
Tabel 4. 1 Diameter Elektroda	35
Tabel 4. 2 Tension Test	36
Tabel 4. 3 Kekuatan Tarik Bahan	37
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tempurung Kelapa (Antana A E, 2016)	5
Gambar 2. 2 Sambungan Baut dan Mur (Lazuardi, A S 2018).	7
Gambar 2. 3 Sambungan Las (Bhirawa W T, 2021).	9
Gambar 2. 4 Sambungan Lipat (Nasional DP 2021)	10
Gambar 2. 5 Sambungan Paku Keling	11
Gambar 2. 6 Jenis Motor Listrik	16
Gambar 3. 1 Besi UNP	18
Gambar 3. 2 Plat Baja	18
Gambar 3. 3 Poros	19
Gambar 3. 4 Tempurung	19
Gambar 3. 5 Pulley dan V-belt	20
Gambar 3. 6 Baut dan mur	20
Gambar 3. 7 Bearing	20
Gambar 3. 8 Gergaji Lingkar	21
Gambar 3. 9 Akrilik	22
Gambar 3. 10 Mesin Las	22
Gambar 3. 11 Gerinda	22
Gambar 3. 12 Bor	22
Gambar 3. 13 Alat Ukur	23
Gambar 3. 14 Siku Meter	23
Gambar 3. 15 Motor AC	23
Gambar 3. 16 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3. 17 Rangkaian Alat Penelitian	25
Gambar 4. 1 Rangka Alat	27
Gambar 4. 2 Spesifikasi Baja UNP	28
Gambar 4. 3 Rol Penjepit Tempurung	29
Gambar 4. 4 Mata Pisau	29
Gambar 4. 5 Corong Pembuangan	30
Gambar 4. 6 Cover Penutup Pulley dan V-belt	30
Gambar 4. 7 Cover Mata Pisau	31
Gambar 4. 8 Hasil Pembuatan Alat	31
Gambar 4. 9 Proses Pemotongan Besi	34
Gambar 4. 10 Proses Pengelasan	35
Gambar 4. 11 Proses Pengeboran lubang baut	37
Gambar 4. 12 Hasil Pemotongan Tempurung	39

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Buah kelapa merupakan buah yang banyak dikonsumsi. Selain memiliki rasa yang enak dan segar, kandungan buah kelapa juga sangat baik bagi kesehatan. Sedangkan untuk cangkang kelapa, yaitu bagian serabut dan batok kelapa dianggap sebagai limbah. Serabut dan batok kelapa biasanya dibuang begitu saja, tanpa dimanfaatkan menjadi produk yang bermanfaat. Saat ini, banyak sekali inovasi yang dilakukan untuk dapat memanfaatkan limbah menjadi produk yang bermanfaat. Tidak terkecuali limbah kelapa, beberapa penelitian dilakukan untuk mengetahui potensi pemanfaatan limbah kelapa menjadi produk yang bermanfaat. Berdasarkan penelitian tersebut, diketahui bahwa limbah kelapa dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku untuk biobriket, kerajinan tangan, media tanam (cocopeat) dan campuran bahan bangunan (Ramdani R et al., 2022).

Tempurung kelapa merupakan bagian buah kelapa yang fungsinya secara biologis adalah pelindung inti buah dan terletak di bagian sebelah dalam sabut. Berat dan tebal tempurung sangat ditentukan oleh jenis tanaman kelapa. Kelapa Dalam mempunyai tempurung yang lebih berat dan tebal daripada kelapa Hibrida dan kelapa Genjah. Tempurung beratnya sekitar 15-19% bobot buah kelapa dengan ketebalan 3-5 mm. Komposisi kimia tempurung terdiri atas; Selulosa 26,60%, Pentosan 27,70%, Lignin 29,40%, Abu 0,60%, Solvent ekstraktif 4,20%, Uronat anhidrat 3,50%, Nitrogen 0,11%, dan air 8,00% (Antana A E, 2016) . Biasanya limbah tempurung kelapa hanya digunakan sebagai bahan bakar atau produk utama pembuatan arang. Permasalahan limbah dapat teratasi bila, dapat menggunakan kembali dengan baik agar menjadi suatu barang yang berguna dan bermanfaat bagi masyarakat (Mulyani, I., at all., 2017; Kanti, M., at. all., 2020). Selanjutnya Hermita, R., (2019) menjelaskan bahwa limbah tempurung kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan kreatif memiliki potensi besar untuk menciptakan barang-barang menarik dengan nilai jual yang tinggi. Produk yang dihasilkan dari limbah tempurung kelapa memiliki ragam variasi yang lebih bernilai, sehingga diminati oleh konsumen (Humaira Z et al., 2024).

Contoh kerajinan yang terbuat dari tempurung kelapa yaitu kancing baju, tas, tempat tisu, dan beberapa kerajinan lainnya. Keanekaragaman produk kerajinan tempurung kelapa menuntut diciptakannya peralatan-peralatan khusus untuk proses produksinya. Kerajinan tempurung kelapa selalu berkaitan dengan proses pemotongan. Potongan tempurung kelapa bermacam-macam bentuknya, tergantung jenis kerajinan yang akan dibuat, dapat berupa lingkaran, segiempat, segitiga, dan beberapa bentuk lainnya sesuai dengan desain yang diinginkan. Pemanfaatan limbah kelapa menjadi produk yang bermanfaat, tentunya harus melewati proses pengolahan terlebih dahulu. Untuk membantu proses pengolahan, dapat dilakukan dengan penerapan teknologi (Ramdani R et al., 2022). Teknologi yang diterapkan termasuk mesin pemotong yang akan memudahkan proses pemotongan dan pembentukan tempurung kelapa menjadi lebih mudah, efisien dan mengurangi akibat kerusakan tempurung pada proses pembentukan.

Berdasarkan latar belakang di atas, diperlukan adanya penelitian tentang alat pemotong yang sesuai untuk membuat bahan baku tempurung kelapa menjadi berupa bentuk kerajinan yang memiliki nilai jual. Dengan itu pada penelitian ini diambil judul penelitian yaitu pembuatan mesin pemotong tempurung kelapa dengan penggerak motor listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan yang timbul yaitu:

1. Bagaimana membuat mesin pemotong tempurung kelapa untuk membentuk kerajinan dengan hasil yang maksimal?
2. Apa saja komponen-komponen yang perlu diperhatikan pada pembuatan mesin pemotong tempurung kelapa?
3. Apakah mesin pemotong tempurung kelapa yang dibuat mampu menghasilkan potongan tempurung kelapa sebanyak 480 potongan/jam?

1.3. Ruang Lingkup

1. Penelitian difokuskan pada proses pembuatan mesin pemotong tempurung kelapa
2. Penggerak pada mesin pemotong tempurung kelapa menggunakan motor listrik AC dengan daya 1 HP.

3. Hasil penelitian difokuskan pada hasil pemotongan dari bahan baku kerajinan menggunakan tempurung kelapa.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Membangun mesin pemotong tempurung kelapa dengan penggerak motor listrik.
2. Mengetahui dan memperhatikan komponen-komponen utama pada mesin pemotong tempurung kelapa untuk mempermudah proses perawatan serta memperpanjang masa pakainya.
3. Meningkatkan hasil pemotongan tempurung kelapa sebanyak 480 potongan / jam.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang pembuatan mesin pemotong tempurung kelapa.
2. Mampu mengenalkan modifikasi yang praktis dan ekonomis kepada mahasiswa lainnya yang akan mengambil proyek akhir, sehingga terinovasi untuk menghasilkan produk baru yang lebih baik.
3. Terciptanya mesin ini, diharapkan membantu masyarakat khusus nya para usaha UMKM untuk membantu dan mempermudah proses produksi kerajinan tangan dengan waktu yang lebih singkat dan tenaga yang lebih maksimal dan biaya yang lebih terjangkau.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Pemotong

Mesin pemotong adalah suatu alat yang digunakan untuk membantu dan mempermudah pengolahan atau pemotongan suatu material dengan bentuk yang diinginkan menggunakan tenaga yang dihasilkan dari motor penggerak (Padang B et al., 2022).

Mesin merupakan kesatuan dari berbagai komponen yang selalu berkaitan dengan elemen-elemen mesin yang bekerja sama satu dengan yang lainnya secara kompak sehingga menghasilkan suatu rangkaian gerakan yang sesuai dengan apa yang sudah direncanakan. Dalam merencanakan sebuah mesin harus memperhatikan faktor keamanan baik untuk mesin itu sendiri maupun bagi operatornya. Dalam pemilihan elemen-elemen dari mesin juga harus memperhatikan kekuatan bahan, safety factor, dan ketahanan dari berbagai komponen tersebut. Adapun elemen tersebut adalah bantalan duduk, poros, pully, motor elektrik, mur dan baut (Syaputra A, 2021).

Mesin adalah perkakas untuk menggerakkan atau membuat sesuatu yang dijalankan dengan roda, digerakkan oleh tenaga manusia atau penggerak menggunakan bahan bakar minyak atau tenaga Listrik. Dan penggiling berasal dari kata giling yang artinya hancur, halus, dan terurai. Yang lebih mengarah pada sesuatu berupa alat untuk menghaluskan sesuatu (Salim, 1991 : 458).

pemotong berfungsi dengan efektif sebagai pembantu dalam menghasilkan proses produksi yang lebih efektif. Dengan menggunakan alat pemotong, kemungkinan kerusakan tekstur seperti memar dapat dicegah. Arah gerakan pisau harus memiliki sudut potong ketika melakukan pemotongan dengan menggunakan mesin atau secara manual Pemotongan memerlukan gaya dan energi potong yang lebih besar dari kekuatan potong bahan pertanian tersebut.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Antana, A. E. (2016) pembuatan mesin pemotong tempurung kelapa menggunakan penggerak motor listrik dengan daya 0,5 HP menghasilkan potongan tempurung sebanyak 150 potongan/jam.

2.2 Tempurung Kelapa

Kelapa terdiri dari sabut kelapa, tempurung kelapa, daging kelapa dan air kelapa. tempurung kelapa terletak disebelah sabut kelapadan memiliki tebal sekitar 3 sampai 5 mm. Umumnya ukuran pada buah kelapa di pengaruhi oleh ukuran tempurung kelapa tersebut yang dipengaruhi oleh usia dan perkembangan pertumbuhan pohon kelapa. pada umum nya berat tempurung kelapa berkisar 15 – 19% dari berat kelapanya. (Suhartana, 2006). Tempurung kelapa memiliki kekerasan kisaran 50 - 80 kgf.mm² . (Jurnal Rekayasa Mesin Vol.8, No.3 Tahun 2017: 149). Tempurung kelapa memiliki sifat difusitermal yang baik dibandingkan dengan bahan lain seperti kayu sehingga menjadikannya memiliki peluang besar sebagai bahan bakar pengganti. Selain sebagai pengganti bahan bakar untuk parta petani pedaging,tempurung kelapa juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan kerajinan tangan, sebagai bahan untuk pembuatan bio briket, komposit kampas rem, dan lain-lain (Ramdani R et al., 2022).

Tempurung kelapa merupakan bagian buah kelapa yang fungsinya secara biologis adalah pelindung inti buah dan terletak di bagian sebelah dalam sabut. Berat dan tebal tempurung sangat ditentukan oleh jenis tanaman kelapa. Kelapa Dalam mempunyai tempurung yang lebih berat dan tebal daripada kelapa Hibrida dan kelapa Genjah. Tempurung beratnya sekitar 15-19% bobot buah kelapa dengan ketebalan 3-5 mm. Komposisi kimia tempurung terdiri atas; Selulosa 26,60%, Pentosan 27,70%, Lignin 29,40%, Abu 0,60%, Solvent ekstraktif 4,20%, Uronat anhidrat 3,50%, Nitrogen 0,11%, dan air 8,00% (Ibnusantoso, 2001).



Gambar 2. 1 Tempurung Kelapa (Antana A E, 2016)

2.3 Proses Produksi

Proses produksi menurut Yamit (2014:123) adalah suatu kegiatan dengan melibatkan tenaga manusia, bahan serta peralatan untuk menghasilkan produk yang

berguna. Menurut Assauri (2011:75), proses produksi adalah cara, metode, dan teknik untuk menciptakan atau menambah suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber tenaga kerja, mesin, bahan, dan dana yang ada. Proses produksi dikatakan efektif jika tujuan proses produksi tercapai sesuai dengan apa yang diharapkan (Mutaufiq A & Aisyyah I, 2021)

Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku, agar lebih bermanfaat bagi manusia.

2.4 Proses Permesinan

Proses permesinan merupakan Proses pemotongan/pembuangan sebagian bahan dengan maksud untuk membentuk produk yang diinginkan. Proses permesinan yang dapat dilakukan di industri manufaktur antara lain : proses shaping, proses, drilling, proses turning, proses milling, proses sawing, proses broaching dan proses grinding. Proses permesinan di bagi menjadi tiga kategori 1) proses pemotongan, 2) proses abrasi seperti proses gerinda, 3) proses permesinan non tradisional.

Proses pemesinan merupakan proses lanjutan dalam pembentukan benda kerja atau mungkin juga merupakan proses akhir setelah pembentukan logam menjadi bahan baku berupa besi tempa atau baja paduan atau dibentuk melalui proses pengecoran yang dipersiapkan dengan bentuk yang mendekati kepada bentuk benda yang sebenarnya. Proses pemesinan dengan menggunakan prinsip pemotongan logam dibagi dalam tiga kelompok dasar, yaitu : proses pemotongan dengan mesin pres, proses pemotongan konvensional dengan mesin perkakas, dan proses pemotongan non konvensional . Proses pemotongan dengan menggunakan mesin pres meliputi pengguntingan (shearing), pengepresan (pressing) dan penarikan (drawing, elongating). Proses pemotongan konvensional dengan mesin perkakas meliputi proses bubut (turning), proses frais (milling), sekrap (shaping). Proses pemotongan logam ini biasanya dinamakan proses pemesinan, yang dilakukan dengan cara membuang bagian benda kerja yang tidak digunakan menjadi serpihan (chips) sehingga terbentuk benda kerja (Rizal M S & Hanifi R, 2023).

2.5 Proses Penyambungan Logam

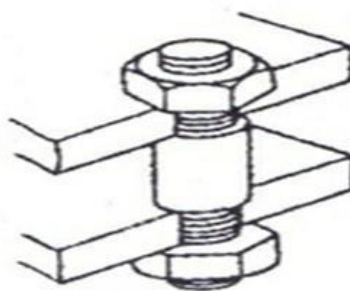
Penyambungan logam adalah suatu proses menggabungkan atau menyatukan dua atau lebih bagian-bagian logam. Secara umum, jenis sambungan logam ada dua, yaitu sambungan lepas dan sambungan tetap. Sambungan lepas adalah jenis sambungan yang dapat dilepas atau dibuka tanpa merusak konstruksi atau bagian benda yang disambung, sedangkan sambungan tetap adalah jenis sambungan yang tidak dapat dilepas atau dibuka tanpa merusak konstruksi atau bagian benda yang disambung.

2.5.1 Sambungan Non Permanen

Sambungan non permanen adalah jenis sambungan dimana bagian logam yang disambung dapat dilepas kembali tanpa merusak bagian yang disambung tersebut. Penyambungan dengan menggunakan baut dan mur adalah jenis sambungan non permanen yang paling banyak digunakan. Bagian yang terpenting dari baut dan mur adalah ulir.

1. Baut dan mur

Baut dan mur merupakan suatu elemen mesin yang berfungsi untuk menyambung dua buah elemen mesin dengan sambungan yang dapat dilepas. Terdapat berbagai macam tipe baut dan mur tergantung pada penggunaannya. Sangat penting untuk mengetahui berbagai tipe baut dan mur agar dapat melakukan perawatan dengan benar.



Gambar 2. 2 Sambungan Baut dan Mur (Lazuardi, A S 2018).

➤ Tipe-tipe baut

1. Baut Kepala Heksagonal, adalah tipe baut paling umum. beberapa diantaranya memiliki flange dan washer dibawah kepala baut.

2. Baut U Baut, baut ini digunakan untuk menyambungkan pegas-pegas daun pada axle. Mereka disebut “Baut-U” karena bentuknya menyerupai huruf “U”.
3. Baut Tanam Baut, baut ini digunakan untuk mencari part pada part lain atau untuk memudahkan perakitanannya.

➤ Tipe-tipe mur

1. Mur Heksagonal, Mur tipe ini adalah yang paling umum digunakan. Beberapa diantaranya memiliki flange dibawah mur.
2. Mur Bertutup, Mur-mur ini digunakan sebagai mur-mur hub roda aluminium dan memiliki tutup yang menutup alur-alurnya. Mur-mur ini digunakan untuk mencegah agar ujung-ujung baut tidak berkarat atau untuk tujuan estetika.
3. *Castle Nut* (Mur Bergalur), Mur-mur ini memiliki galur silinder bergalur. Untuk mencegah agar mur tidak berputar dan menjadi kendur, sebuah cotter pin dimasukkan ke dalam galur. Mur-mur ini digunakan pada berbagai macam persambungan, seperti pada sistem kemudi (Lazuardi, A. S. 2018).

2.5.2 Sambungan Permanen

Sambungan permanen adalah jenis sambungan dimana bagian logam yang akan disambung tidak dapat dilepas kembali dan apabila dilakukan pelepasan sambungan akan mengakibatkan kerusakan pada bagian logam yang disambung. Pengerjaan dari penyambungan permanen ini dapat dilakukan dengan 4 metode, yaitu sebagai berikut. penerapan jenis sambungan tetap banyak digunakan sambungan las, sambungan lipat, dan sambungan keling.

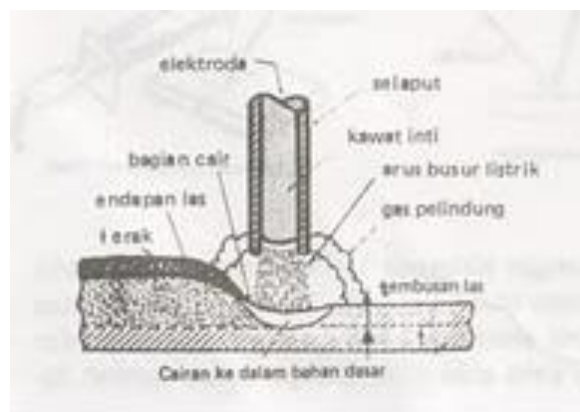
1. Sambungan las

Pengelasan adalah suatu aktifitas menyambung dua bagian benda atau lebih dengan cara memanaskan atau menekan atau gabungan dari keduanya sedemikian rupa sehingga menyatu seperti benda utuh. Penyambungan bisa dengan atau tanpa bahan tambah (*filler metal*) yang sama atau berbeda titik cair maupun strukturnya. Beberapa metode atau cara pengelasan telah ditemukan untuk membuat proses pengelasan dengan hasil sambungan yang kuat dan efisien. Pengelasan juga memberikan keuntungan baik itu dalam aspek komersil maupun teknologi. Adapun keuntungan dari pengelasan adalah sebagai berikut.

2. Pengelasan memberikan sambungan yang permanen. Kedua bagian yang disambung menjadi satu kesatuan setelah dilas.
3. Sambungan las dapat lebih kuat daripada material induknya jika logam pengisi (*filler metal*) yang digunakan memiliki sifat-sifat kekuatan yang tinggi daripada material induknya, dan teknik pengelasan yang digunakan harus tepat.
4. Pengelasan biasanya merupakan cara yang paling ekonomis jika ditinjau dari harga pembuatannya dan segi penggunaannya.
5. Pengelasan tidak dibatasi hanya pada lingkungan pabrik saja, tetapi pengelasan juga dapat dilakukan atau dikerjakan di lapangan.

Berdasarkan masukan panas (*heat input*) utama yang diberikan kepada logam dasar, proses pengelasan dapat dibagi menjadi dua cara, yaitu (Wiryosumanto, 2000):

1. Pengelasan dengan menggunakan energi panas yang berasal dari *fusion* (nyala api las), contohnya: las busur (*arc welding*), las gas (*gas welding*), las sinar elektron (*electron discharge welding*), dan lain-lain.
2. Pengelasan dengan menggunakan energi panas yang tidak berasal dari nyala api las (*non fusion*), contohnya seperti *friction stirr welding* (proses pengelasan dengan gesekan), las tempa, dan lain-lain.

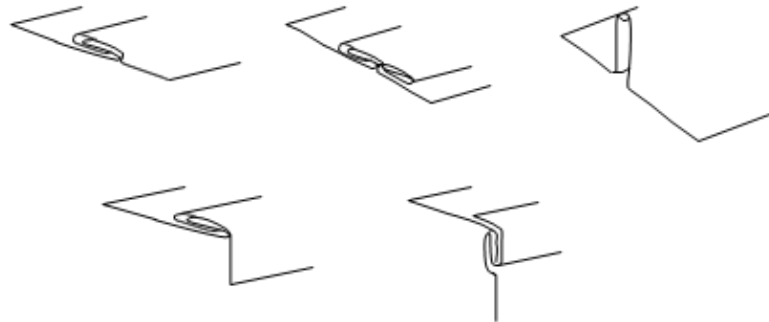


Gambar 2. 3 Sambungan Las (Bhirawa W T, 2021).

2. Sambungan lipat

Sambungan lipat pelat adalah suatu proses pada pengerjaan bahan yang umumnya pipih atau tipis dengan menggabungkan dua sisi dari bahan tersebut. Menyambung pelat dapat dilakukan pada satu bahan atau dengan tambahan bahan

lain yang sama. Melipat pelat dapat dilakukan menggunakan ragum dibantu dengan palu, dapat juga dilakukan menggunakan alat pelipat pelat atau dilakukan menggunakan tang. Dalam melipat hendaknya banyak diperhatikan arah dari lipatnya, karena jika lipatan dibolakbalik maka material dari pelat akan mengalami kerusakan yang akan mempengaruhi kekuatan dari pelat tersebut bahkan pelat bisa menjadi sobek.

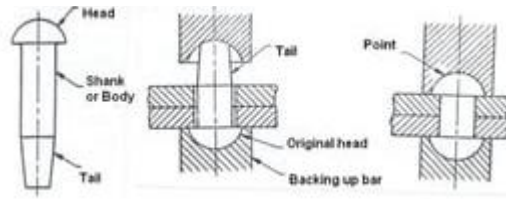


Gambar 2. 4 Sambungan Lipat (Nasional DP 2021)

3. Sambungan dengan menggunakan paku keling

Paku keling merupakan salah satu jenis paku yang berbentuk silinder dan memiliki batang pendek pada bagian batang. Ciri lain dari paku ini adalah pada bagian kepalanya berbentuk setengah bulat, persegi empat, rata atau trapesium. Paku ini digunakan sebagai alat penyambung bagian konstruksi mulai dari konstruksi yang ringan hingga konstruksi berat.

Paku Keling memiliki beberapa fungsi bagi para penggunanya. masing-masing paku dibedakan berdasarkan ukuran, bentuk dan jenis masing-masing paku keling. Untuk paku keling yang memiliki kepala bulat, lebih sering digunakan pada konstruksi jembatan, ketel uap dan konstruksi lain yang berhubungan dengan kerapatan. Sedangkan paku keling dengan bentuk trapesium lebih banyak digunakan pada bangunan kapal, atau pada konstruksi yang membutuhkan minyak.



Gambar 2. 5 Sambungan Paku Keling

2.6 Proses Pemilihan Material

Pemilihan material dan proses tidak dapat dipisahkan dari pemilihan bentuk. Untuk membuat bentuk, material mengalami proses seperti pengecoran, penempaan, permesinan, pengeboran, poles dan pengelasan. Fungsi berpengaruh terhadap pemilihan material dan bentuk. Sedangkan proses dipengaruhi oleh sifat material, seperti formability, machinability, weldability, heattreatability, dan sebagainya.

Sebenarnya prinsip pemilihan bahan sederhana saja hanya perlu mempertimbangkan syarat-syarat sifat yang diminta oleh desain konstruksi dengan sifat-sifat kemampuan bahan yang dapat dipergunakan. Cuma saja dalam petentuan persyaratan masih ada kesulitan mungkin informasi tentang bahan yang tersedia tidak lengkap atau informasi tentang sifat bahan belum lengkap ada.

Walaupun informasi itu sudah lengkap mungkin saja akan dijumpai bahwa tidak ada bahan yang mampu memenuhi semua persyaratan. Dalam hal ini perlu diadakan suatu pemilihan ulang dengan mengurangi persyaratan lagi sehingga didapat suatu pilihan yang optimum. Biasanya persyaratan yang diminta oleh suatu desain kontruksi meliputi sifat-sifat sebagai berikut :

1. Sifat mekanik meliputi: kekuatan, ketanguhan, kekerasan, keuletan kegetasan dan lainnya.
2. Sifat fisik seperti *heat conductivity*, *electrical coductivity*, *heat expansion*, dimensi dan struktur mikro.
3. Sifat Kimia seperti : tahan korosi, aktivitas terhadap bahan kimia.
4. Dan lain-lainya

Faktor-faktor lain yang juga harus dipertimbangkan dalam desain adalah

1. Teknologi yang tersedia untuk pengolahan bahan tersebut sampai menjadi produk yang siap digunakan.

2. Faktor ekonomis misal : harga bahan produk, ongkos produk, harga material, dll.
3. *Availability* dari bahan, seperti apakah bahan tersedia di pasaran, dimana dapat diperoleh seberapa banyak bahan yang tersedia.

2.6.1 Alasan Pengambilan Material

Pemilihan material merupakan aspek penting dalam proses perancangan dan pembuatan suatu alat, khususnya alat pemotong tempurung kelapa yang memerlukan kekuatan, ketajaman, serta keamanan penggunaan. Berdasarkan kajian teknis dan kebutuhan fungsional alat, material yang dipilih adalah besi UNP, plat besi, dan akrilik. Masing-masing memiliki peran dan karakteristik yang sesuai dengan komponen alat yang akan dibentuk alasan pengambilan material:

1. Besi UNP

- Kekuatan struktural tinggi: Besi UNP memiliki penampang berbentuk huruf "U" yang dirancang untuk menahan beban tekan dan lentur, sangat cocok digunakan sebagai kerangka utama alat pemotong.
- Stabilitas dan kekakuan: Mampu menjaga kestabilan posisi dan bentuk alat saat digunakan, sehingga proses pemotongan menjadi lebih presisi.
- Ketahanan terhadap getaran: Alat pemotong tempurung kelapa menghasilkan getaran saat proses pemotongan. Besi UNP mampu meredam dan menahan getaran tersebut sehingga tidak mengganggu performa alat.
- Ketersediaan di pasaran: Besi UNP mudah didapatkan di toko material, serta mudah dalam proses pengelasan dan pemotongan.

Kelebihan:

- Tahan lama
- Tidak mudah melengkung
- Mampu menopang beban berat

2. Plat besi

- Mudah dibentuk : Plat besi dapat dibentuk menjadi apa yang kita inginkan dengan presisi.
- Daya tahan terhadap benturan: Saat proses pemotongan berlangsung, tempurung kelapa memberikan beban tekan dan benturan. Plat besi mampu menahan gaya tersebut tanpa mengalami kerusakan.

- Dapat dilas dan disambung: Mempermudah proses fabrikasi dan penyusunan komponen alat.

Kelebihan:

- Dapat disesuaikan bentuknya
- Umur pakai lama

3. Akrilik

- Transparansi tinggi: Akrilik bersifat tembus pandang sehingga memungkinkan pengguna melihat langsung proses pemotongan di dalam alat tanpa harus membuka cover, meningkatkan keamanan dan efisiensi kerja.
- Ringan: Berat jenis akrilik jauh lebih rendah dibanding logam, sehingga tidak membebani struktur alat secara keseluruhan.
- Tidak korosif: Akrilik tidak mengalami karat meskipun digunakan di lingkungan lembap seperti tempat pengolahan kelapa.
- Keamanan pengguna: Permukaan akrilik halus dan tidak konduktif, menjadikannya aman disentuh meski tanpa sarung tangan.

Kelebihan:

- Mudah dibersihkan
- Aman dari karat
- Tranparan

2.6.2 Sifat Mekanik Dari Material Teknik

Sifat mekanik adalah salah satu sifat terpenting, karena sifat mekanik menyatakan kemampuan suatu bahan (tentunya juga komponen yang terbuat dari bahan tersebut) untuk menerima beban/gaya/energi tanpa menimbulkan kerusakan pada bahan/komponen. bila suatu bahan mempunyai sifat mekanik yang baik tetapi kurang baik pada sifat yang lain maka diambil langkah untuk mengatasi kekurangan tersebut dengan berbagai cara. Misalnya saja baja, baja mempunyai sifat mekanik yang cukup baik (memenuhi syarat untuk suatu pemakaian) tetapi mempunyai sifat tahan korosi yang kurang baik, maka sifat tahan korosinya ini diperbaiki dengan pengecatan atau galvanising, jadi tidak harus mencari bahan lain yang selain kuat juga tahan korosi. Beberapa sifat mekanik yang penting antara lain :

1. Kekuatan (*strength*) menyatakan kemampuan bahan untuk menerima tegangan tanpa menyebabkan bahan menjadi patah. Kekuatan ini ada beberapa macam, tergantung pada jenis beban yang bekerja, yaitu kekuatan tarik, kekuatan geser, kekuatan tekan kekuatan torsi dan kekuatan lengkung.
2. Kekerasan (*hardness*) dapat didefinisikan sebagai kemampuan bahan untuk tahan terhadap penggoresan, pengikisan (abrasi), indentasi atau penetrasi. Sifat ini berkaitan dengan sifat tahan aus (*wear resistance*). Kekerasan juga mempunyai korelasi dengan kekuatan.
3. Kelenturan (*elasticity*) menyatakan kemampuan bahan untuk menerima beban tanpa mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk yang permanen setelah tegangan dihilangkan. Bila suatu benda mengalami tegangan maka akan terjadi perubahan bentuk. Bila tegangan yang bekerja besarnya tidak melewati suatu batas tertentu maka perubahan bentuk yang terjadi hanya bersifat sementara, perubahan bentuk itu akan hilang bersama dengan hilangnya tegangan, tetapi bila tegangan yang bekerja telah melampaui batas tersebut maka sebagian dari perubahan bentuk itu tetap ada walaupun tegangan telah dihilangkan. Kekenyalan juga menyatakan seberapa banyak perubahan bentuk elastis yang dapat terjadi sebelum perubahan bentuk yang permanen mulai terjadi, dengan kata lain kekenyalan menyatakan kemampuan bahan untuk kembali ke bentuk dan ukuran semula setelah menerima beban yang menimbulkan deformasi.
4. Kekakuan (*stiffness*) menyatakan kemampuan bahan menerima tegangan atau beban tanpa mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk (deformasi) atau defleksi. Dalam beberapa hal kekakuan ini lebih penting dari pada kekuatan.
5. Plastisitas (*plasticity*) menyatakan kemampuan bahan untuk mengalami sejumlah deformasi plastik (yang permanen) tanpa mengakibatkan fatah. Sifat ini sangat diperlukan bagi bahan yang akan diproses dengan berbagai proses pembenlukan seperti forging, rolling, extruding dan lainnya. Sifat ini sering juga disebut sebagai keuletan (*ductility*). mengalami deformasi plastik cukup banyak dikatakan sebagai bahan yang mempunyai keuletan tinggi, bahan yang ulet (*ductile*). Sedang bahan yang tidak menunjukkan

terjadinya deformasi plastik dikatakan sebagai bahan yang mempunyai keuletan rendah atau getas (brittle).

6. Ketangguhan (*toughness*) menyatakan kemampuan bahan untuk menyerap energi tanpa menyebabkan terjadinya kerusakan. Juga dapat dikatakan sebagai ukuran banyaknya energi yang diperlukan untuk mematahkan suatu benda kerja pada suatu kondisi tertentu. Sifat ini dipengaruhi oleh banyak faktor, sehingga sifat ini sulit diukur.
7. Kelelahan (*fatigue*) merupakan kecenderungan pada logam untuk patah bila menerima tegangan berulang-ulang (*cyclic stress*) yang besarnya masih jauh di bawah batas kekuatan elastiknya. Sebagian besar dari kerusakan yang terjadi pada komponen mesin disebabkan oleh kelelahan. Karenanya kelelahan merupakan sifat yang sangat penting, tetapi sifat ini juga sulit diukur karena sangat banyak faktor yang mempengaruhinya.
8. Merangkak (*creep*) merupakan kecendrungan suatu logam untuk mengalami deformasi plastik yang besarnya merupakan fungsi waktu, pada saat bahan tadi menerima beban yang besarnya relatif tetap.

2.7 Motor Listrik

Motor listrik adalah alat yang merubah energi listrik menjadi energy mekanik putaran. Misalnya impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor dan menggerakkan conveyer. Motor listrik 3 fasa merupakan motor arus bolak - balik yang paling banyak di gunakan di industri. Di katakan motor induksi karena arus motor ini arus yang terinduksi sebagai akibat adanya perbedaan putaran rotor dengan medan putar yang di hasilkan. Motor induksi ini di gunakan untuk mengendalikan kecepatan putaran pada mesin - mesin produksi. Motor induksi ini banyak di gunakan dari pada motor listrik arus searah (DC), karena motor induksi lebih ekonomis dan handal dalam pengoperasiannya meskipun di tinjau dari spek pengendaliannya lebih kompleks. Disamping itu pemeliharaannya juga lebih relatif mudah di bandingkan motor arus searah (DC). Motor ini memiliki konstruksi yang kuat , sederhana , handal dan efisiensinya cukup tinggi saat beban penuh dan tidak memerlukan perawatan yang banyak.

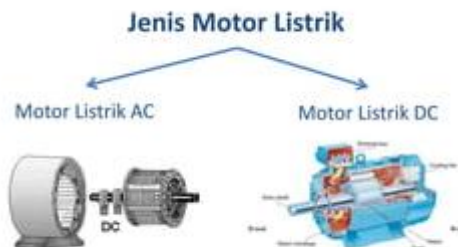
Adapun motor listrik di kelompokkan menjadi :

A. Motor AC

Motor arus bolak - balik / induksi merupakan motor asinkron. Motor asinkron adalah motor yang paling penting. Stator medan putaran akan menginduksi rotor dengan suatu nilai tegangan. Melalui tegangan induksi tersebut motor dapat berputar. Konstruksi terdiri dari 2 bagian utama yaitu bagian diam di sebut stator dan yang berputar di sebut rotor.

B. Motor DC

Adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber arus tegangan DC, motor ini banyak di gunakan untuk keperluan darurat (Emergency), sebagai pengganti motor listrik AC apabila teganga AC hilang (gangguan). Contohnya motor emergency bearing dan oil pump.



Gambar 2. 6 Jenis Motor Listrik

2.8 Prinsip Kerja Motor Listrik

Secara umum motor induksi di bagi menjadi dua yaitu motor listrik/induksi arus bolak - balik 1 phasa dan 3 phasa. Secara prinsip kerja kedua motor ini adalah sama yaitu karena adanya induksi yaitu medan putar pada belitan utama(stator) yang memotong batang - batang motor sehingga timbul induksi pada rotor.

Bagian utama motor induksi adalah stator, rotor dan celah udara. Motor induksi 3 phasa bekerja memanfaatkan perbedaan phasa sumber untuk menimbulkan gaya putar pada rotornya. Jika pada motor induksi 3 phasa untuk menghasilkan beda phasa di perlukan menambah komponen kapasitor, pada motor 3 phasa sudah dapat langsung dari sumber. Arus 3 phasa memiliki perbedaan 60 derajat antar phasanya. Dengan perbedaan ini, maka penambahan kapasitor tidak di perlukan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 Medan.

3.1.2 Waktu Penelitian

Adapun waktu pelaksanaan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Waktu Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan judul	■					
2	Studi literature	■	■				
3	Seminar proposal			■			
4	Pembuatan alat			■			
5	Pengujian alat				■		
6	Analisa hasil pengujian				■	■	
7	Seminar hasil						■
8	Penyelesaian skripsi						■

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan

Bahan yang yang dipersiapkan pada pembuatan mesin pemotong tempurung kelapa adalah sebagai berikut.

1. Baja Profil UNP

Digunakan sebagai bahan dari kerangka dari mesin pemotong tempurung. Besi yang akan digunakan pada perancangan memiliki ukuran 50 mm x 30 mm dengan ketebalan 3 mm.



Gambar 3.1 Baja Profil UNP

2. Plat baja

Plat baja digunakan sebagai bahan dari cover dari alat pemotong tempurung.



Gambar 3.2 Plat Baja

3. Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (gear). Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendirisendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. Poros pisau merupakan silinder yang dipasang pada alat pemotong tempurung yang dilengkapi dengan pisau untuk memotong tempurung.



Gambar 3.3 Poros

4. Tempurung

Tempurung merupakan bahan uji dari penelitian ini. Dimana hasil pemotongan tempurung yang menjadi parameter keberhasilan dari pembuatan alat.



Gambar 3. 4 Tempurung

5. *Pulley dan V-belt*

Pulley adalah elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan daya dari satu poros ke poros yang lain dengan menggunakan sabuk. *Pulley* bekerja dengan mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi. *Pulley* tersebut berasal dari besi cor, baja cor, baja pres atau aluminium. *Pulley* berfungsi sebagai komponen penghubung putaran yang diterima dari motor listrik kemudian diteruskan dengan menggunakan sabuk atau *belt* ke benda yang ingin digerakkan.



Gambar 3.5 *Pulley dan V-belt*

6. Baut dan mur

Baut dan mur digunakan untuk menghubungkan suatu bagian kebagian yang lain secara tidak permanen (dapat dipisahkan Kembali).



Gambar 3.6 Baut dan mur

7. *Bearing*

Fungsi utama *bearing* adalah untuk mengurangi gesekan angular antara dua benda yang bergerak relatif satu sama lain, yaitu poros dengan sumbu putar. *Bearing* juga berfungsi sebagai tumpuan dari benda yang berputar.



Gambar 3.7 *Bearing*

8. Gergaji lingkar

Gergaji lingkar digunakan sebagai mata pisau yang akan memotong tempurung kelapa sesuai dengan bentuk yang direncanakan.



Gambar 3.8 Gergaji Lingkar

9. Akrilik

Akrilik digunakan sebagai pengaman penutup gergaji lingkar untuk keamanan ketika proses pemotongan tempurung kelapa terlempar balik kearah operator.



Gambar 3. 9 Akrilik

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang akan digunakan pada proses pembuatan mesin pemotong tempurung kelapa motor listrik adalah sebagai berikut:

1. Mesin las

Mesin las merupakan mesin yang digunakan sebagai alat untuk melakukan penyambungan logam.



Gambar 3.10 Mesin Las

2. Gerinda

Gerinda digunakan untuk memotong bahan (material) dan menghaluskan plat maupun besi dari sisa pengelasan pada proses perakitan.



Gambar 3.11 Gerinda

3. Bor

Bor digunakan untuk membuat lubang pada sambungan baut pada proses perakitan.



Gambar 3.12 Bor

4. Alat ukur

Alat ukur digunakan sebagai alat yang digunakan untuk mengukur bahan pada proses perancangan. Tujuannya untuk mendapatkan hasil perancangan yang presisi. Alat ukur yang digunakan pada perancangan adalah meteran dan jangka sorong.



Gambar 3.13 Alat Ukur

5. Siku meter

Siku meter digunakan untuk menghasilkan sambungan pada rangka yang memiliki sudut 90 derajat.



Gambar 3.14 Siku Meter

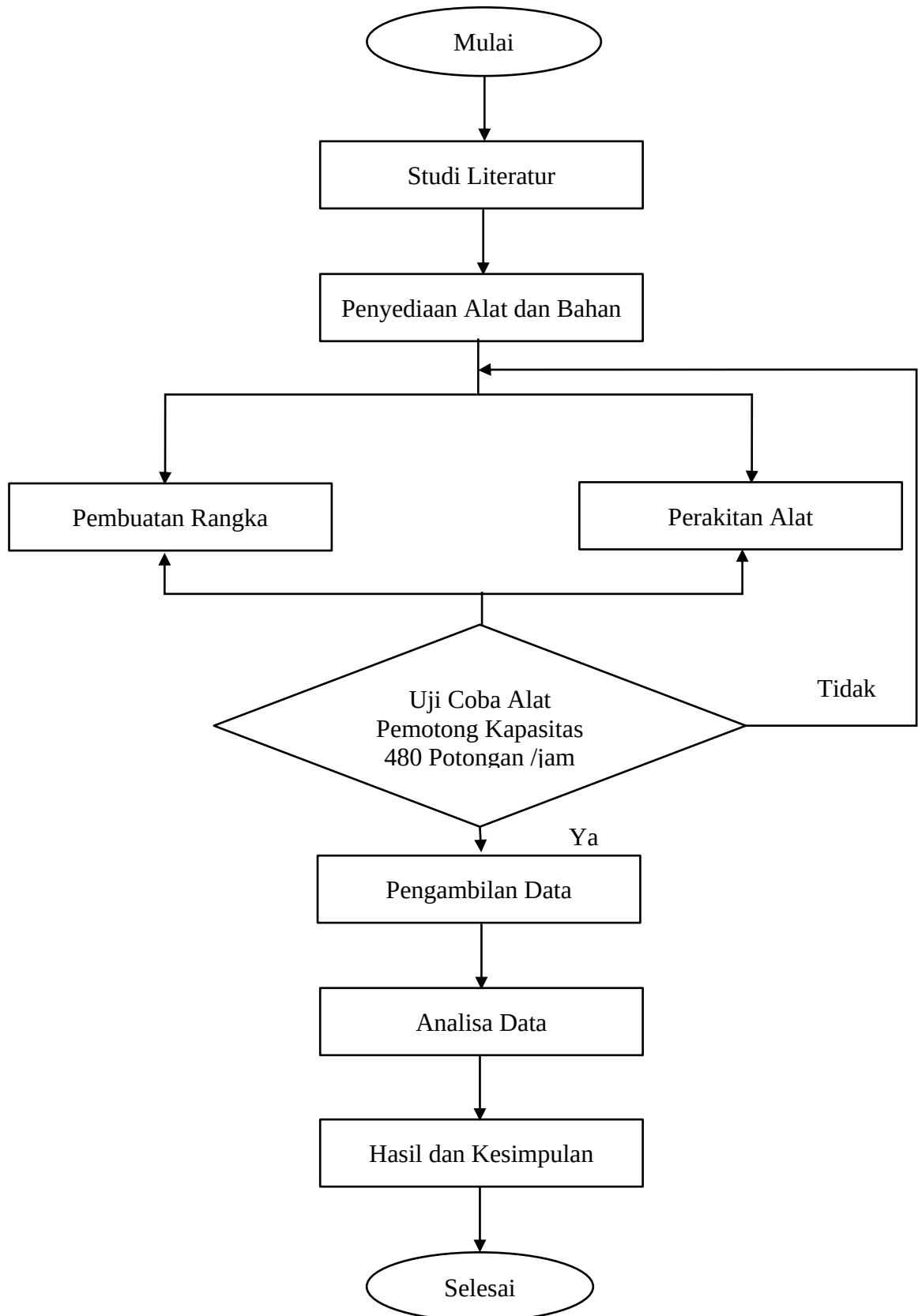
6. Motor AC

Motor AC adalah sumber tenaga penggerak pada alat proses penggilingan daging yang akan di implementasikan pada alat dengan daya yang telah direncanakan pada penelitian ini.



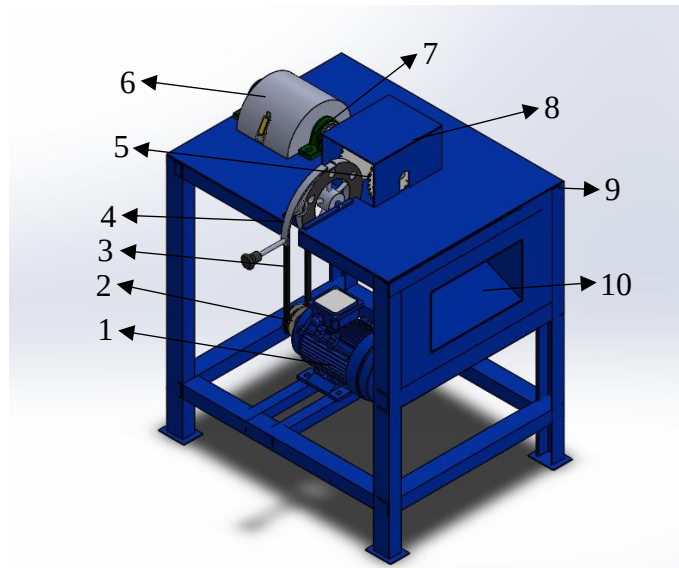
Gambar 3.15 Motor AC

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 16 Diagram Alir Penelitian

3.4 Rangkaian Alat



Gambar 3. 17 Rangkaian Alat Penelitian

Keterangan:

1. Motor
2. Pulley
3. V-Belt
4. Tuas Penjepit
5. Mata Pisau
6. Cover Penutup Pulley
7. Bearing
8. Cover Penutup Pisau
9. Rangka
10. Corong Pembuangan

3.5 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur yang akan dilaksanakan pada proses pembuatan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan spesifikasi dari alat dan kapasitas pemotong tempurung yang akan dilakukan
2. Melakukan pemilihan material yang akan digunakan pada pembuatan alat.
3. Memilih komponen yang akan digunakan pada proses pemotongan tempurung yang telah direncanakan.
4. Melakukan perakitan sesuai dengan model yang telah dibuat.
5. Uji coba alat untuk melihat hasil dari pemotongan tempurung pada alat yang telah dibuat.
6. Pengambilan data dari hasil uji coba alat yang telah dilakukan.
7. Identifikasi dan pengolahan data uji coba untuk mengetahui kekurangan dari hasil perakitan dan memperbaikinya
8. Membuat kesimpulan dan saran dari hasil perancangan yang dilakukan.
9. Selesai.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pembuatan Alat

4.1.1 Rangka

Rangka pada alat pemotong tempurung kelapa dibuat menggunakan baja profil unip 50 mm x 30 mm dengan ketebalan 3 mm. Spesifikasi dari rangka alat pemotong tempurung kelapa dengan panjang 70 cm, lebar 55 cm dan tinggi 75 cm, sebagai dudukan komponen-komponen alat seperti motor penggerak, rol penjepit, mata pisau, wadah pembuangan kotoran dan lainnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat seperti pada gambar dibawah ini.



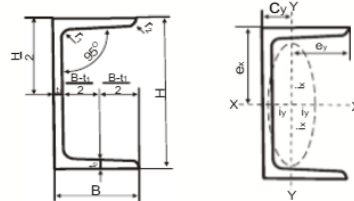
Gambar 4. 1 Rangka Alat

Penggunaan material baja UNP (U-Channel) sebagai rangka mesin pemotong tempurung kelapa dipilih karena memiliki keunggulan yang mendukung kekuatan dan kestabilan pada struktur mesin. Baja UNP memiliki bentuk profil menyerupai huruf "U" yang memberikan kekakuan dan ketahanan terhadap beban lentur maupun getaran saat mesin beroperasi. Hal ini sangat penting karena mesin pemotong tempurung bekerja dengan gaya potong dan tekanan, sehingga rangka harus mampu menopang komponen mesin secara kokoh tanpa mengalami deformasi.

Selain itu, baja UNP dikenal memiliki ketahanan tinggi terhadap keausan dan beban. Proses fabrikasi baja UNP juga relatif mudah, sehingga memudahkan dalam proses perakitan dan penyambungan antar bagian rangka. Dari sisi ekonomi, baja UNP cukup terjangkau dan tersedia luas di pasaran, menjadikannya pilihan efisien dari segi biaya maupun teknis. Spesifikasi baja UNP yang ada di pasaran dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

UNP

Product Specifications
Hot Rolled



Metric Size

Standard Sectional Dimensions				Section Area A cm ²	Unit Weight W Kg/m	Informative Reference						
						Center of Gravity C _y cm	Geometrical Moment of Inertia		Radius of Gyration		Modulus of Section	
A x B mm x mm	t ₁ mm	t ₂ mm					I _x cm ⁴	I _y cm ⁴	i _x cm	i _y cm	Z _x cm ³	Z _y cm ³
75 x 40	5	7		8.818	6.92	1.27	75.9	12.4	2.93	1.19	20.2	4.54
100 x 50	5	7.5		11.92	9.36	1.55	189	26.9	3.98	1.5	37.8	7.82
125 x 65	6	8		17.11	13.4	1.94	425	65.5	4.99	1.96	68	14.4
150 x 75	6.5	10		23.71	18.6	2.31	864	122	6.04	2.27	115	23.6
150 x 75	9	12.5		30.59	24	2.31	1050	147	5.86	2.19	140	28.3
180 x 75	7	10.5		27.2	21.4	2.15	1380	137	7.13	2.24	150	25.5
200 x 70	7	10		26.92	21.1	1.85	1620	113	7.77	2.04	162	21.8
200 x 80	7.5	11		31.33	24.6	2.24	1950	177	7.89	2.38	195	30.8
200 x 90	8	13.5		38.65	30.3	2.77	2490	286	8.03	2.72	249	45.9
250 x 90	9	13		44.07	34.6	2.43	4180	306	9.74	2.64	335	46.5
250 x 90	11	14.5		51.17	40.2	2.39	4690	342	9.57	2.58	375	51.7
300 x 90	10	15.5		55.74	43.8	2.33	7400	373	11.5	2.54	494	56
300 x 90	12	16		61.9	48.6	2.25	7870	391	11.3	2.51	525	57.9
380 x 100	10.5	16		69.39	54.5	2.41	14500	557	14.5	2.83	762	73.3
380 x 100	13	16.5		78.96	62	2.29	15600	584	14.1	2.72	822	75.8
380 x 100	13	20		85.71	67.3	2.5	17600	671	14.3	2.8	924	89.5

Gambar 4. 2 Spesifikasi Baja UNP

4.1.2 Rol Penjepit

Rol penjepit dibuat menggunakan baja dengan ketebalan 15 mm yang berbentuk lingkaran dengan diameter 21 cm. Rol penjepit digunakan sebagai penjepit tempurung kelapa saat proses pemotongan. Penggunaan rol penjepit bertujuan menghindari terjadinya kecelakaan kerja saat pemotongan berlangsung

dikarenakan tempurung tidak harus ditahan menggunakan tangan operator saat proses pemotongan.



Gambar 4. 3 Rol Penjepit Tempurung

4.1.3 Mata Pisau

Mata pisau dipilih menggunakan mata pisau pabrikan yang bisa didapatkan di toko mesin-mesin industri. Mata pisau terbuat dari bahan baja keras yang memiliki ketahanan dalam pemotongan kayu. Ukuran mata pisau 6 inch terdiri dari 60 mata pisau tajam untuk mempercepat proses pemotongan tempurung kelapa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 4 Mata Pisau

4.1.4 Corong Pembuangan

Corong pembuangan menggunakan bahan dari plat yang di bentuk dan di potong dari ukuran awal 80cm x 60cm dan di potong menjadi ukuran 26cm x 29cm x 26cm.

Corong pembuangan dibuat sebagai tempat pembuangan hasil dari pemotongan tempurung kelapa dan serbuk kotoran dari pemotongan.



Gambar 4. 5 Corong Pembuangan

4.1.5 Coveer Penutup *Pulley* dan *V-belt*

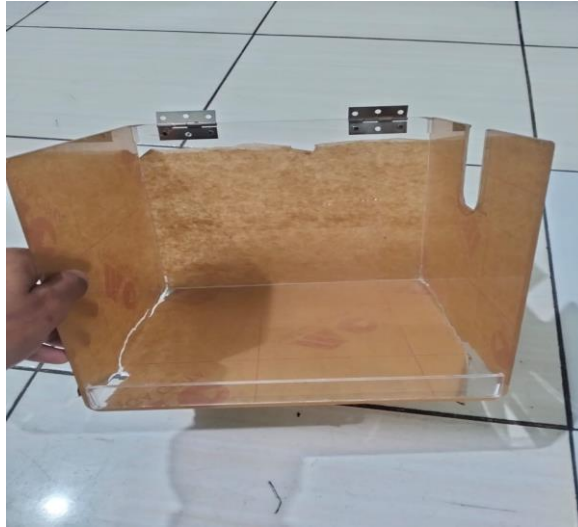
Alat pengaman penutup *Pulley* dan *V-belt* untuk melindungi operator ketika tali *V-belt* putus ketika pemakaian alat. Dengan ukuran 20 cm x 22 cm atas 33 cm dan lubang poros 7 cm x 4 cm dengan bahan plat.



Gambar 4. 6 Cover Penutup *Pulley* dan *V-belt*

4.1.6 Cover Penutup Mata Pisau

Alat pengaman penutup mata pisau untuk mengamankan agar tidak terjadinya pecahan/potongan tempurung kelapa membalik/mental ketika pemotongan berlangsung terjadi. Dengan ukuran 20 cm x 22 cm atas 23cm dan lubang poros 7 cm x 4 cm dengan bahan akrilik.



Gambar 4. 7 Cover Mata Pisau

4.1.7 Hasil Pembuatan Alat

Setelah seluruh komponen alat telah selesai dibuat, kemudian dilakukan perakitan dengan menghubungkan keseluruhan komponen. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini yang merupakan hasil finishing dari pembuatan alat pemotong tempurung kelapa.



Gambar 4. 8 Hasil Pembuatan Alat

4.2 Pembahasan

4.2.1 Sistem Transmisi.

Sistem transmisi yang digunakan pada mesin pemotong tempurung kelapa menggunakan pulley dan sabuk untuk menyalurkan daya serta putaran pada motor ke poros. *Pulley* yang digunakan mempunyai diameter 3 inch atau 76,2 mm. Dengan mengingat hubungan antara diameter *pulley* dan kecepatan putar, kita dapat menggunakan rumus perbandingan diameter dan putaran (RPM):

$$\text{RPM motor} : \text{RPM poros} = \text{Diameter } \textit{pulley} \text{ Motor} : \text{Diameter } \textit{Pulley} \text{ Poros}$$

Diketahui :

Diameter *pulley* motor : 3 inci (0,0762 m)

Diameter *pulley* poros : 3 inci (0,0762 m)

Jadi Perbandingan diameter dan putaran pada poros dan motor adalah:

$$0,0762 / 0,0762 = 1$$

Karena hubungan antara RPM motor dan RPM poros adalah 100% dari RPM motor (dengan menggunakan perbandingan *pulley* yang diberikan), maka selanjutnya menghitung RPM pada poros-poros sebagai berikut:

$$\text{RPM poros} = \text{RPM motor} \times 1$$

Dengan RPM motor yang digunakan adalah 2800 rpm maka,

$$\text{RPM poros} = 2800 \times 1$$

RPM poros = 2800 RPM.

Untuk menghubungkan putaran menggunakan pulley digunakan sabuk sebagai penghubung antara *pulley* pada poros motor dengan *pulley* pada poros mata pisau. Sebelumnya dicari terlebih dahulu panjang keliling sabuk terlebih dahulu dengan jarak sumbu antara poros adalah 66 cm (0,66 m). panjang keliling sabuk adalah :

$$L = 2C + \frac{\pi D}{2}$$

Dimana :

D = diameter *pulley* (0,0762 m)

C = jarak sumbu poros (0,66 m)

Sehingga,

$$L = 2 \times 0,66 + \frac{3,14 \times 0,0762}{2} = 1,439 \text{ m}$$

Jadi panjang keliling sabuk yang dibutuhkan adalah 1,439 meter.

4.2.2 Kecepatan Potong

Diameter pisau pemotong tempurung kelapa adalah 152,4 mm (0,1524 m), dan kecepatan putaran yang ditransmisikan oleh pulley adalah 2800 rpm. Namun pada penelitian ini mesin pemotong tempurung kelapa dilengkapi dengan untuk memutar pisau serta spiral pada silinder pemotong. Perbandingan putaran dari *pulley* yang digunakan adalah 1:1, dengan itu kecepatan putaran pada silinder pemotong adalah:

$$\frac{2800}{1}$$

Jadi kecepatan putaran yang dimiliki mesin pemotong tempurung kelapa adalah 2800 rpm. Kecepatan pemotongan (V) dari pisau dapat dihitung dengan persamaan,

$$v = \frac{\pi \times D \times n}{60}$$

Dimana,

D = diameter dari mata pisau (0,1524 m)

N = Kecepatan putaran (2800 rpm)

Sehingga,

$$v = \frac{\pi \times 0,1524 \times 2800}{60}$$

Kecepatan pemotongan mata pisau pada mesin pemotong tempurung kelapa adalah 22,33168 m/s.

4.2.3 Proses Permesinan

Tahapan proses pembuatan alat pemotong tempurung kelapa adalah proses pemotongan dan proses penyambungan logam.

1. Proses Pemotongan

Dalam proses pembuatan alat pemotong tempurung kelapa, salah satu proses permesinan yang dilakukan adalah proses pemotongan khususnya pada bagian rangka dan cover alat. Hal ini dikarenakan material yang tersedia di pasaran belum sesuai dengan ukuran yang diperlukan dalam pembuatan alat.

Proses pemotongan alat menggunakan mesin gerinda tangan dan dudukannya serta gunting plat. Tahapan pemotongan rangka yaitu:

- a. Memeriksa gambar kerja,
- b. Mengukur dan memberikan tanda pemotongan pada baja unp,
- c. Baja unp dipasangkan sebagai penahan agar baja unp tidak bergerak,
- d. Pemotongan dengan gerinda tangan pada tanda-tanda pemotongan,
- e. Ulangi tahapan sesuai dengan jumlah pemotongan yang dibutuhkan.



Gambar 4. 9 Proses Pemotongan Besi

2. Proses Penyambungan Logam Dengan Pengelasan

Proses pengelasan yang dilakukan dalam pembuatan alat pemotong tempurung kelapa ini adalah pengelasan busur api listrik dikarenakan proses pengelasan ini cocok untuk pengoperasian manual, dengan kecepatan yang relatif rendah, biaya yang rendah, pengelasan dapat dalam semua posisi, dan dapat dilakukan jika logam dan terak mengalami pemadatan cukup cepat.

Sebelum proses pengelasan dilakukan ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti elektroda yang digunakan dan tegangan mesin las untuk mendapatkan hasil sambungan logam yang maksimal. Penyambungan logam pada perakitan alat menggunakan elektroda dengan diameter 3,2 mm.

Tabel 4. 1 Diameter Elektroda

Diameter Elektroda (mm)	Arus Las (Ampere)
1,5	20-40
2,0	30-50
2,6	40-80
3,2	70-120
4,0	120-170
5,0	140-230

Berdasarkan Tabel diatas penggunaan elektroda las dengan diameter 3,2 mm maka arus las yang harus digunakan diantara 70 A – 120 A dan disesuaikan kembali dengan ketebalan material digunakan. Pada pengelasan ini arus las yang digunakan adalah 85 A dikarenakan ketebalan material hanya 3 mm untuk menghindari cacat pada sambungan las yang dihasilkan.



Gambar 4. 10 Proses Pengelasan

Pengelasan dilakukan pada penyambungan baja unp 50 x 30 mm dengan ketebalan 3 mm sebagai rangka alat. Untuk mengetahui kekuatan tarik dari sambungan las yang dilakukan pada proses pembuatan rangka dapat dilakukan perhitungan seperti dibawah ini.

$$P = t \times l \times \sigma_t \text{ (Siregar A M et al., 2022)}$$

Dimana :

P : Kekuatan Tarik Las

t : Tebal plat yang akan dilas (3 mm)

L : Panjang Las (50 mm/lebar baja siku yang akan disambung)

σ_t : Tegangan Tarik Izin

Tegangan tarik yang dizinkan pada pengelasan dapat diketahui berdasarkan jenis elektroda yang digunakan. Untuk elektroda yang digunakan yaitu Enka-68. Elektroda Enka-68 adalah elektroda las jenis E 6013 yang banyak digunakan untuk 41 42 pengelasan besi struktur ringan, dengan karakteristik kekuatan tarik (yield strength) 331 Mpa (331 N/mm²) yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 2 Tension Test

<i>TENSION TEST REQUIREMENTS</i> ^{a,b}					
<i>AWS A5 Classification</i>	<i>Tensile Strenght</i>		<i>Yield Strenght</i>		<i>% Elongation in 2 in. (50.8 mm)c</i>
	<i>Ksi</i>	<i>Mpa</i>	<i>Ksi</i>	<i>Mpa</i>	
E6010	60	414	48	331	22
E6011	60	414	48	331	22
E6012	60	414	48	331	17
E6013	60	414	48	331	17
E6019	60	414	48	331	22

Maka kekuatan tarik dari sambungan las dapat dihitung dengan :

$$P = 3 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} \times 331 \text{ N/mm}^2$$

Sambungan las pada rangka alat pemotong tempurung kelapa yang dirancang adalah 49,650 N/mm²

3. Proses Penyambungan dengan menggunakan baut

Proses pembautan juga dilakukan dalam pembuatan alat pemotong tempurung kelapa ini. Pembuatan lubang-lubang berfungsi untuk dilakukan pengeboran dengan mur dan baut, menyatukan komponen-komponen lain supaya menjadi mesin yang utuh. Dalam proses pembautan yang dilaksanakan oleh penulis pada pembuatan alat ini menggunakan mesin bor tangan.



Gambar 4. 11 Proses Pengeboran lubang baut

Sambungan baut digunakan pada pembuatan alat pemotong tempurung kelapa untuk menghubungkan bagian rangka dengan poros mata pisau. Bahan baut yang akan digunakan dipilih menggunakan bahan S30C dengan kekuatan tarik(σ_y) 480 Mpa yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 3 Kekuatan Tarik Bahan

Standart Bahan	Lambang	Kekuatan Tarik (Kg/mm ²)	Kekuatan Tarik (Mpa)
Baja Karbon Konstruksi Mesin (JIS G4501)	S30C	48	480
	S35C	52	520
	S40C	55	550
	S45C	58	580
	S50C	61	620
	S55C	66	660

Faktor Keamanan yang diambil (SF) adalah 4. Dengan itu tegangan tarik yang diperbolehkan adalah :

$$\sigma = \frac{\sigma_y}{SF} = \frac{480}{4}$$

Tegangan tarik izin dari baut adalah 180 Mpa. Dan tegangan geser baut (T) yang dibolehkan adalah:

$$T = \frac{\sigma_y}{SF} = \frac{180}{4}$$

Tegangan geser yang diperbolehkan dari baut adalah 45 Mpa.

4.2.4 Hasil Pengujian alat

Pengujian alat dilakukan dengan memasukkan tempurung kelapa ke penjepit mesin pemotong tempurung kelapa. Data yang digunakan adalah motor dengan spesifikasi 1 HP (750 watt) dan kecepatan 2800 RPM. Selama pengujian, alat pemotong menggunakan system tranmisi pulley untuk mentranfer daya dari motor ke komponen pemotong. Berikut adalah hasil pengujian berdasarkan jumlah pemotongan tempurung kelapa, kualitas potongan, dan penggunaan daya.

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian

Jumlah Potongan Tempurung yang dihasilkan	8 potongan / menit
Tegangan	220 V
Arus	4,9 A
Daya yang digunakan	750Watt
Kecepatan Motor	2800 RPM
Hasil potongan	Hasil potongan halus dan presisi tanpa adanya kerusakan tempurung seperti cacat atau adanya retakan pada setiap potongan tempurung.
Waktu	1 Menit

Pengujian (8 potong tempurung kelapa) menghasilkan konsumsi daya yang stabil pada 750 watt, dengan kualitas yang optimal dan tanpa kerusakan pada hasil potongan tempurung. Kecepatan motor yang konstan pada 2800 RPM memungkinkan alat bekerja dengan sesuai keinginan dengan waktu yang lebih sedikit dan menghasilkan ukuran yang seragam dan rapi pada berbagai jumlah tempurung kelapa yang diproses, tetapi kecepatan yang sama menyebabkan peningkatan daya yang digunakan jika jumlah tempurung kelapa meningkat. Dalam pengujian, motor mampu mempertahankan kecepatan tersebut pada beban yang lebih besar, namun dengan konsekuensi peningkatan konsumsi daya. Penggunaan alat menghasilkan 8 potongan/menit tempurung kelapa dengan motor 1 HP (750 watt) menghasilkan potongan yang halus dan rata dengan konsumsi daya yang optimal. Untuk potongan yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 12 Hasil Pemotongan Tempurung

Dapat terlihat bahwa tempurung kelapa dari hasil pemotongan tempurung kelapa masih terjaga dimana tidak terjadinya kerusakan dan rata mulus. Kondisi tempurung kelapa tetap berada pada kondisi ukuran maksimal seperti ukuran awal yang telah ditentukan sebelum pemotongan dilakukan. Untuk lebih jelas lagi kondisi kehalusan tempurung kelapa dapat dilihat setelah pemotongan sudah dilakukan pemotongan tempurung kelapa mulus rata dapat dilihat dari gambar di atas.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian alat pemotong tempurung kelapa yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan mesin pemotong tempurung kelapa untuk keperluan kerajinan membutuhkan perencanaan yang matang, terutama dari segi desain, fungsi, dan keamanan. Mesin harus mampu menghasilkan potongan yang presisi, rapi, dan tidak merusak tempurung, agar layak digunakan sebagai bahan baku kerajinan.
2. Komponen-komponen penting yang harus diperhatikan meliputi:
 - Pisau pemotong yang tajam dan kuat (misalnya dari baja HSS).
 - Motor penggerak yang sesuai dengan kapasitas kerja.
 - Rangka mesin yang kokoh, sistem penjepit tempurung, dan panel kontrol.
 - Sistem keamanan, seperti pelindung pisau dan tombol darurat.
3. Penggunaan alat menghasilkan 8 potongan/menit jadi alat berhasil menghasilkan 480 potongan/jam, alat pemotong tempurung kelapa dengan motor 1 HP (750 watt) menghasilkan potongan yang halus dan rata dengan konsumsi daya yang optimal. Tempurung kelapa dari hasil pemotongan tempurung kelapa masih terjaga dimana tidak terjadinya kerusakan dan rata mulus. Kondisi tempurung kelapa tetap berada pada kondisi ukuran maksimal seperti ukuran awal yang telah ditentukan sebelum pemotongan dilakukan.

5.2 Saran

Agar alat pemotong tempurung kelapa ini dapat lebih optimal dan aplikatif di berbagai skala industri, maka disarankan beberapa hal berikut:

1. Pengembangan sistem pemotongan otomatis menggunakan motor listrik atau sistem hidrolik dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi tenaga kerja manual.

2. Penyempurnaan desain pada bagian penahan kelapa agar lebih fleksibel dan mampu menyesuaikan dengan ukuran kelapa yang berbeda-beda.
3. Perlu dilakukan pengujian lanjutan secara berkelanjutan untuk mengetahui ketahanan alat dalam penggunaan jangka panjang dan kondisi lapangan yang berbeda.
4. Disarankan untuk menambahkan fitur keamanan tambahan, seperti tombol pengaman darurat, guna menghindari kecelakaan kerja.
5. Ke depan, alat ini dapat dikembangkan menjadi bagian dari rangkaian mesin pemotong tempurung kelapa, agar lebih baik dalam mendukung proses industri berbasis kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Yanis, M., & Mariana, M. (2024). Pemberdayaan Kerajinan Tangan Dari Tempurung Kelapa Sebagai Media Ekspresi Kreatif Santriwati. *Khadem: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 62-74.
- Aisyah, S. N., Setyowati, E., Panjaitan, R., Wulansari, R. F., & Nggeradepas, J. K. (2024). Inovasi Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Briket Untuk Bahan Bakar Alternatif. *Paramacitra Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(01), 62-68.
- Aldi, P., Devaned, P., & Diviya Arsieka, P. (2022). *Rancang Bangun Mesin Pencacah Limbah Kelapa Muda (Kelamud) Sebagai Media Pupuk Organik* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Antana, A. E. (2016). Pemotong Tempurung Kelapa Gergaji Ganda. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 30(2), 121-126.
- Aprilia, I. (2021). hasil cek plagiasi RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN OTOMATIS TERHADAP KUCING PELIHARAAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO.
- Bhirawa, W. T. (2021). Proses Pengelasan Menggunakan Electric Welding Machine. *Jurnal Teknik Industri*, 4(1).
- GUNAWAN, F. (2022). *PERANCANGAN MESIN PEMOTONG KARET ALAM DENGAN MENGGUNAKAN METODE VDI 2221* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta).
- Harfi, R., Gunawan, F., Hadi, V., & Supriyadi, E. (2022). Perancangan mesin pemotong karet alam dengan menggunakan metode VDI 2221. *JTTM: Jurnal Terapan Teknik Mesin*, 3(2), 57-68.
- Humaira, Z., Dewi, R., Novita, N., Fitriana, F., & Rahmi, R. (2024). Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Untuk Pembuatan Produk Aksesoris Busana. *Jurnal Busana & Budaya*, 4(1), 420-430.
- Lazuardi, A. S. (2018). Perencanaan Sambungan Mur Dan Baut Pada Gerobak Sampah Motor. *Jurnal SPARK*, 1(01), 21-26.

- Mutaufiq, A., & Aisyah, I. (2021). Pengaruh Perencanaan Bahan Baku Dan Pemeliharaan Mesin Terhadap Efektifitas Proses Produksi:(Survei Terhadap Perusahaan Manufaktur Di Kawasan Industri Jababeka Cikarang). *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 1(1), 48-60.
- NASIONAL, D. P. (2001). MEMBUAT MACAM-MACAM SAMBUNGAN PELAT
- Nur, R., & Suyuti, M. A. (2018). *Perancangan mesin-mesin industri*. Deepublish.
- Padang, B., Pranata, R., Siahaan, E. W., & Pardede, S. P. (2022). RANCACNG BANGUN MESIN PEMOTONG STICK KENTANG KAPASITAS 60 KG/JAM. *Jurnal Teknologi Mesin UDA*, 3(2), 59-70.
- Pancarana, I. D. M., Waisnawa, I. G. N. S., & Firdaus, M. N. (2024). Rancang bangun mesin planetary ball mill type vertikal skala laboratorium dengan variasi kecepatan putaran. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 7(2).
- Pratama, G. Y., AKBAR, A., & MAHMUDI, H. (2022). *Rancang bangun alat pemotong tulang dan penggilingan daging* (Doctoral dissertation, Universitas Nusantara PGRI Kediri).
- Ramdani, R., Saleh, A., & Prajas, A. (2022). RANCANG BANGUN MESIN PENCACAH LIMBAH KELAPA. *Jurnal TEDC*, 16(3), 200-203.
- Rizal, M. S., & Hanifi, R. (2023). Proses Produksi Pembuatan Cradle Rack Rigging Gas Cylinder di PT. SPN. *Jurnal SIGMAT Teknik Mesin UNSIKA*, 3(2), 91-101.
- Rizqi, A. W., Ma'ruf, N. A. F., Hidayatullah, M. F., Adniyah, N., & Yusrianafi, N. (2022). Perancangan Alat Penggiling Duri Ikan Dan Daging Ikan Dengan Motor Listrik Dengan Metode Reverse Engineering. *DedikasiMU: Journal of Community Service*, 4(1), 108-116.
- Sofyan, B. T. (2021). Pengantar material teknik.
- Styani, E., Maimulyanti, A., Prihadi, A. R., Putri, F. A. R., & Puspita, F. (2022). Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa dari Industri Virgin Coconut Oil (VCO) menjadi Briket Arang di IKM PT. Sangkara Kota Bogor. *Jurnal Pengabdian Masyarakat AKA*, 2(2), 53-59.

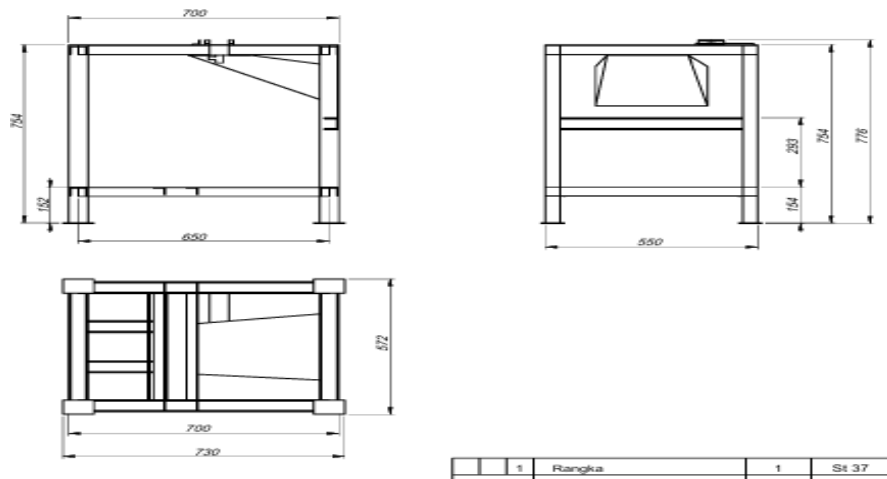
- Taufik, A., Purkuncoro, A. E., Kurniawan, A., & Hidayar, T. (2020). Peningkatan Keahlian Proses Pengelasan Anak-Anak Putus Sekolah Kota Malang. *Abdimas Galuh*, 2(1), 25-33.
- Tri Ananda, B. (2024). Pemeliharaan Motor-motor Listrik Pada Industri Kelapa Sawit.

LAMPIRAN

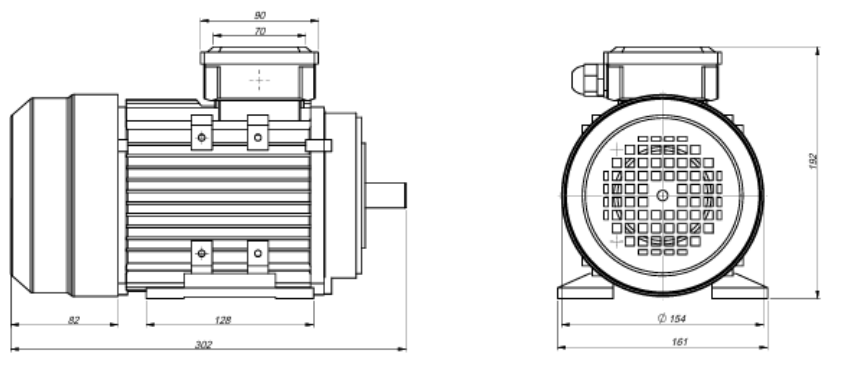
Spesifikasi Rancangan Mesin Pemotong Tempurung Kelapa

Mesin pemotong tempurung kelapa dirancang dengan spesifikasi sebagai berikut:

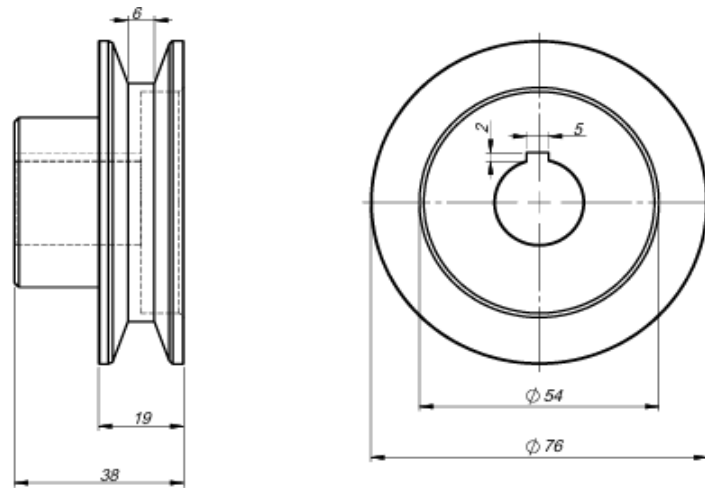
1 Rangka



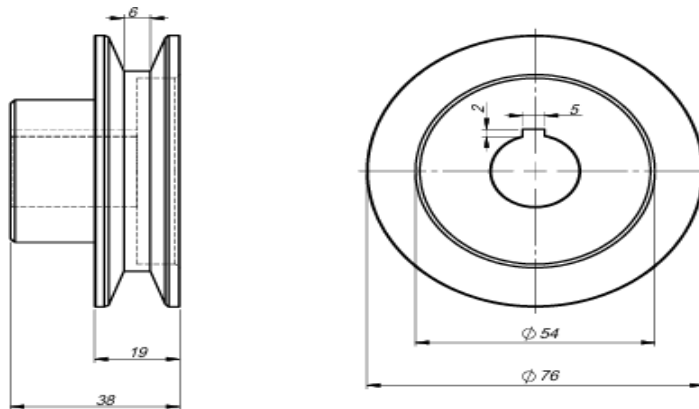
2 Motor Listrik



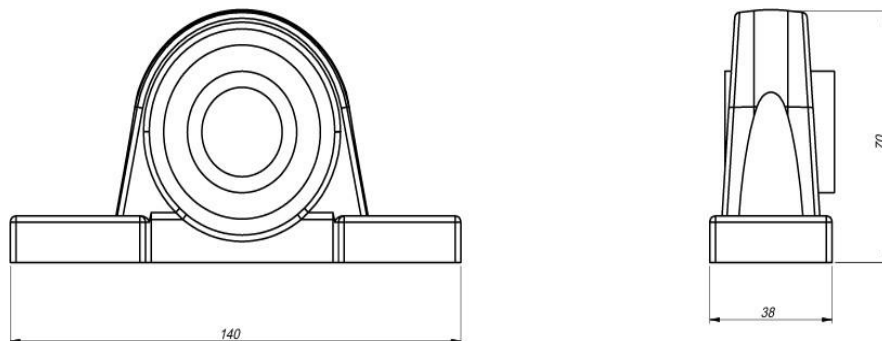
3 Puli Motor



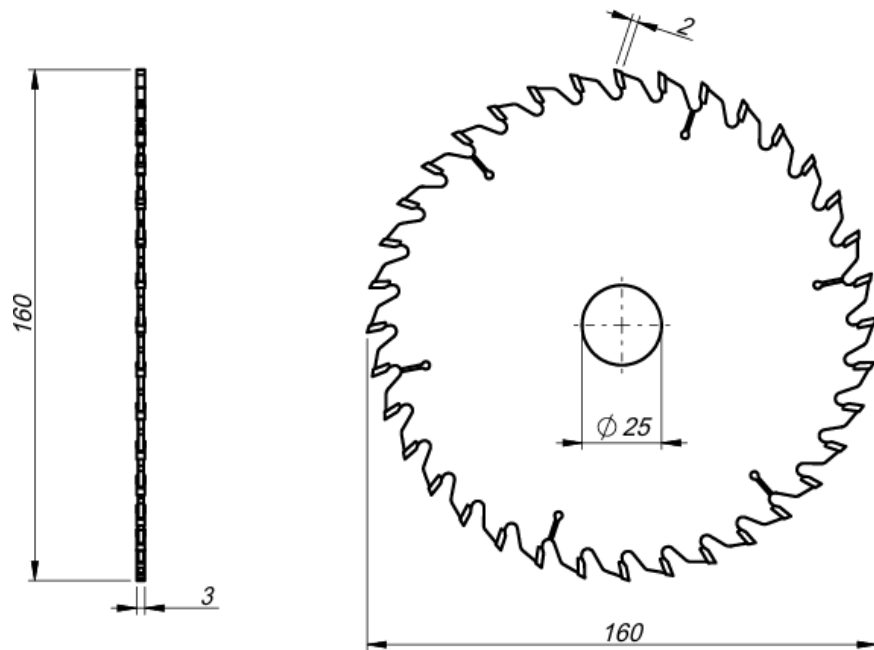
4 Puli Poros



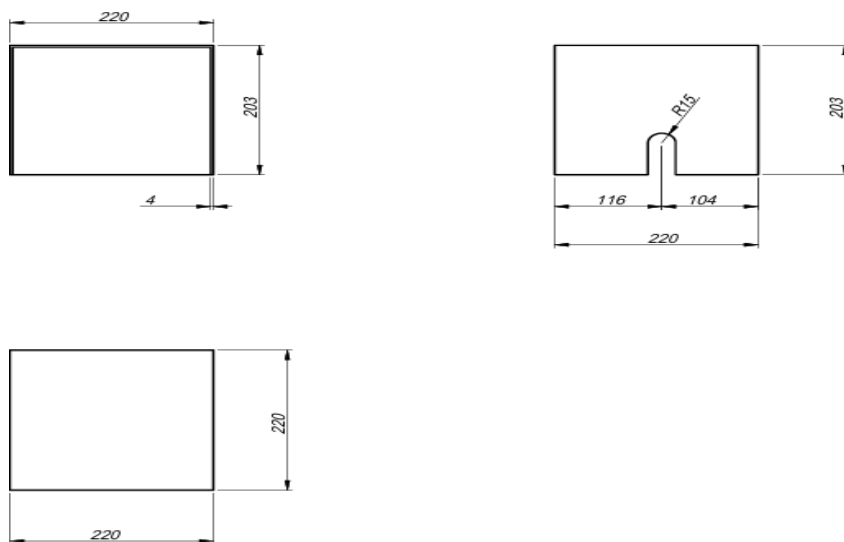
5 Bantalan



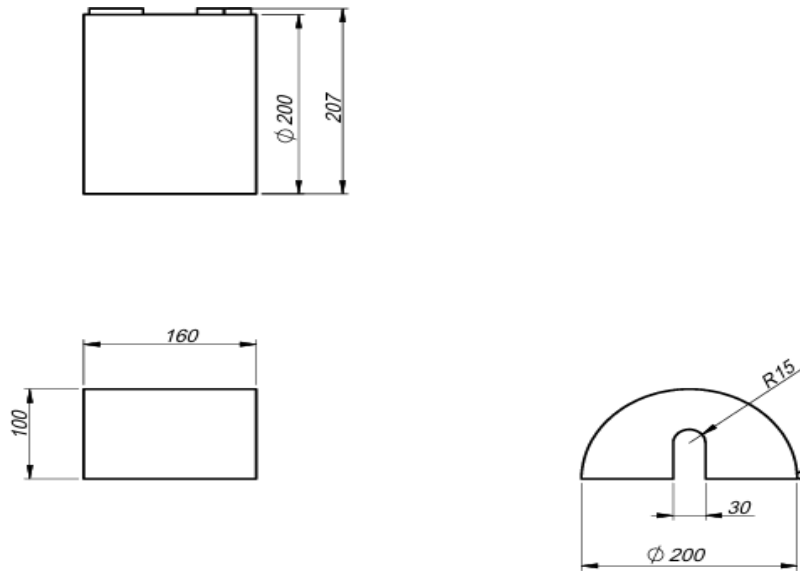
6 Gergaji Lingkar



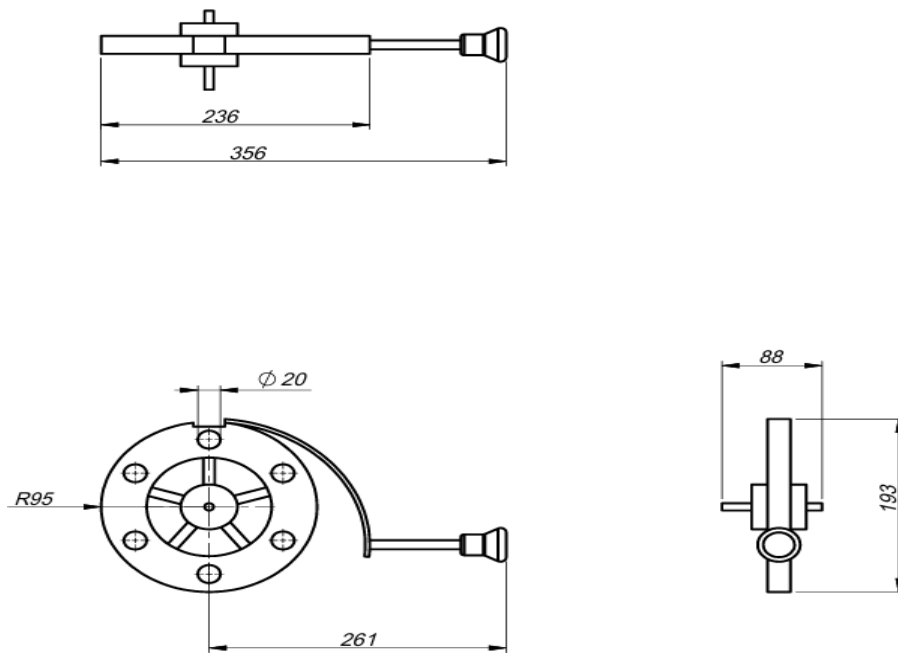
7 Pengaman tutup gergaji lingkar



8 Pengaman tutup puli



9 Tuas



LEMBAR ASISTENSI
TUGAS AKHIR

PEMBUTAN MESIN PEMOTONG TEMPURUNG KELAPA DENGAN
PENGGERAK MOTOR LISTRIK

NAMA : IMAM TIGOR SINAGA

NPM : 2107230037

Dosen Pembimbing : H.Muharnif M,S.T., M.Sc.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Senin, 23 Agustus 2025	Perbaikan Isi	f
2.	Selasa, 26 Agustus 2025	Penambahan judul	f
3.	Rabu, 27 Agustus 2025	Perbaikan data dan isi	f
4.	Kamis, 28 Agustus 2025	Perbaikan gambar	f
5.	Jumat, 29 Agustus 2025	Perbaikan Abstrak	f
6.		Acc selesai	f

Dosen Pembimbing



H.Muharnif M,S.T., M.Sc.



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

(UMSU) Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1813/SK/BDAN-PT/AK/KP/PT/2022
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsu.medan](https://www.facebook.com/umsu.medan) [umsu.medan](https://www.instagram.com/umsu.medan) [umsu.medan](https://www.youtube.com/channel/UC...) [umsu.medan](https://www.tiktok.com/@umsu.medan)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 2321/IL.3AU/UMSU-07/F/2024

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 16 Desember 2024 dengan ini Menetapkan :

Nama : IMAM TIGOR SINAGA
Npm : 2107230037
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : 7 (Tujuh)
Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN MESIN PEMOTONG TEMPURUNG KELAPA
MOTOR LISTRIK
Pembimbing : H.MUHARNIF ST.M.Sc

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

3. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin .
4. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Medan, 14 Jumadil Akhir 1446 H
16 Desember 2024 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



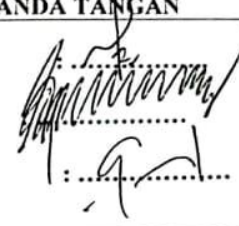
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : ImamTigor Sinaga

NPM : 2107230037

Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Pemotong Tempurung Kelapa Motor Listrik

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	:	H. Muharnif M.ST.M.Sc	
Pemanding – I	:	Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si	
Pemanding – II	:	Chandra A Siregar ST.MT	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 28 Safar 1447 H
22 Agustus 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : ImamTigor Sinaga
NPM : 2107230037
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Pemotong Tempurung Kelapa Motor Listrik

Dosen Pembanding – I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – I : H. Muharnif M.ST.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan

antara lain :

1. Kesimpulan / dan materi,
2. Hasil pengamatan / hasil

3. Harus mengikuti seminar kembali

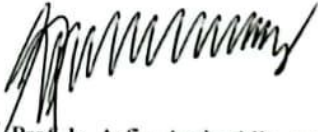
Perbaikan :

Medan 28 Safar 1447 H
22 Agustus 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I


Chandra A Siregar ST.MT


Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Imam Tigor Sinaga
NPM : 2107230037
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Pemotong Tempurung Kelapa Motor Listrik

Dosen Pembanding – I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – I : H. Muhamif M.ST.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

..... lihat buku tugas akhir.....
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :

.....
.....
.....

Medan 28 Safar 1447 H
22 Agustus 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : IMAM TIGOR SINAGA
NPM : 2107230037
Tempat, Tanggal Lahir : MEDAN, 10 FEBRUARI 2003
Jenis Kelamin : LAKI-LAKI
Agama : ISLAM
Kewarganegaraan : INDONESIA
Status Perkawinan : BELUM KAWIN
Alamat : JL. BANGAU 1 GG. SIBUALBUALI NO.17
Nomor HP : 0822-1389-9653
E-Mail : imamtigor321@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : MISBAH SINAGA
Ibu : ISTIKOMAH

PENDIDIKAN FORMAL

1. SD Muhammadiyah 18 Medan : Tahun 2009-2015
2. SMP N 35 Medan : Tahun 2015-2018
3. SMK N 4 Medan : Tahun 2018-2021
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara : Tahun 2021-2025