

TUGAS AKHIR
ANALISIS DAYA MOTOR LISTRIK TERHADAP
PERUBAHAN PUTARAN MESIN PEMOTONG
TEMPURUNG KELAPA

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

Disusun Oleh:

FEBRI ASHARI
2107230027



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

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

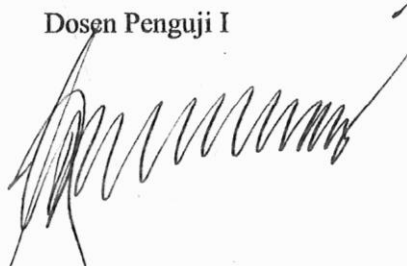
Nama : Febri Ashari
NPM : 2107230027
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Analisis daya motor listrik terhadap perubahan putaran mesin pemotong tempurung kelapa
Bidang Ilmu : Konversi Energi

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, 29 Agustus 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Assoc. Prof. Ir. Arfis Amiruddin, M.Si

Dosen Peguji 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 : Febri Ashari
Tempat, Tanggal Lahir : Bangko, 11 Februari 2002
NPM : 2107230027
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“ANALISIS DAYA MOTOR LISTRIK TERHADAP PERUBAHAN PUTARAN MESIN PEMOTONG TEMPURUNG KELAPA”.

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 kesarjanaan 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, 29 Agustus 2025
Saya Yang Menyatakan



Febri Ashari

ABSTRAK

Permintaan akan pemanfaatan energi listrik yang efisien pada sektor industri semakin meningkat seiring perkembangan teknologi dan kebutuhan produksi yang lebih optimal. Salah satu proses penting dalam industri pengolahan kelapa adalah pemotongan tempurung kelapa, di mana pemilihan motor listrik dan perencanaan daya menjadi faktor krusial untuk mencapai kinerja mesin yang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan daya motor listrik pada mesin pemotong tempurung kelapa dengan tujuan meningkatkan efisiensi energi, kualitas hasil potongan, serta umur pakai motor. Metode penelitian meliputi pengukuran konsumsi daya motor, kecepatan putaran, torsi, dan gaya potong pada dua konfigurasi sistem transmisi berbeda, yaitu perbandingan pulley 4:3 dan pulley 3:3. Pengujian dilakukan menggunakan motor listrik 1 HP (750 W), dengan sistem transmisi *pulley* dan v-belt sebagai penyalur tenaga ke pisau pemotong. Data yang diperoleh dianalisis untuk membandingkan daya aktual, daya rencana, efisiensi energi, serta performa pemotongan pada setiap konfigurasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa konfigurasi pulley 4:3 menghasilkan kecepatan poros 3748 RPM, torsi pada poros 0,4 Nm, dan daya aktual 157 W ($\pm 0,20$ HP), sedangkan konfigurasi pulley 3:3 menghasilkan kecepatan poros 2800 RPM, torsi 0,4 Nm, dan daya aktual 117 W ($\pm 0,16$ HP). Berdasarkan perhitungan daya rencana, dengan mempertimbangkan faktor koreksi $f_c = 1,2$, diperoleh hasil sebesar 188,4 W ($\pm 0,26$ HP) untuk konfigurasi pertama dan 140,4 W ($\pm 0,16$ HP) untuk konfigurasi kedua. Analisis menunjukkan bahwa penggunaan motor 1 HP memberikan kinerja optimal karena mampu mempertahankan kecepatan dan konsumsi daya stabil, menghasilkan potongan halus tanpa merusak tempurung, serta menjaga umur pakai motor lebih panjang. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perancangan dan pengembangan mesin pemotong tempurung kelapa yang hemat energi, efisien, dan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Mesin pemotong, Tempurung kelapa, Motor listrik, Pulley, V-belt, Daya rencana, Efisiensi energi.

ABSTRACT

The demand for efficient electric energy utilization in industrial sectors has increased significantly alongside technological advancements and higher production needs. One of the critical processes in the coconut processing industry is coconut shell cutting, where proper motor selection and power planning are essential to achieve maximum machine performance. This research aims to analyze the electric motor power requirements for a coconut shell cutting machine to improve energy efficiency, cutting quality, and motor lifespan. The research method involved measuring motor power consumption, rotational speed, torque, and cutting force under two different transmission configurations: pulley ratio 4:3 and pulley ratio 3:3. Experiments were conducted using a 1 HP (750 W) electric motor, with a pulley and v-belt transmission system transferring power to the cutting blade. The collected data was analyzed to compare actual power, planned power, energy efficiency, and cutting performance for each configuration. The results showed that the 4:3 pulley configuration produced a shaft speed of 3748 RPM, torque of 0.4 Nm, and actual power consumption of 157 W (± 0.20 HP), while the 3:3 pulley configuration resulted in a shaft speed of 2800 RPM, torque of 0.4 Nm, and actual power of 117 W (± 0.16 HP). Based on the planned power calculation using a correction factor $f_c = 1.2$, the required power was determined to be 188.4 W (± 0.26 HP) for the first configuration and 140.4 W (± 0.16 HP) for the second configuration. These findings indicate that using a 1 HP electric motor ensures stable speed, efficient energy consumption, and smooth cutting results without damaging the shell, while maintaining a longer motor lifespan. This research is expected to serve as a reference for the design and development of coconut shell cutting machines that are energy-efficient, reliable, and environmentally friendly.

Keywords: Cutting machine, Coconut shell, Electric motor, Pulley, V-belt, Planned power, Energy efficiency.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak henti penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan karunianya dan atas izinnya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir dengan judul “Analisis daya motor listrik terhadap perubahan putaran mesin pemotong tempurung kelapa”.

Banyak pihak telah membantu penulis dalam menyelesaikan Proposal 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 proposal tugas akhir ini, diantaranya yaitu kepada :

1. Bapak H Muharnif M, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Munawar Alfansury Siregar, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Chandra A Putra 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 Sekertaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Assoc. Prof. Ir. Arfis Amirudin, M.Si Selaku Dosen Pembanding I, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat berharga untuk penyempurnaan penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak Chandra A Putra Siregar, S.T., M.T, Selaku Pembanding II Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat berharga untuk penyempurnaan penulisan tugas akhir ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ke teknik mesin kepada penulis
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proses administrasi selama proses perkuliahan.

9. Orang Tua penulis: Papa Bambang Priadi dan Mama Syamsia yang telah berjasa besar dalam membesarkan dan membiayai segala kebutuhan serta studi penulis di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dan atas doa dan dukungannya penulis bisa menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
10. Adek Penulis: Fazri Ashari dan Fella ashari Yang Telah Menyemangati Penulis.
11. Sahabat Penulis : Rafly Rizaldy Lubis, Imam Tigor Sinaga, Ibnu Rizki Ahmad Tambuse, Nikmal, Bang Gilang, Bang M Miftahul Zannah, Bang Faiz, Bang Ridho, Bang Corry, Bang Mirza dan Teman-teman Stambuk 2021 kelas A1 Pagi yang telah Bersama berjuang, memberi semangat dan saling membantu selama masa perkuliahan.

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

Medan, 29 Agustus 2025

Febri Ashari

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
DAFTAR NOTASI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Mesin Pemotong Tempurung Kelapa	5
2.2 Motor Listrik	6
2.2.1 Motor AC	7
2.2.2 Motor DC	8
2.3 Daya Motor Listrik	9
2.4 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Daya Motor	10
2.5 Sistem Transmisi	11
2.6 Transmisi Pulley dan V-belt	12
2.7 Gaya Potong	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	16
3.1.1 Tempat Penelitian	16
3.1.1 Waktu Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	17
3.2.1 Bahan Penelitian	17
3.2.2 Alat Penelitian	19
3.3 Bagan Alir Penelitian	21
3.4 Rangkaian Alat Penelitian	22
3.5 Prosedur Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Besar Perencanaan Daya Motor	24
4.1.1 Menghitung Kecepatan Putaran (RPM)	27
4.1.2 Menghitung Kecepatan Sudut	28
4.1.3 Menghitung Daya Aktual	28
4.2 Daya Rencana	29
4.3 Perhitungan Komponen Alat	29
4.3.1 Pulley	29
4.3.2 Bantalan	31
4.3.3 Spesifikasi Motor Listrik	36
4.4 Komponen dan Sistem Transmisi	37

4.5 Hasil Pengujian Alat	38
4.5.1 Perawatan	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	
SK PEMBIMBING	
BERITA ACARA SEMINAR HASIL PENELITIAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Kegiatan Penelitian	16
Tabel 4.1 Faktor Koreksi Daya yang Akan di Transmisikan (f_c)	29
Tabel 4.2 Bantalan Bola	31
Tabel 4.3 Faktor – Faktor V, X, dan Y	32
Tabel 4.4 Perbandingan Pulley	34
Tabel 4.5 Perbedaan aspek pengujian dari putaran poros	35
Tabel 4.6 Spesifikasi Motor Listrik	36
Tabel 4.7 Hasil Pengujian	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-Jenis Motor Listrik	7
Gambar 2. 2 Motor Listrik AC (Umam F et al., 2021)	8
Gambar 2. 3 Motor Listrik DC (Umam F et al., 2021)	9
Gambar 3. 1 Tempurung Kelapa	17
Gambar 3. 2 Pulley	17
Gambar 3. 3 Poros	18
Gambar 3. 4 Piringan Pisau Pemotong	18
Gambar 3. 5 Motor	19
Gambar 3. 6 Tachometer	19
Gambar 3. 7 Jangka sorong dan meteran	20
Gambar 3. 8 Kalkulator	20
Gambar 3. 9 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.10 Rangkaian Alat Penelitian	22
Gambar 4.1 Spesifikasi Motor Listrik	36
Gambar 4.2 Poros Pisau	37
Gambar 4.3 Sistem Transmisi	37
Gambar 4.4 Foto Hasil Pemotongan Tempurung Kelapa	40

DAFTAR NOTASI

F	= Gaya yang bekerja pada mata pisau, dihitung dari hubungan $F = \left(\frac{T_1}{r}\right)$	Newton (N)
T_1	= Momen tambahan pada saat proses pemotongan, yaitu selisih antara momen beban dan momen awal.	Newton-meter (N·m)
T	= Torsi pada poros atau mata pisau, dihitung dari $T = F \times r$ atau $T = F \times r$.	Newton-meter (N·m)
R	= Jari-jari poros atau jarak dari titik gaya ke pusat poros.	Meter (m)
P	= Daya motor listrik yang digunakan untuk memutar pisau pemotong.	Watt (W) atau Horsepower (HP)
N	= Putaran poros per menit.	Revolutions per Minute (RPM)
Ω	= Kecepatan sudut poros.	Radian per detik (rad/s)
A	= Luas penampang bidang potong.	Milimeter persegi (mm ²)
F _s	= Tegangan geser material yang dipotong.	Newton per milimeter persegi (N/mm ²)
V	= Kecepatan potong pada mata pisau.	Meter per detik (m/s)
Q	= Kapasitas pemotongan.	Kilogram per jam (kg/jam)
P	= Massa jenis material yang dipotong.	Kilogram per meter kubik (kg/m ³)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan teknologi di era digital ini, umat manusia akan semakin maju dalam hal elektronika, sehingga dapat mempermudah pekerjaan maupun kegiatan manusia dalam sehari-hari, bukan hanya dalam hal teknologi dan kecerdasan buatan, manusia di zaman modern ini akan membutuhkan sumber daya untuk menghidupkan dan menjalankan alat sebagai pembantu pekerjaan dan kehidupan sehari-hari. Menanggapi permasalahan di bidang industri, maka dibutuhkannya penelitian untuk perbandingan efisiensi daya pada motor penggerak agar masyarakat dapat menggunakan alat tersebut sesuai dengan kemampuan yang mereka miliki (Maulana J & Laksono A B, 2022).

Seiring berkembangnya zaman serta majunya ilmu pengetahuan dan serta semakin majunya cara berfikir manusia, maka tidak lah mengherankan bila manusia berlomba-lomba menciptakan peralatan yang dapat meringankan pekerjaan manusia, sehingga kegiatan yang dilakukan akan menjadi lebih efisien dan efektif bagi mereka yang mempunyai usaha kecil menengah skala rumahan untuk membantu perekonomian keluarga (Yohanes A & Ekoanindyo F A, 2020). Pemanfaatan energi listrik pada berbagai sektor industri semakin meningkat seiring dengan perkembangan teknologi. Salah satu alat yang digunakan dalam industri pengolahan kelapa adalah mesin pemotong tempurung kelapa. Mesin ini sangat penting dalam proses pemecahan dan pengolahan tempurung kelapa menjadi produk-produk yang memiliki nilai jual tinggi, seperti arang tempurung kelapa, briket, atau produk kerajinan. Namun, penggunaan mesin pemotong tempurung kelapa seringkali tidak diimbangi dengan pemahaman yang memadai mengenai efisiensi energi.

Dalam alat pemotong tempurung kelapa memiliki beberapa komponen dengan kebutuhan daya yang berbeda. Komponen yang membutuhkan daya seperti motor listrik. motor listrik digunakan sebagai motor penggerak pada mata pisau pemotong (gergaji silindris) pada proses pembentukan tempurung kelapa (Budairi M F & Istiqlaliyah H, 2021). Mesin-mesin ini, meskipun dirancang untuk

mempermudah proses produksi.

Untuk melakukan efisiensi penggunaan energi pada penggunaan motor listrik maka dapat dilakukan upaya untuk meminimalisir daya yang harus dikeluarkan oleh motor listrik sebagai motor penggerak dengan menggunakan sistem transmisi (pemindah daya). Banyak sistem transmisi tersedia, termasuk roda gigi, pulley dan v-belt serta penggerak rantai (Saepuddin A et al., 2023). Transmisi memainkan peran penting dalam mentransfer energi dari satu poros ke poros lainnya. Salah satu jenis transmisi yang umum digunakan adalah sistem transmisi v-belt pulley yang sederhana dibandingkan dengan jenis transmisi lainnya. Mengandalkan v-belt pulley sebagai komponen utama, sistem ini mentransfer daya dari sumber tenaga ke komponen yang ingin digerakkan. Dalam konteks transfer daya, efisiensi transmisi menjadi penilaian utama kualitas transmisi. Sistem transmisi daya dengan v-belt yang dirancang dengan baik menawarkan efisiensi tinggi dan tingkat kebisingan rendah (Satriawan F B, 2024).

Dengan mempertimbangkan penggunaan daya yang harus digunakan pada pengoperasian mesin tempurung kelapa, maka penting untuk melakukan analisis efisiensi energi guna menemukan cara yang tepat untuk mengoptimalkan konsumsi daya motor listrik yang digunakan. Dengan meningkatnya kebutuhan energi yang ramah lingkungan dan efisien, pengoptimalan konsumsi daya motor listrik pada mesin-mesin industri menjadi sebuah tantangan yang perlu diselesaikan. Dalam hal ini, analisis efisiensi energi dapat memberikan solusi yang signifikan untuk mengurangi konsumsi daya yang berlebihan, sekaligus meningkatkan kinerja mesin secara keseluruhan.

Motor merupakan komponen yang menjadi sumber tenaga dari system mekanisme pada mesin pemotong tempurung kelapa. Motor harus memiliki daya yang cukup untuk menjalankan seluruh mekanisme kerja alat dengan stabil dan tanpa gangguan. Perencanaan daya motor yang tepat sangat penting untuk menghindari *overheating* dan keausan pada mata pisau pada proses penyerutan. Perencanaan daya motor pada alat penyerut daun nanas menjadi aspek penting yang harus diperhatikan untuk memastikan alat dapat bekerja dengan optimal. Pemilihan motor yang tepat serta perhitungan daya yang akurat sangat penting untuk

menghindari pemakaian energi yang berlebihan dan memastikan kinerja alat yang maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan kebutuhan daya motor listrik yang optimal pada mesin pemotong tempurung kelapa?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi besar kecilnya daya yang dibutuhkan oleh motor listrik pada saat proses pemotongan?
3. Bagaimana hasil analisis perbandingan daya aktual dengan daya rencana pada mesin pemotong tempurung kelapa?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis kebutuhan daya motor listrik yang optimal pada mesin pemotong tempurung kelapa.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi daya motor listrik pada saat proses pemotongan.
3. Menentukan daya rencana motor listrik yang tepat berdasarkan hasil analisis perhitungan dan pengujian.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan mengenai analisis daya motor listrik pada mesin pemotong tempurung kelapa.
2. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya di bidang efisiensi daya motor listrik dan sistem transmisi mesin.
3. Mengurangi konsumsi energi listrik dan meminimalisir kerusakan mesin akibat penggunaan motor yang tidak sesuai.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Beberapa batasan yang ditetapkan pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian hanya fokus pada analisis daya motor listrik yang digunakan pada mesin pemotong tempurung kelapa..
2. Pengujian dilakukan pada mesin dengan spesifikasi motor listrik 1 HP menggunakan sistem transmisi pulley dan v-belt.
3. Parameter yang dianalisis meliputi daya aktual, daya rencana, torsi, kecepatan putaran, dan efisiensi energi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Pemotong Tempurung Kelapa

Mesin pemotong tempurung kelapa adalah alat yang dirancang untuk memotong tempurung kelapa menjadi bagian-bagian kecil dengan tujuan mempermudah pengolahan lebih lanjut, seperti produksi arang kelapa atau penggunaan lainnya dalam industri.

Mesin pemotong tempurung kelapa umumnya terdiri dari motor listrik sebagai penggerak utama yang menggerakkan komponen pemotong, seperti pisau pemotong atau gergaji berbentuk cakram. Pemotongan dilakukan dengan cara mekanik yang menghasilkan gaya gesek dan potongan yang efisien.

Dalam operasional mesin pemotong tempurung kelapa, konsumsi energi menjadi salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan. Penggunaan energi yang efisien akan berpengaruh terhadap biaya operasional dan dampaknya terhadap lingkungan.

Alat pemotong tempurung kelapa bekerja dengan memanfaatkan tenaga listrik yang diubah menjadi energi mekanik untuk memotong tempurung kelapa yang keras. Prinsip kerjanya dimulai dari motor listrik yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi gerakan rotasi. Motor ini menggerakkan sistem penggerak yang terhubung dengan pisau pemotong melalui pulley dan sabuk atau gearbox, tergantung pada desain mesin.

Saat motor berputar, energi mekanik diteruskan ke pisau pemotong yang dirancang khusus untuk menahan gesekan dengan tempurung kelapa yang keras. Pisau pemotong ini berputar dengan kecepatan tinggi dan akan memotong tempurung kelapa ketika benda tersebut ditempatkan di area pemotongan. Proses pemotongan terjadi karena tekanan dan kecepatan rotasi pisau yang menembus dan memecah tempurung kelapa menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sesuai kebutuhan.

Setelah pemotongan selesai, hasil potongan akan dikeluarkan melalui sistem pembuangan atau tempat penampungan untuk memudahkan proses pengumpulan. Selama proses ini, pengaturan kecepatan dan torsi sangat penting

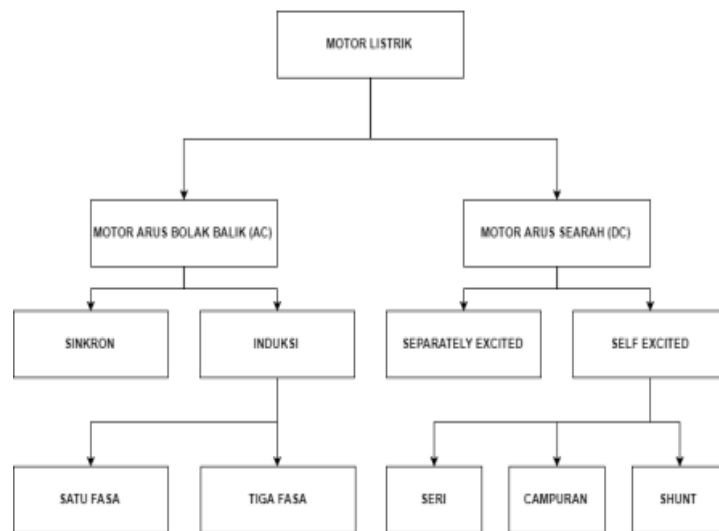
untuk memastikan pemotongan berjalan lancar dan efisien tanpa membebani motor terlalu berat. Sistem keamanan seperti pelindung pisau dan tombol darurat juga disediakan untuk menjaga keselamatan operator. Dengan prinsip kerja tersebut, alat pemotong tempurung kelapa dapat bekerja secara efisien dalam memecah tempurung kelapa dengan cepat dan aman.

2.2 Motor Listrik

Motor listrik adalah mesin listrik yang berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi gerak mekanik, energi tersebut berupa putaran dari motor. Seorang pria Inggris bernama Peter Barlow menemukan sebuah alat yang digerakkan oleh elektromagnetisme yang dibuat pertama kali di tahun 1822. Setelah mengalami percobaan yang kurang lebih dapat dikatakan berhasil atau sebaliknya. Pada bulan Mei 1834 ditemukannya Motor pertama yang digagas oleh pemuda asal Jerman yang bernama Prussia Moritz Jacobi. Gagasan tersebut dikembangkan kembali oleh Jacobi pada tahun 1838 dengan tenaga motor dapat menggerakkan perahu dengan beban 14 orang. Pada tahun 1839 – 1840 banyak peneliti mengembangkan konsep motor yang awalnya digagas oleh Jacobi, tahun tersebut menjadi awal berkembangnya konsep penelitian tentang motor listrik. Sibrandus Stratingh dan Christopher Becker yang merupakan dua orang Belanda yang membuat motor listrik yang menenagai sebuah mobil mainan kecil pada tahun 1835. Percobaan tersebut merupakan aplikasi praktis pertama yang dikenal dari motor listrik. Tepat pada bulan Februari 1837 paten pertama motor listrik dikabulkan kepada seorang asal United States Thomas Davenport. Hal tersebut tidak mengantarkan pengembangan awal oleh Jacobi, Stratingh, Davenport dan lainnya kepada motor listrik yang sekarang dikenal (Umam F et al., 2021).

Motor listrik sekarang menjadi salah satu penggerak utama yang paling signifikan, dan aplikasinya terus berkembang. Hampir 70% dari semua energi yang digunakan dalam industri saat ini digunakan untuk menghasilkan tenaga pada perangkat yang digerakkan oleh motor listrik. Motor listrik dikelompokkan menjadi dua kategori berdasarkan sumber tenaga yang digunakan, seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2.2: motor arus searah (DC) dan motor arus bolak-balik (AC). Motor DC *brushless* yang baru dibuat sulit untuk didefinisikan

sebagai motor karena desainnya sebanding dengan motor arus bolak-balik (AC) namun sifat kelistrikannya mirip dengan motor arus searah (DC).



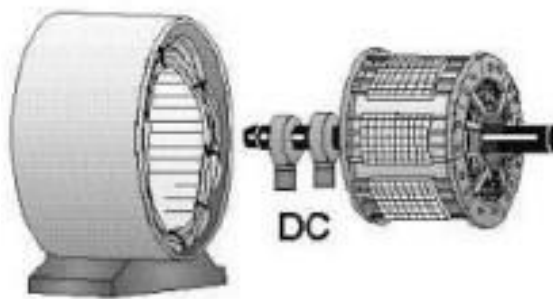
Gambar 2. 1 Jenis-Jenis Motor Listrik

2.2.1 Motor AC

Motor AC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan tegangan AC (*Alternating Current*). Motor AC memiliki dua buah bagian utama yaitu “stator” dan “rotor”. Stator merupakan komponen motor AC yang statis. Rotor merupakan komponen motor AC yang berputar. Motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekuensi variabel untuk mengendalikan kecepatan sekaligus menurunkan konsumsi dayanya. Motor induksi adalah motor listrik bolak-balik (AC) yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan stator, dengan kata lain putaran rotor dengan putaran medan stator terdapat selisih putaran yang disebut slip. Pada umumnya motor induksi dikenal ada dua macam berdasarkan jumlah fasa yang digunakan, yaitu: motor induksi satu fasa dan motor induksi tiga fasa.

Motor listrik tiga fasa merupakan salah satu jenis motor induksi yang banyak digunakan pada peralatan industri yang membutuhkan penggerak dari energi mekanik seperti putaran motor. Menurut Arindya (2013), motor induksi merupakan suatu mesin listrik yang berfungsi merubah energi listrik menjadi energi gerak. Sedangkan, Motor induksi terdiri dari stator dan rotor (Naufal M I & Irwanto I, 2023).

Motor Induksi AC adalah motor yang paling sering digunakan sebab motor ini relatif sederhana dan dapat dibuat dengan lebih murah dibandingkan dengan yang lain. Motor induksi dapat dibuat baik untuk jenis tiga-fase maupun satu-fase, karena pada motor induksi tidak ada tegangan eksternal yang diberikan pada rotornya. Sebagai penggantinya, arus ac pada stator menginduksikan tegangan pada celah udara dan pada lilitan rotor untuk menghasilkan arus rotor dan medan magnet. Medan magnet stator dan rotor kemudian berinteraksi dan menyebabkan rotor berputar. Aplikasi induksi yang umum biasanya menggunakan motor induksi tiga-fase rotor-sangkar (Umam F et al., 2021).



Gambar 2. 2 Motor Listrik AC (Umam F et al., 2021)

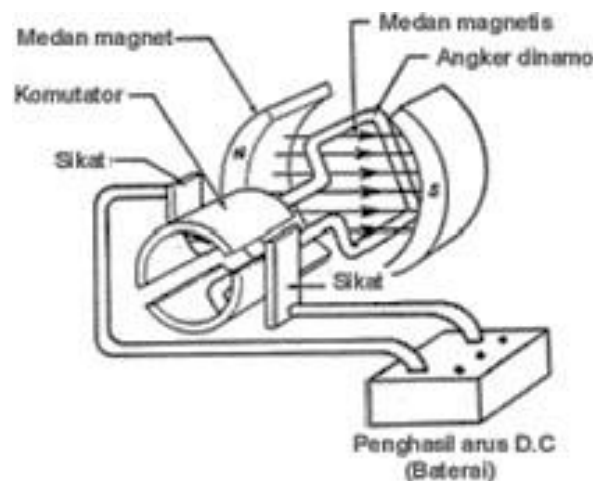
2.2.2 Motor DC

Motor arus searah yang disingkat motor DC (Direct Current) adalah perangkat yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah menjadi tenaga gerak, tenaga gerak tersebut berupa putaran dari pada rotor. Motor DC umumnya membutuhkan tegangan 12V, 24V, 36V [6]. Motor listrik memiliki beberapa loop pada dinamonya untuk menghasilkan putaran yang seragam, sementara medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan (Tahir A & Setiawan D, 2022).

Motor listrik DC bekerja berdasarkan prinsip interaksi antara dua fluks magnetik. Ketika kumparan medan dan kumparan jangkar dihubungkan dengan suatu sumber tegangan DC maka pada kumparan medan akan mengalir arus medan sedangkan pada kumparan jangkar menghasilkan arus jangkar. Pada kumparan medan akan menghasilkan fluks magnet yang arahnya dari kutub utara menuju kutub selatan. Besar medan magnet bergantung pada besar arus listrik yang masuk dan jumlah lilitan pada kumparan medan tersebut. Konduktor pada jangkar yang

berarus listrik akan menimbulkan fluks magnet yang melingkar. Fluks jangkar ini akan memotong fluks dari kumparan medan sehingga menyebabkan perubahan kerapatan fluks dari medan utamanya. Sesuai dengan hukum Lorentz, interaksi pada kedua fluks magnet akan menimbulkan suatu gaya mekanik pada konduktor jangkar yang disebut gaya Lorentz, yang nilainya adalah kerapatan fluks magnetik dikali arus listrik yang mengalir pada konduktor serta dikali dengan panjang konduktor (Putra dan Dinzi, 2014) (rari I S & Muslimin A M, 2021).

Motor listrik DC (arus searah) merupakan salah satu dari motor DC. Mesin arus searah dapat berupa generator DC atau motor DC. Generator DC alat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik DC. Motor DC alat yang mengubah energi listrik DC menjadi energi mekanik putaran. Sebuah motor DC dapat difungsikan sebagai generator atau sebaliknya generator DC dapat difungsikan sebagai motor DC (Umam F et al., 2021).



Gambar 2. 3 Motor Listrik DC (Umam F et al., 2021)

2.3 Daya Motor Listrik

Mesin penggerak adalah suatu mesin yang amat vital dalam proses permesinan yang berhubungan dengan gaya mekanik yang bertujuan untuk mendapat efek gerakan pada suatu komponen yang diam dengan adanya mesin penggerak maka komponen itu berkerja dengan semestinya. Ada pun secara umum pengklasifikasi mesin penggerak yaitu ada 2 mesin penggerak listrik dan motor bakar. Motor listrik merupakan sebuah perangkat elektro magnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan,

misalnya memutar poros spindel mesin bubut. Motor listrik digunakan juga di rumah (*mixer*, bor listrik, *fan* angin) dan di industri. Motor listrik kadang kala disebut “kuda kerja”nya industri. Diperkirakan motor-motor menggunakan sekitar 70% total energi listrik di industri. Motor induksi tiga fasa banyak digunakan oleh dunia industri karena memiliki beberapa keuntungan. Daya motor adalah suatu parameter yang menentukan performa mesin atau ujuk kerja mesin. Pengertian daya ialah kecepatan kerja motor selama selang beberapa waktu tertentu. Daya dinyatakan dalam *kilowatt* (Kw) dan Daya motor dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

- 1) Daya indikator adalah daya yang dipengaruhi oleh gesekan mesin
- 2) Daya usaha atau daya efektif yang berguna sebagai penggerak atau daya poros.

2.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Daya Motor

Daya motor sangat tergantung pada besar dan jenis beban yang dibawa oleh mesin. Semakin besar beban yang ditanggung mesin, semakin besar daya motor yang dibutuhkan. Beban yang dimaksud termasuk rugi gesekan transmisi, dan juga impact saat loading beban. Satuan daya yang umum digunakan adalah *kilowatt* (KW) dan *Horse Power* (HP). Untuk memudahkan dalam perencanaan pemilihan motor yang sesuai dengan kebutuhan maka dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{T \times n}{5250}$$

Dimana :

P = daya motor (HP)

T = torsi (N.m)

n = kecepatan putaran (rpm)

Persamaan untuk mengetahui daya ketika diketahui tegangan, kuat arus dan faktor daya maka gunakan persamaan berikut:

$$P = V \times I \times \cos \phi$$

Dimana :

$\cos \phi$ = faktor daya

V = tegangan (Volt)

I = Kuat Arus (Ampere)

Torsi merupakan gaya pada gerak translasi menunjukkan kemampuan sebuah benda melakukan gerak rotasi/berputar (Buyung Surianto, 2018). Dalam menghitung daya dibutuhkan torsi dan kecepatan sudut dalam rad/s. Maka untuk mendapatkan torsi menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$T = F \times r$$

Dimana :

T = torsi (N.m)

F = gaya (N)

r = lengan gaya (m)

2.5 Sistem Transmisi

Transmisi adalah suatu cara untuk menyalurkan atau memindahkan daya dari sumber daya (motor diesel, motor bensin, turbin, motor listrik, dll) ke mesin yang membutuhkan daya (To'kau R et al., 2023). Banyak sistem transmisi tersedia, termasuk roda gigi, *pulley* dan v-belt serta penggerak rantai (Saepuddin A et al., 2023). Transmisi memainkan peran penting dalam mentransfer energi dari satu poros ke poros lainnya. Salah satu jenis transmisi yang umum digunakan adalah sistem transmisi v-belt pulley yang sederhana dibandingkan dengan jenis transmisi lainnya. Mengandalkan v-belt pulley sebagai komponen utama, sistem ini mentransfer daya dari sumber tenaga ke komponen yang ingin digerakkan. Dalam konteks transfer daya, efisiensi transmisi menjadi penilaian utama kualitas transmisi. Sistem transmisi daya dengan v-belt yang dirancang dengan baik menawarkan efisiensi tinggi dan tingkat kebisingan rendah (Satriawan F B, 2024).

Sistem transmisi akan memperlambat kecepatan motor listrik, sebagai contoh pada mekanisme yang bekerja pada sistem transmisi ini berawal dari motor listrik yang dihidupkan dimana kecepatannya di transmisi ke pulley 1 yang

kemudian dengan menggunakan sabuk V-belt akan ditransmisikan ke pulley 2 dan menggerakkan poros melalui pulley. Selanjutnya pisau potong akan memutar dan memotong bahan yang dimasukkan (Selan R N et al ., 2021).

$$P = T \times \omega$$

Dimana,

P : Daya (Watt atau HP)

T : Torsi (Nm)

ω : Kecepatan sudut (rad/s)

2.6 Transmisi 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.

Alasan menggunakan sistem penggerak berupa pulley dan v-belt adalah dirasa lebih mudah dan efisien dalam proses pengerjaannya. Sistem transmisi yang digunakan dalam penelitian perancangan ini adalah menggunakan pulley dan v-belt. Keuntungan dari mesin yang menggunakan pulley dan v-belt ini adalah tidak menimbulkan suara berisik, biaya perawatan yang relatif lebih murah dibandingkan dengan penggerak yang menggunakan gear dan rantai, sedangkan kerugian yaitu tenaga yang dihasilkan tidak begitu kuat seperti menggunakan tranmisi dengan roda gigi. v-belt terbuat dari karet yang dirancang sedemikian rupa hingga penampang membentuk trapesium.

Pulley digunakan untuk mentransmisikan gerakan rotasi dari motor ke poros atau komponen mesin lainnya. Ukuran pulley mempengaruhi kecepatan putar (RPM) pada bagian mesin yang digerakkan. Hubungan antara diameter pulley dan kecepatan putar dapat dihitung menggunakan rumus perbandingan pulley:

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

Kecepatan putar pada poros yang lebih rendah atau lebih tinggi akan mempengaruhi gaya yang diperlukan untuk menggerakkan beban dan, akhirnya,

daya yang dibutuhkan oleh motor. Pengaturan kecepatan yang tepat penting agar mesin beroperasi dengan efisien dan sesuai dengan karakteristik bahan yang diproses.

Sabuk-V adalah penghubung antara penggerak dan yang digerakan dengan menggunakan tali yang terbuat dari karet dan mempunyai bentuk trapesium, inti sabuk terdiri dari tenunan tetoran yang dipergunakan untuk membawa tarikan yang besar. Adapun kecepatan yang diijinkan pada sabuk-v berkisar 10-20 (m/s). Sebagian besar sistem transmisi menggunakan sabuk V karena pemasangan yang mudah dan harga yang ekonomis. Sistem transmisi sabuk V dapat menghasilkan daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Sabuk V adalah sistem transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium yang dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V. Daya yang ditransmisikan pada sabuk dapat dihitung seperti dibawah ini.

$$P = F \times V$$

Dimana,

P : daya yang ditransmisikan sabuk.

F : tegangan sabuk.

V : kecepatan linier pada sabuk ($\frac{\pi \times D \times N}{60}$)

D : diameter puli.

Sebelum menentukan nilai untuk Perbandingan Reduksi, identifikasi terlebih dahulu nilai pada putaran poros (*Primary Drive Shaft*). Didapatkan rumus perbandingan reduksi sebagai berikut :

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{D_2}{D_1}$$

Dimana :

n_1 = putaran penggerak (RPM)

n_2 = putaran yang digerakan (RPM)

D_1 = diameter pully Penggerak (mm)

D_2 = diameter pully yang digerakan (mm)

Sebagian besar sistem transmisi menggunakan sabuk V karena pemasangan yang mudah dan harga yang ekonomis. Sistem transmisi sabuk V dapat menghasilkan daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Sabuk V adalah sistem transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium yang dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V. Yang dimaksud dengan panjang sabuk adalah panjang keliling sabuk, dimana sabuk tersebut membentangi kedua buah puli. Untuk menentukan panjang sabuk atau keliling sabuk, yang harus dilakukan adalah menghitung iterasi pertama panjang sabuk (L) dengan cara menggunakan rumus, dimana variabel yang dimasukkan adalah C dan diameter dari puli. Setelah itu baru menentukan standar sabuk yang digunakan di pasaran yang dapat dilihat dari katalog dari puli sabuk. Standar sabuk yang digunakan dinamakan panjang sebenarnya dan panjang sebenarnya mempunyai simbol L_s atau *Lpitch*. Maka dapat kita simpulkan untuk menentukan sabuk puli, setelah kita menghitung C , dilanjutkan dengan menghitung L , setelah itu *Lpitch* dengan melihat katalog dan yang terakhir adalah C_s

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4C} (dp + Dp)^2$$

Dimana :

Dp = diameter *pulley* yang digerakan

(mm) Dp = diameter *pulley* penggerak (mm)

C = jarak sumbu poros (mm)

2.7 Gaya Potong

Untuk mengetahui gaya potong yang diperlukan agar pisau melakukan proses pemotongan dengan baik, maka diadakan percobaan yang nantinya dijadikan acuan sebagai gaya potong (DARMAWAN L et al., 2024). Gaya potong dari sebuah mesin pemotong dapat dihitung seperti pada rumus dibawah ini :

$$F = A \times F_s$$

Dimana,

F = Gaya Potong (N)

A = Luas penampang Bahan (mm)

F_s = Tegangan geser bahan yang akan dipotong (N/mm²)

Selain itu dalam proses menentukan daya diperlukan torsi yang berkerja pada mata pisau pemotong tempurung kelapa, torsi pada mesin pemotong tempurung kelapa dapat dihitung seperti dibawah ini.

$$T = F \times r$$

Dimana,

T : Torsi pada mata pisau (Nm)

F : Gaya yang bekerja pada mata pisau (N)

r : jari-jari mata pisau (mm)

Dan untuk kecepatan potong dapat dihitung dengan,

$$V = \frac{\pi \times d \times n}{1000 \times 60}$$

Dimana,

V : Kecepatan Potong (m/s)

d : diameter poros (mm)

n : Kecepatan putaran poros (RPM)

Kapasitas pemotongan alat pemotong tempurung kelapa dapat dihitung dengan,

$$Q = \rho \times V$$

Dimana,

Q : kapasitas pemotongan (kg / jam)

ρ : massa jenis bahan.

V : kecepatan potong (m/s).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Pada perencanaan penelitian akan dilakukan di tempat tinggal salah satu mahasiswa Teknik Mesin Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara, tepatnya di Kecamatan Medan Marelan

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	Perencanaan motor yang akan digunakan			■			
5	Pengujian motor yang telah direncanakan				■		
6	Analisa hasil pengujian				■	■	
7	Seminar hasil						■
8	Penyelesaian skripsi						■

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Adapun bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tempurung Kelapa

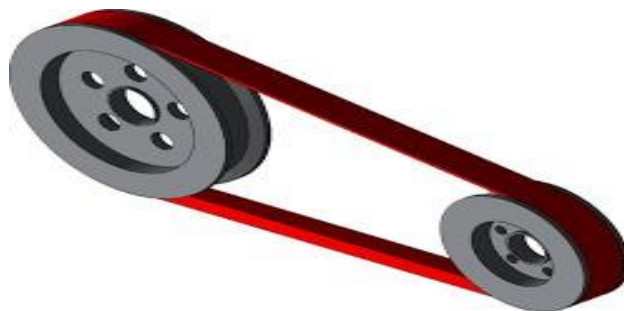
Tempurung kelapa digunakan sebagai objek penelitian pada proses pemotongannya sebagai beban yang diterima oleh motor



Gambar 3. 1 Tempurung Kelapa

2. Pulley

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. 2 Pulley

3. Poros Pisau Alat Pemotong tempurung

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.



Gambar 3. 3 Poros

4. Mata Pisau

Mata pisau adalah piringan yang dilengkapi dengan gigi-gigi tajam yang digunakan untuk melakukan pemotongan pada tempurung kelapa yang akan dibentuk.



gambar 3. 4 piringan pisau pemotong

3.2.2 Alat Penelitian

Adapun alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Motor Ac

Motor AC adalah sumber tenaga Penggerak pada alat pemotong tempurung yang akan di implementasikan pada alat dan mencari efisiensi dari penggunaanya



Gambar 3. 5 Motor

2. Tachometer

Tachometer digunakan untuk mengukur RPM pada motor saat alat pemotong tempurung dioperasikan.



Gambar 3. 6 Tachometer

3. Alat ukur

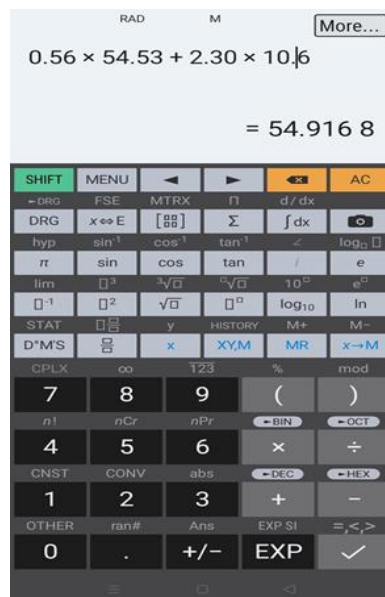
Alat ukur digunakan untuk mengukur atau mengetahui diameter dan jarak dari komponen yang mempengaruhi daya pada motor yang akan direncanakan.



Gambar 3. 7. Meteran & Jangka Sorong

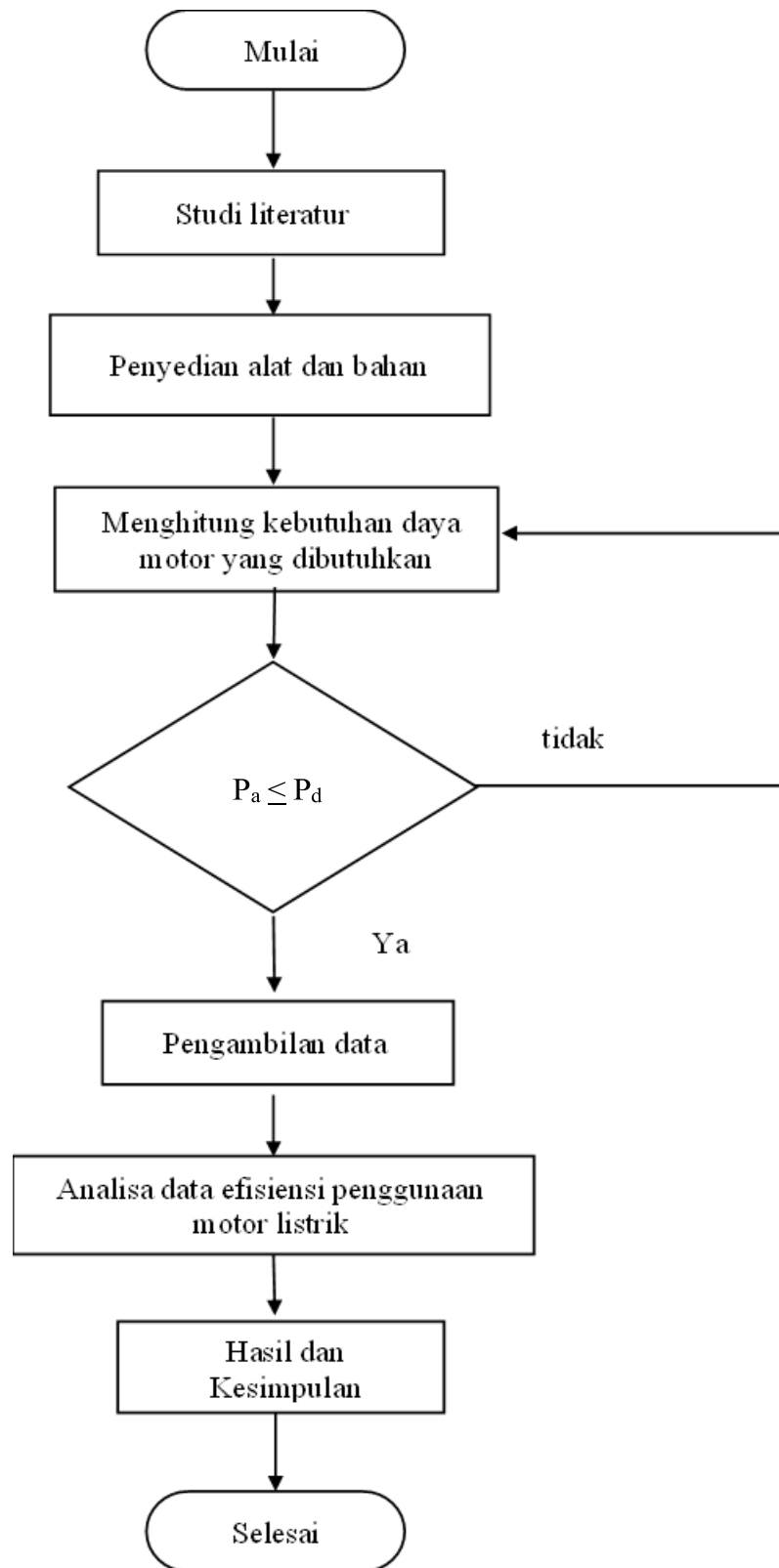
4. Kalkulator

Kalkulator digunakan untuk menghitung sederhana seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada saat melakukan percobaan



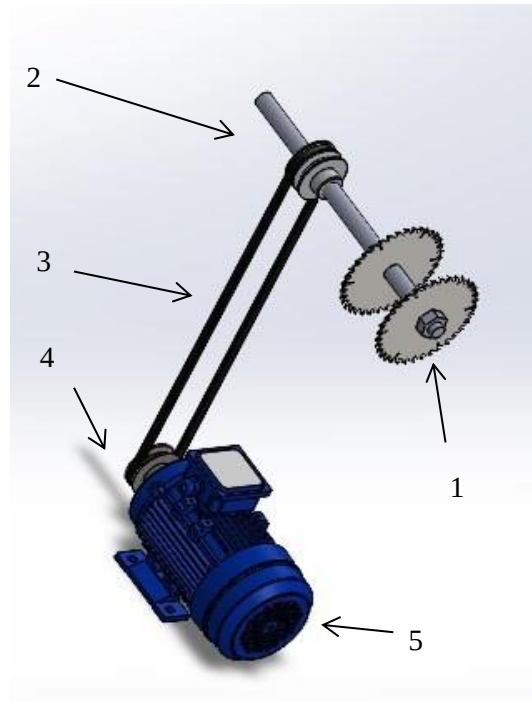
Gambar 3.8 Kalkulator

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 9 Diagram Alir Penelitian

3.4 Rangkaian Alat Penelitian



Gambar 3.10.Rangkain alat penelitian

NO	Nama Alat
1	Sudut poros mata pisau
2	Sudut poros pulley atas
3	V-Belt
4	Sudut poros pulley bawah
5	Motor listrik

3.5 Prosedur Penelitian

1. Pengukuran Konsumsi Daya Motor Listrik:

- Nyalakan mesin pemotong dan pastikan motor listrik bekerja dengan baik.
- Gunakan wattmeter untuk mengukur daya yang dikonsumsi oleh motor listrik selama mesin beroperasi. Catat data konsumsi daya dalam satuan watt.
- Lakukan pengukuran dalam beberapa kondisi operasional yang berbeda (misalnya, dengan beban ringan dan beban penuh) untuk mendapatkan

gambaran efisiensi di berbagai kondisi kerja.

2. Pengukuran Berat Tempurung Kelapa:

- Timbang beberapa tempurung kelapa yang akan dipotong untuk mendapatkan data berat rata-rata tempurung kelapa.
- Catat jumlah tempurung yang dipotong selama satu periode pengukuran untuk menghitung rasio konsumsi daya terhadap jumlah produk yang dihasilkan.

3. Pengukuran Durasi Proses Pemotongan:

- Gunakan stopwatch untuk mengukur durasi waktu yang dibutuhkan untuk memotong sejumlah tempurung kelapa.
- Lakukan pengukuran ini dalam beberapa percobaan untuk memastikan data yang diperoleh akurat dan representatif.

4. Pengolahan Data

- Setelah data terkumpul, analisis konsumsi daya listrik (dalam watt) untuk setiap satuan waktu dan bandingkan dengan jumlah tempurung kelapa yang berhasil dipotong.
- Hitung efisiensi energi yang digunakan
- Evaluasi apakah ada pengaruh perubahan beban terhadap efisiensi mesin, dan cari cara untuk mengoptimalkan konsumsi daya berdasarkan data yang diperoleh.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Besar Perencanaan Daya Motor

Untuk menentukan daya yang dibutuhkan pada waktu proses pamarutan singkong ini, perlu dicari torsi dari mekanisme dalam keadaan tanpa beban dan dalam keadaan terbebani. Dalam perhitungan torsi dari mekanisme dalam keadaan tanpa beban, diperlukan perhitungan momen inersia pada mekanisme pamarut ini. Untuk menghitung daya yang dibutuhkan, kita pertama-tama perlu mencari torsi yang diperlukan untuk memutar poros. Torsi dapat dihitung dengan rumus dasar berikut:

$$\text{Torsi (T)} = \text{Gaya (F)} \times \text{Luas bidang potong(A)}$$

Dimana :

A : a (Panjang bidang potong) x b (tebal bidang potong)

A : 40 mm x 4 mm = 160 mm²(16 x 10⁻⁵ m²)

F : Gaya yang bekerja pada Mata pisau ($\frac{T_1}{r}$)

T₁ : Momen tambahan pada saat pemotongan,

Dimana,

$$T_1 = T_{\text{awal}} - T_{\text{beban}}$$

Untuk mengetahui momen awal sebelum pemotongan dan momen beban (saat pemotongan) dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan seperti dibawah ini,

$$T = \frac{9550 \times P}{n}$$

1. Analisis daya pada pulley 3:4

Diketahui,

P : Daya motor yang digunnakan (0,746 Kw)

n : Putaran poros

n_{awal} : 3746 rpm (didapat dengan melakukan pemantauan menggunakan tachometer)

nbeban : 3733 rpm (didapat dengan melakukan pemantauan menggunakan tachometer saat dilakukan pemotongan tempurung)

Sehingga,

$$T_{awal} = \frac{9550 \times 0,746 \text{ kw}}{3746 \text{ rpm}} = 1,901 \text{ Nm}$$

$$T_{beban} = \frac{9550 \times 0,746 \text{ kw}}{3733 \text{ rpm}} = 2 \text{ Nm}$$

Dari data momen awal dan momen beban yang telah diketahui, maka momen tambahan pada pemotongan tempurung menggunakan alat pemotongan tempurung adalah:

$$T_1 = 2 \text{ Nm} - 1,901 \text{ Nm} = 0,1 \text{ Nm}$$

Sehingga gaya yang terjadi (F) pada pemotongan tempurung kelapa menggunakan alat pemotong dapat dihitung dengan,

$$F = \frac{T}{r}$$

Dimana,

T = Momen tambahan pada pemotongan tempurung (0,1 Nm)

r = Jari jari poros mata pisau (10 mm = 0,01m)

Sehingga,

$$F = \frac{0,1 \text{ Nm}}{0,01 \text{ m}} = 10 \text{ N}$$

Jadi, torsi Pada mata Pisau

$$T = 10 \text{ N} \times 0,04 \text{ m}$$

$$T = 0,4 \text{ Nm}$$

2. Analisis daya pada pulley 1:1

Diketahui,

P : Daya motor yang digunakan (0,746 Kw)

n : Putaran poros

n_{awal} : 2800 rpm (didapat dengan melakukan pemantauan menggunakan tachometer)

n_{beban} : 2787 rpm (didapat dengan melakukan pemantauan menggunakan tachometer saat dilakukan pemotongan tempurung)

Sehingga,

$$T_{awal} = \frac{9550 \times 0,746 \text{ kw}}{2800 \text{ rpm}} = 2,5 \text{ Nm}$$

$$T_{beban} = \frac{9550 \times 0,746 \text{ kw}}{2787 \text{ rpm}} = 2,6 \text{ Nm}$$

Dari data momen awal dan momen beban yang telah diketahui, maka momen tambahan pada pemotongan tempurung menggunakan alat pemotongan tempurung adalah:

$$T_1 = 2,6 \text{ Nm} - 2,5 \text{ Nm} = 0,1 \text{ Nm}$$

Sehingga gaya yang terjadi (F) pada pemotongan tempurung kelapa menggunakan alat pemotong dapat dihitung dengan,

$$F = \frac{T}{r}$$

Dimana,

T = Momen tambahan pada pemotongan tempurung (0,1 Nm)

r = Jari jari poros mata pisau (10 mm = 0,01m)

Sehingga,

$$F = \frac{0,1 \text{ Nm}}{0,01 \text{ m}} = 10 \text{ N}$$

Jadi, torsi Pada mata Pisau

$$T = 10 \text{ N} \times 0,04 \text{ m}$$

$$T = 0,4 \text{ Nm}$$

4.1.1 Menghitung Kecepatan Putaran (RPM)

Pulley motor akan menggerakkan *pulley* pada poros-poros yang terhubung. Dengan mengingat hubungan antara diameter *pulley* dan kecepatan putar, kita dapat menggunakan rumus perbandingan diameter dan putaran (RPM).

RPM motor : RPM poros = Diameter *pulley* Motor : Diameter *Pulley* Poros

Pada penelitian ini dilakukan dengan dua kali percobaan menggunakan perbandingan penggunaan *pulley* yang berbeda.

1. Analisis daya pada *pulley* 3:4

Diameter *pulley* motor : 4 inci (0,102 m)

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

Jadi Perbandingan diameter dan putaran pada poros dan motor adalah:

$$0,102 / 0,0762 = 1,338$$

Besar dari perbandingannya adalah 130%

Karena hubungan antara RPM motor dan RPM poros adalah 130% dari RPM motor (dengan menggunakan perbandingan *pulley* yang diberikan), maka selanjutnya menghitung RPM pada poros-poros sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{RPM poros} &= \text{RPM motor} \times \frac{D_{\text{motor}}}{d_{\text{poros}}} = 2800 \frac{0,102}{0,0762} \\ &= 2800 \times 1,338 \\ &= 3746 \text{ RPM}\end{aligned}$$

2. Analisis daya pada *pulley* 1:1

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

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

Jadi Perbandingan diameter dan putaran pada poros dan motor adalah:

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

Besar dari perbandingannya adalah 100%

Karena hubungan antara RPM motor dan RPM poros adalah 130% dari RPM motor (dengan menggunakan perbandingan *pulley* yang diberikan), maka selanjutnya menghitung RPM pada poros-poros sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{RPM poros} &= \text{RPM motor} \times \frac{D_{\text{motor}}}{d_{\text{poros}}} = 2800 \frac{0,0762}{0,0762} \\ &= 2800 \times 1 \\ &= 2800 \text{ RPM}\end{aligned}$$

4.1.2 Menghitung Kecepatan Sudut

Kecepatan sudut (dalam rad/s) untuk poros dapat dihitung dengan rumus

$$\omega = 2\pi \times \frac{\text{Rpm}}{60}$$

1. Analisis daya pada *pulley* 3:4

Untuk poros, digunakan RPM poros = 3746 RPM maka,

$$\omega = 2\pi \times \frac{3746}{60} = 392,2 \text{ rad/s}$$

2. Analisis daya pada *pulley* 1:1

Untuk poros, digunakan RPM poros pada percobaan kedua = 2800 RPM maka,

$$\omega = 2\pi \times \frac{2800}{60} = 293,2 \text{ rad/s}$$

4.1.3 Menghitung Daya Aktual

1. Daya Poros Mata Pisau (Analisis daya pada *pulley* 4:3)

Torsi pada poros mata pisau adalah 0,4 Nm (dari perhitungan sebelumnya). Maka daya pada poros mata pisau,

$$P = T \times \omega$$

$$P_1 = 0,4 \text{ Nm} \times 392,2 \text{ rad/s} = 157 \text{ watt (0,2 Hp)}$$

Dengan RPM motor sebesar 2800 rpm, daya total yang dibutuhkan untuk menggerakkan mata pisau adalah 0,2 HP. Jika dipilih motor dengan daya 1 HP sudah melebihi syarat untuk dapat digunakan sebagai penggerak mekanisme mesin pemotong tempurung kelapa

2. Daya Poros Mata Pisau (Analisis daya pada *pulley* 1:1)

Torsi pada poros mata pisau adalah 0,4 Nm (dari perhitungan sebelumnya) maka daya pada poros mata pisau ,

$$P = T \times \omega$$

$$P_2 = 0,4 \text{ Nm} \times 293,2 \text{ rad/s} = 117 \text{ watt (0,1 Hp)}$$

4.2. Daya rencana

Daya rencana adalah daya yang ditentukan pada tahap perancangan sebagai acuan dalam memilih spesifikasi motor atau mesin, dengan mempertimbangkan daya aktual yang dibutuhkan serta faktor koreksi untuk mengantisipasi kondisi kerja yang tidak ideal. Dalam perancangan alat pemotong tempurung kelapa, daya rencana diperlukan agar motor tidak bekerja pada batas maksimalnya secara terus-menerus, sehingga umur pakai motor lebih panjang dan risiko kekurangan tenaga saat beban meningkat dapat dihindari.

Untuk menghitung daya rencana, kita dapat menggunakan rumus daya listrik:

$$P_d = f_c \cdot P(kw)$$

Dimana:

P_d : daya rencana

f_c : Faktor koreksi

p : Daya

Tabel 4.1 Faktor koreksi daya yang akan di transmisika (f_c)

Daya yang di transmisikan	F_c
Daya rata – rata yang di perlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang di perlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

$$p_d = 1,2 \times 157 \text{ watt} = 188,4 \text{ watt} (0,26 \text{ Hp})$$

$$p_d = 1,2 \times 117 \text{ watt} = 140,4 \text{ watt} (0,16 \text{ Hp})$$

4.3 Perhitungan Komponen Alat

4.3.1 Pulley

1. Kecepatan pulley (Analisis pada pulley 4:3)

Kecepatan pulley dapat dihitung berdasarkan rumus perbandingan reduksi dari poros, yaitu

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_p}{D_p}$$

Dimana,

n_2 = putaran pada *pulley* yang digerakkan yaitu 3748 RPM (didapatkan pada perhitungan kecepatan putaran)

n_1 = kecepatan *pulley* penggerak yaitu 2800 (didapatkan dari kecepatan putaran motor)

d_p = diameter *pulley* penggerak yaitu 4 inci (0,102 m)

D_p = diameter *pulley* yang digerakkan yaitu 3 inci (0,0762 m) Jadi,

$$N_2 = \left(\frac{0,102}{0,0762}\right) \times 2800 = 3748$$

jadi kecepatan pada *pulley* yang digerakkan adalah 3748 RPM

2. Kecepatan *pulley* (Analisis pada *pulley* 1:1)

Kecepatan *pulley* dapat dihitung berdasarkan rumus perbandingan reduksi dari poros, yaitu

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_p}{D_p}$$

Dimana,

n_2 = putaran pada *pulley* yang digerakkan yaitu 2800 RPM (didapatkan pada perhitungan kecepatan putaran)

n_1 = kecepatan *pulley* penggerak yaitu 2800 (didapatkan dari kecepatan putaran motor)

d_p = diameter *pulley* penggerak yaitu 3 inci (0,0762 m)

D_p = diameter *pulley* yang digerakkan yaitu 3 inci (0,0762 m) Jadi,

$$N_2 = \left(\frac{0,0762}{0,0762}\right) \times 2800 = 2800 \text{ RPM}$$

jadi kecepatan pada *pulley* yang digerakkan adalah 2800 RPM

1. Panjang keliling sabuk

Poros pisau :

$$L = 2 \times 0,60 + \frac{3,14}{2} (0,0762 + 0,102) + \frac{1}{4 \times 0,66} (0,0762 + 0,102)^2 = 1,491 \text{ m}$$

$$L = 2 \times 0,60 + \frac{3,14}{2} (0,0762 + 0,0762) + \frac{1}{4 \times 0,66} (0,0762 + 0,0762)^2 = 1,448 \text{ m}$$

4.3.2 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros yang berbeban sehingga putaran dan getaran bolak-balik dapat berputar secara halus, dan tahan lama. Bantalan harus kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesinnya bekerja dengan baik, jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak berkerja semestinya. Momen yang ditransmisikan dari poros(T)= 2,66 NM (27124.45 kg.mm) dan putaran (n) = 2800 rpm.

Tabel 4. 2 Bantalan Bola

Nomor Bantalan			Ukuran luar (mm)				Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C ₀ (kg)
Jenis terbuka	Dua sekat	Dua sekat tanpa kontak	d	D	B	R		
6000			10	26	8	0,5	360	196
6001	6001ZZ	6001VV	12	28	8	0,5	400	229
6002	6002ZZ	6002VV	15	32	9	0,5	440	263
6003	6003ZZ	6003VV	17	35	10	0,5	470	296
6004	6004ZZ	6004VV	20	42	12	1	735	465
6005	6005ZZ	6005VV	25	47	12	1	790	530
6006	6006ZZ	6006VV	30	55	13	1,5	1030	740
6007	6007ZZ	6007VV	35	62	14	1,5	1250	915
6008	6008ZZ	6008VV	40	68	15	1,5	1310	1010
6009	6009ZZ	6009VV	45	75	16	1,5	1640	1320
6010	6010ZZ	6010VV	50	80	16	1,5	1710	1430

Sumber : lit. 1 hal 135, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso dan Kiyokatsu Suga

Pada perhitungan ini telah diperoleh ukuran diameter porosnya (d_s) sebesar (24 mm dan 35 mm). Berdasarkan dari tabel 3.10. di atas maka ukuran-ukuran dari bantalan dapat ditentukan sebagai berikut :

Nomor bantalan 6006,

Diameter : $D = 55 \text{ mm}$

bantalan Lebar bantalan : $B = 13 \text{ mm}$

Kapasitas nominal dinamis spesifik : $C = 1030 \text{ kg}$ Kapasitas nominal

statis spesifik : $C_o = 740 \text{ kg}$ Nomor bantalan 6006,

Untuk bantalan bola alur dalam $\frac{F_a}{C} = 0,014$ (direncanakan) dari tabel 4.3. di

bawah ini :

Tabel 4. 3 Faktor – faktor V, X, dan X

Jenis bantalan		Beban putar pd cincin Dalam	Beban putar pd cincin luar	Baris tunggal		Baris ganda				e	Baris tunggal		Baris ganda	
		$F_a / VF_r > e$	$F_a / VF_r \leq e$	$F_a / VF_r > e$	$F_a / VF_r \leq e$	$F_a / VF_r > e$	$F_a / VF_r \leq e$	$F_a / VF_r > e$	X_0		Y_0	X_0	Y_0	
														V
Bantalan bola alur dalam	$F_a / C_0 = 0,014$	1	1,2	0,56	2,30	1	0	0,56	2,30	0,19	0,6	0,5	0,6	0,5
	= 0,028				1,99				1,99					
	= 0,056				1,71				1,71					
	= 0,084				1,55				1,55					
	= 0,11				1,45				1,45					
	= 0,17				1,31				1,31					
	= 0,28				1,0998				1,0998					
	= 0,42				5				5					
	= 0,56				1,04				1,04					
					1,00				1,00					
Bantalan bola sudut	$\alpha = 20^\circ$	1	1,2	0,43	1,00	1	1,09	0,70	1,63	0,57	0,5	0,42	1	0,84
	= 25°			0,41	0,87		0,92	0,67	1,41	0,68		0,38		0,76
	= 30°			0,39	0,76		0,78	0,63	1,24	0,80		0,33		0,66
	= 35°			0,37	0,66		0,66	0,60	1,07	0,95		0,29		0,58
	= 40°			0,35	0,57		0,55	0,57	0,93	1,0998		0,26		0,52
										4				

Sumber : lit. 1 hal 135, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso dan Kiyokatsu Suga

Beban aksial bantalan F_a :

Bantalan 1 : $F_a = C_o \cdot 0,014 = 740 \cdot 0,014 = 10,36 \text{ kg}$

Dari tabel di atas juga dapat diketahui harga beban radial F_r menggunakan persamaan :

$$\frac{F_a}{v \cdot F_r} > e$$

dimana : v = beban putar pada cincin dalam

$$e = 0,19$$

maka :
$$F_r = \frac{F_a}{v \cdot e}$$

$$\text{Bantalan 1} = \frac{10,36}{1 \cdot 0,19} = 54,53 \text{ kg}$$

Dengan demikian beban ekivalen dinamis P dapat diketahui melalui persamaan di bawah ini :

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

dimana : P = beban ekivalen (kg)

F_r = beban radial (kg)

F_a = beban aksial (kg)

maka : X, Y = harga - harga baris tunggal yang terdapat dalam tabel 3.11. di atas

$$P = 0,56 \times 54,53 + 2,30 \times 10,36 = 54 \text{ kg}$$

Jika C (kg) menyatakan beban nominal dinamis spesifik dan P (kg) beban

ekivalen dinamis, maka faktor kecepatan f_n bantalan adalah :

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n} \right)^{1/3}$$

$$= \left(\frac{33,3}{2800} \right)^{1/3} = 0,491$$

Faktor umur bantalan f_h :

$$f_h = f_n \cdot \frac{C}{P}$$

$$\text{Bantalan 1} = 0,0082 \times \frac{1030}{54} = 0,16$$

Umur nominal dari bantalan L_h :

$$L_h = 500 \cdot (f_h)^3$$

$$\text{Bantalan 1} = 500 \times (0,16)^3 = 2048 \text{ jam}$$

Tabel.4.4. Perbandingan *Pulley*

Perbandingan <i>Pulley</i>	Kecepatan Bawah	Kecepatan Atas
	(n_1)	(n_2)
4:3	2800	3748
3:3	2800	2800

Kelebihan *Pulley* Rasio 4:3 ($n_1 = 2800 \text{ rpm}$ $\longrightarrow n_2 = 3748 \text{ rpm}$)

- Putaran pisau lebih cepat ($\pm 34\%$), sehingga pemotongan tempurung lebih cepat dan hasilnya lebih halus.
- Cocok digunakan untuk bahan keras atau tebal, karena membutuhkan kecepatan tepi pisau lebih tinggi.
- Produktivitas meningkat karena waktu pemotongan lebih singkat.

Kekurangan *Pulley* Rasio 4:3 ($n_1 = 2800 \text{ rpm}$ $\longrightarrow n_2 = 3748 \text{ rpm}$)

- Torsi pisau menurun ($\pm 25\%$ lebih kecil dibanding 3:3), sehingga untuk bahan sangat keras atau tebal bisa membuat motor bekerja lebih berat.
- Konsumsi daya listrik lebih tinggi karena motor dipaksa bekerja pada beban lebih besar.
- Risiko panas berlebih pada motor bila digunakan terus-menerus.

Kelebihan *Pulley* Rasio 3:3 ($n_1 = 2800 \text{ rpm}$ $\longrightarrow n_2 = 2800 \text{ rpm}$)

- Torsi lebih besar dibanding 4:3, karena perbandingan putaran 1:1 membuat beban lebih ringan untuk motor.
- Lebih hemat daya listrik, cocok untuk penggunaan lama dan berulang.
- Hasil pemotongan lebih stabil untuk bahan dengan ketebalan sedang.

Kekurangan *Pulley* Rasio 3:3 ($n_1 = 2800 \text{ rpm} \rightarrow n_2 = 2800 \text{ rpm}$)

- Putaran pisau lebih rendah, sehingga waktu pemotongan lebih lama dibanding 4:3.
- Tidak maksimal untuk bahan yang keras atau tebal, karena kecepatan tepi pisau kurang.
- Produktivitas lebih rendah jika dibandingkan 4:3.

Tabel. 4.5 Perbedaan aspek pengujian dari putaran poros

Aspek Pengujian	Pulley 4:3 ($n_2 \approx 3748 \text{ rpm}$)	Pulley 3:3 ($n_2 = 2800 \text{ rpm}$)	Perbedaan Utama
Kecepatan Putaran Poros	Lebih tinggi	Normal / sedang	4:3 lebih cepat $\pm 34\%$
Daya Potong	Lebih besar $\rightarrow$ mata pisau memotong lebih cepat.	Lebih kecil $\rightarrow$ memotong lebih lambat.	4:3 unggul dalam efisiensi pemotongan
Waktu Pemotongan	Lebih singkat, tempurung cepat terpotong.	Lebih lama, butuh waktu ekstra.	4:3 menghemat waktu $\pm 20-30\%$
Konsumsi Daya	Sedikit lebih tinggi karena beban motor naik.	Lebih rendah dan lebih stabil	3:3 lebih hemat listrik
Getaran & Suara	Lebih berisik, getaran sedikit lebih besar.	Lebih halus dan stabil.	3:3 lebih nyaman dipakai
Hasil Potongan	Lebih bersih jika material tipis, tapi kurang rapi jika material keras.	Potongan lebih stabil dan rapi.	Tergantung bahan yang dipotong
Umur Motor & Belt	Sedikit lebih pendek karena beban lebih tinggi	Lebih awet dan tidak cepat panas.	3:3 lebih ramah terhadap motor



Gambar 4.1 Spesifikasi Motor Listrik

4.6 Tabel. Spesifikasi Motor Listrik

Motor Listrik	: WESTAR ELECTRIC
TYPE	: WEY-SOM1-2
KW	: 0,75
HP	: 1
IMB	: 3
VOLT	: 220
RPM	: 2800
HZ	: 50
POLE	: 2
AMP	: 4.9
KG	: 10.5
PH	: 1
INS.L	: F

4.4 Komponen dan Sistem Transmisi

1. Poros Pisau



Gambar 4.2 Poros pisau

Poros mata pisau memiliki bahan dasar baja dengan diameter 20 mm. pada poros ini terdapat rol dengan plat baja galvanis berdiameter 47 cm yang dilengkapi dengan 4 bilah mata pisau untuk memotong tempurung kelapa, berat dari keseluruhan pada poros mata pisau ini adalah 2 kg.

2. Sistem Transmisi:

Penggunaan sistem transmisi dengan *pulley* dalam alat mesin pemotong tempurung kelapa sangat mempengaruhi efisiensi penggunaan daya motor. Rasio *pulley* yang tepat, material *pulley* yang berkualitas, serta ketegangan sabuk yang ideal akan memastikan bahwa daya motor digunakan secara optimal, menghasilkan pemotongan yang baik dengan konsumsi daya yang efisien. Sebaliknya, ketidakseimbangan dalam desain sistem transmisi seperti rasio *pulley* yang tidak sesuai, material yang tidak efisien, atau sabuk yang tidak terawat dapat menyebabkan motor bekerja lebih keras dan mengkonsumsi lebih banyak daya.



Gambar 4.3 Sistem Transmisi

4.5 Hasil Pengujian alat

Pengujian alat dilakukan dengan memasukkan tempurung kelapa ke penjepit mesin pemotong tempurung kelapa. Data yang digunakan adalah motor dengan spesifikasi 1HP (750 watt) dan kecepatan 2800 RPM. Selama pengujian, alat penyerut 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 4.7 Hasil Pengujian

Jumlah Potongan Tempurung yang dihasilkan	: 8 potongan
Tegangan	: 220 V
Arus	: 4,9 A
Daya yang digunakan	: 750 Watt
Kecepatan Motor	: 2800 RPM
Hasil Pemotongan tempurung kelapa	: Hasil potongan halus 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, Kecepatan motor yang konstan pada 2800 RPM memungkinkan alat bekerja dengan efisien 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 8 potong 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 seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.4 Foto Hasil Pemotongan Tempurung Kelapa

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 pada apa yang diinginkan tempurung kelapa. 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.

4.5.1. Perawatan

Perawatan sangat perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan dan memperpanjang masa pakai motor pada alat pemotong tempurung kelapa. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat perawatan adalah sebagai berikut :

1. Kebersihan Motor

Kebersihan motor sangat penting dijaga untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat kotoran yang ada pada proses pemotongan. Pembersihan pada motor dapat dilakukan dengan melakukan pembersihan debu dan kotoran dengan menggunakan kain setelah selesai digunakan. Selain itu juga dilakukan pelumasan pada komponen pada motor yang terjadi putaran untuk menjaga kinerja motor tetap optimal.

2. Kondisi V-Belt

Kondisi v-belt sangat penting dilakukan dimana untuk menjaga daya yang disalurkan oleh motor tetap optimal pada poros pisau dan poros motor. Selain itu pemeriksaan v-belt juga dilakukan untuk menghindari

kecelakaan kerja yang mungkin terjadi pada saat proses pemotongan tempurung kelapa seperti v-belt putus atau hancur yang memungkinkan mengenai operator.

3. Kondisi Bearing

Bearing merupakan komponen penting dikarenakan fungsinya sebagai bantalan poros pada alat pemotong tempurung kelapa. Pemeliharaan bearing dapat dilakukan dengan membersihkan kotoran yang ada pada bearing dan memberikan pelumas untuk menjaga kinerja dari bearing dan memperpanjang masa pakainya.

4. Instalasi sumber tenaga listrik pada motor

Pengecekan instalasi dilakukan untuk menghindari terjadi kebocoran arus listrik atau konsleting arus listrik yang mungkin terjadi. Arus listrik yang digunakan pada alat pemotong tempurung kelapa cukup besar dan menjadi bahaya apabila terjadi konsleting, untuk itu perlu dilakukan pengecekan secara rutin.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis daya motor listrik pada mesin pemotong tempurung kelapa, maka dapat disimpulkan:

1. Daya motor listrik sebesar 1 HP (750 W) mampu memotong tempurung kelapa dengan baik dan menghasilkan potongan yang halus tanpa kerusakan.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi daya motor meliputi ukuran pulley, torsi, kecepatan putaran, serta ketebalan tempurung kelapa.
3. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa daya rencana sebesar 188,4 W untuk konfigurasi pertama dan 140,4 W untuk konfigurasi kedua, sehingga motor 1 HP sudah mencukupi dan bahkan memiliki cadangan tenaga..

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis memberikan beberapa saran:

1. Dalam pemilihan motor listrik, sebaiknya menggunakan motor dengan kapasitas daya yang sesuai hasil analisis agar konsumsi energi lebih hemat dan kinerja mesin lebih optimal.
2. Perlu dilakukan perawatan rutin pada sistem transmisi, pisau pemotong, dan motor listrik untuk menjaga stabilitas performa mesin.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan pengembangan desain mesin dan penggunaan motor hemat energi agar efisiensi dapat ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, A., Akbar, S., & Tukino, T. (2023). Rancang Bangun Sistem Kontrol Motor Listrik Berbasis Raspberry Pi. *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA*, 11(01), 48-53.
- Afandi, A. A. (2023). Analisa Kebutuhan Main Drive Mesin Press Jamu Menggunakan Motor Listrik AC Dengan Sistem Mekanisme Screw Jack Penekan Bawah. *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)*, 5(2), 73-78.
- Aprinaldi, D., Adril, E., & Budiman, D. (2025). Modifikasi Pisau pada Mesin Pencacah Tongkol Jagung untuk Produksi Pakan Ternak. *Jurnal PROTEMAN: Professional Technology and Manufacturing*, 2(1), 55-61.
- Ardi, H. M., Fahmi, M. M., Setiawan, D., & Efendi, M. Y. (2023). Perencanaan Transmisi Mekanik Roda Gigi dan Generator Turbin Vorteks PLTMH. *Jurnal Teknik Mesin*, 20(2), 55-63.
- Budairi, M. F., & Istiqlaliyah, H. (2021, August). Analisis Efisiensi Kebutuhan Daya Listrik Pada Alat Penggoreng Keripik Buah Serbaguna Dengan Sistem Vacuum Frying. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 5, No. 2, pp. 056-061).
- Erari, I. S., & Muslimin, A. M. (2021). Variasi Kuat Medan Magnet Dan Daya Listrik Input Terhadap Karakteristik Motor Listrik Dc Dua Kutub. *Jurnal Natural*, 17(1), 37-49.
- Gunawan, I., & Purba, T. (2021). PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TANPA BAHAN BAKAR MENGGUNAKAN GENERATOR 3 KW DENGAN MOTOR LISTRIK AC 0,735 KW PUTARAN 1400 rpm. *Jurnal Rotor*, 2(2), 40-49.
- Harahap, P., & Adam, M. (2021). Efisiensi Daya Listrik Pada Dispenser Dengan Jenis Merk Yang Berbeda Menggunakan Inverter. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 4(1), 37-42.
- Irawan, A. P. (2016). *Perancangan Sistem Transmisi Roda Gigi*. PT Kanisius.
- Mahmudi, H. (2021). Analisa Perhitungan Pulley dan V-Belt Pada Sistem

- Transmisi Mesin Pencacah. *Jurnal Mesin Nusantara*, 4(1), 40-46.
- Maulana, J., & Laksono, A. B. (2022). Analisis Efisiensi Antara Motor Listrik Induksi Dengan Mesin Diesel Sebagai Penggerak Pompa Air Sungai. *Jurnal JEETech*, 3(2), 90-95.
- Mesin, A. P. B. J. T. ANALISA PENENTUAN KEBUTUHAN DAYA MOTOR PADA MESIN PEMARUT SINGKONG.
- Naufal, M. I., & Irwanto, I. (2023). Motor Listrik 3 Fasa Sebagai Sistem Penggerak Motor Roll Pada Mesin Case Sealer di Pt. Matahari Megah. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(1), 32-45.
- Novianto, D., Zondra, E., & Yuvendius, H. (2022). Analisis Efisiensi Motor Induksi Tiga Phasa Sebagai Penggerak Vacuum Di PT. Pindo Deli Perawang. *SainETIn: Jurnal Sains, Energi, Teknologi, dan Industri*, 6(2), 73-80.
- Saepuddin, A., Permadi, L. C., Putra, A. D., Tjiptady, B. C., & Chanda, M. R. (2023). Analisis Perancangan Sistem Transmisi Rantai Go-Kart Listrik 2.6 HP. *Metrotech (Journal of Mechanical and Electrical Technology)*, 2(2), 80-85.
- Selan, R. N., Maliwemu, E. U., & Boimau, K. (2021). Perancangan Sistem Transmisi Mesin Pencacah Sampah Plastik dengan Putaran Mesin 2800 RPM. *AL JAZARI: JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN*, 6(1).
- Sumarta, D. M., Damayanti, S. E., & Sumarni, T. (2022). PERANCANGAN MESIN PENGUPAS CERI KOPI DENGAN PENGGERAK MULA MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN METODE FRENCH. *Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 10(2), 66-71.
- Susanto, A. (2022). Hubungan parameter pemesinan terhadap gaya potong, temperatur, dan power pada proses bubut Inconel 718. *Rotasi*, 24(3), 43-49.
- Tahir, A., & Setiawan, D. (2022). Perancangan Mesin Pemipil Jagung dengan Penggerak Motor Listrik.
- Tahir, A., & Setiawan, D. (2022). Perancangan Mesin Pemipil Jagung dengan Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Vokasi Teknik Mesin dan Fabrikasi Logam*, 1(1), 1-11.

- To'kau, R., Sudirman, S., & Nurdin, M. F. (2023). Rancang Bangun Transmisi Roda Gigi Pada Mesin Uji Universal Sederhana. *Journal BEARINGS: Borneo Mechanical Engineering and Science*, 2(1), 27-32.
- Umam, F., Hairil Budiarto, S. T., Dafid, A., & Md, A. (2021). *Motor Listrik*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Yogatama, P., Kardiman, K., & Hanifi, R. (2022). Perancangan Poros, Pulley dan V-belt pada Sepeda Motor Honda Beat FI 2014. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(17), 373-383.
- Yohanes, A., & Ekoanindyo, F. A. (2020). Perancangan Mesin Pemotong Plastik Gulung Semi Otomatis Dengan Anthropometri. *J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind*, 20(2), 132.

Lampiran



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

ANALISIS DAYA MOTOR LISTRIK TERHADAP PERUBAHAN PUTARAN MESIN PEMOTONG TEMPURUNG KELAPA

Nama : Febri Ashari
Npm : 2107230027
Pembimbing : H. Muhamid M, S.T., M.Sc

No	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	Senin, 25. Agustus 2024	Perbaikan Judul dan Isi BAB 4.	f
2.	Kamis. 28 Agustus 2025	Penambahan Tabel Spesifikasi di BAB 4.	f
3.	Jumat, 29. Agustus 2025.	Penambahan Isi BAB 4.	f
4.	Sabtu, 30 Agustus 2025.	Perbaikan BAB 1 dan Bab 5.	f
5.	Minggu, 31 Agustus 2025	Penambahan Tabel Perbandingan Pulley.	f
6.	Senin. 01 September	Penambahan tabel Aspek Pengujian	f
7.	Selasa. 02 September 2025	ACC Sidang 7-A	f



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disertakan nomor dan tanggalnya

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. 174/SK/BAN-PT/Ak.Pg/PT/III/2024
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 [f umsumedan](#) [@umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 2241/II.3AU/UMSU-07/F/2024

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 05 Desember 2024 dengan ini Menetapkan :

Nama : FEBRI ASHARI
Npm : 2107230027
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : 7 (Tujuh)
Judul Tugas Akhir : ANALISIS EFISIENSI ENERGI PADA MESIN PEMOTONG
BATOK KELAPA UNTUK OPTIMALISASI KONSUMSI DAYA
MOTOR LISTRIK .

Pembimbing : H. MUHARNIF ST.M.Sc

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin .
2. 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, 03 Jumadil Akhir 1446 H
05 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 : Febri Ashari

NPM : 2107230027

Judul Tugas Akhir : Perencanaan Daya Motor Listrik Pada Mesin Pemotong
Tempurung Kelapa

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	:	H. Muhamrif M.ST.M.Sc	:
Pembanding – I	:	Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si	:
Pembanding – 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 : Febri Ashari
NPM : 2107230027
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Daya Motor Listrik Pada Mesin Pemotong Tempurung Kelapa

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 :

*Daftar Kesimpulannya/Exam, Diketahui
Kabel Elektrik, Buku, Jurnal*

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 : Febri Ashari
NPM : 2107230027
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Daya Motor Listrik Pada Mesin Pemotong
Tempurung Kelapa

Dosen Pembanding – I : Assoc Prof Ir Arfis Amiruddin M.Si
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – I : H. Muhamrif 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	: FEBRI ASHARI
NPM	: 2107230027
Tempat, Tanggal Lahir	: BANGKO, 11 FEBRUARI 2002
Jenis Kelamin	: LAKI-LAKI
Agama	: ISLAM
Kewarganegaraan	: INDONESIA
Status Perkawinan	: BELUM KAWIN
Alamat	: SUKA MAJU, DS. BUKIT BUNGKUL
Nomor HP	: 0822-7810-3232
E-Mail	: febrycahganteng39@gmail.com
Nama Orang Tua	
Ayah	: BAMBANG PRIADI
Ibu	: SYAMSIA

PENDIDIKAN FORMAL

- | | |
|--|-------------------|
| 1. SDN 254 Merangin | : Tahun 2009-2015 |
| 2. SMPN 12 Merangin | : Tahun 2015-2018 |
| 3. SMKN 10 Merangin | : Tahun 2018-2021 |
| 4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara | : Tahun 2021-2025 |