

TUGAS AKHIR

ANALISA VARIASI KEMIRINGAN MATA PISAU PADA MESIN PENCACAH PELEPAH KELAPA SAWIT

*Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik (ST)
Program Studi Teknik Mesin*

Disusun Oleh:

AHMAD FIKRI
2007230021



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ahmad Fikri
NPM : 2007230021
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : ANALISA VARIASI KEMIRINGAN MATA PISAU
PADA MESIN PENCACAH PELEPAH KELAPA
SAWIT.
Bidang ilmu : Konversi Manufaktur

Telah diperiksa oleh Dosen Pembimbing dan dinyatakan dapat dilanjutkan untuk mengikuti seminar hasil penelitian pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 9 September 2025

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



Arya Rudi Nasution, S.T., M.T.

Dosen Penguji III



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

Program Studi Teknik Mesin
Ketua



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Ahmad Fikri
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 11 Agustus 2002
NPM : 2007230021
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“ANALISA VARIASI KEMIRINGAN MATA PISAU PADA MESIN PENCACAH PELEPAH KELAPA SAWIT”. Bukan merupakan plagiarism, 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 orisinil 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, 9 September 2025
Saya Yang Menyatakan



Ahmad Fikri

ABSTARAK

Kelapa sawit merupakan salah satu penghasil bahan makanan yang sangat penting dalam kehidupan rakyat Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari kenyataan bahwa 75% dari minyak nabati dan 8% dari konsumsi protein bersumber dari kelapa sawit. Selain itu tanaman kelapa sawit merupakan tanaman serba guna, yang keseluruhan bagiannya dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia dan menghasilkan keuntungan. Oleh karena itu kelapa sawit mempunyai arti yang sangat penting bagi kehidupan dan perekonomian di Indonesia. Seperti halnya negara-negara di Samudera Pasifik, Indonesia merupakan penghasil kelapa sawit utama dunia. Variasi kemiringan mata pisau sangat berpengaruh terhadap efisiensi pencacahan pelepah kelapa sawit. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada variasi berbagai variasi kemiringan mata pisau, tingkat efisiensi tertinggi dengan persentasi tercacah sempurna tertinggi adalah pada kemiringan 15 derajat yaitu 94%. Sedangkan persentase terendah adalah dengan kemiringan 30 derajat yaitu 79% dan kemiringan sudut 0 derajat menghasilkan pelepah tercacah sempurna 89%. Namun demikian jika dilihat mata pisau dengan sudut kemiringan 0 derajat lebih efisien dalam segi waktu. Dimana waktu pengujian pemotongan 1 sampel pelepah pisang rata – rata adalah 22,67 detik. Sedangkan waktu yang diperlukan pada mata pisau 15 derajat adalah rata – rata 34,36 detik. Ukuran cacahan dipengaruhi oleh kemiringan mata pisau pada mesin pencacah, semakin miring sudut pisau tidak menjamin proses pencacahan menghasilkan hasil cacahan yang baik. Dibuktikan dengan sudut kemiringan 15 derajat lebih baik dibandingkan sudut kemiringan 30 derajat. Dimana persentase hasil cacahan yang sempurna pada sudut kemiringan 15 derajat mencapai 94% sedangkan dengan sudut kemiringan 30 derajat hanya mencapai 79%.

Kata Kunci : Kelapa sawit, pelepah kelapa sawit, pencacah.

ABSTRACT

Palm oil is one of the most important food producers in the lives of the Indonesian people. This can be seen from the fact that 75% of vegetable oil and 8% of protein consumption comes from palm oil. In addition, oil palm plants are multipurpose plants, all of which can be used for human life and generate profits. Therefore, oil palm has a very important meaning for life and the economy in Indonesia. Like countries in the Pacific Ocean, Indonesia is the world's leading producer of palm oil. Variations in the angle of the blade greatly affect the efficiency of chopping oil palm fronds. From the results of research conducted on variations in the angle of the blade, the highest level of efficiency with the highest percentage of perfect chopping is at an angle of 15 degrees, which is 94%. While the lowest percentage is with an angle of 30 degrees, which is 79% and an angle of 0 degrees produces 89% of perfectly chopped fronds. However, if you look at the blade with an angle of 0 degrees, it is more efficient in terms of time. Where the average cutting test time for 1 banana stem sample is 22.67 seconds. While the time required for a 15 degree blade is an average of 34.36 seconds. The size of the shreds is influenced by the inclination of the blade on the shredder, the more inclined the blade angle does not guarantee the shredding process produces good shredded results. Proven by a 15 degree angle of inclination is better than a 30 degree angle of inclination. Where the percentage of perfect shredded results at a 15 degree angle of inclination reaches 94% while at a 30 degree angle of inclination it only reaches 79%.

Keywords: *Oil palm, oil palm fronds, shredder.*

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa variasi kemiringan mata pisau pada mesin pencacah pelepah kelapa sawit ” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara (UMSU), Medan. Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini untuk itu penulis menghaturkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Chandra.A.Siregar,ST., MT selaku Dosen Pembimbing Prodi Teknik Mesin yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A. Siregar S.T,M.T dan Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T,M.T sebagai Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
3. Bapak Dr.Munawar Alfansury Siregar S.T,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ke teknik mesin kepada penulis.
5. Orang Tua Penulis:Erwinsyah dan Nur afni, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabat penulis:Raflin, yudha, dan yudi yang selalu mendukung saya dari awal penulisan tugas akhir, sekaligus sahabat pertukaran mahasiswa saya, Sanjaya dan jodi lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih tentunya jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis dimasa depan. Semoga Proposal Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu ke teknik-mesinan.

Medan, 9 September 2025

Ahmad Fikri

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACK	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	3
1.3. Ruang lingkup	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kajian yang Relevan	4
2.2. Kelapa Sawit	6
2.3. Sifat Fisik Dan Mekanik Produk Pertanian	15
2.4. Proses Pengirisan Dan Pematangan	17
2.5. Gambaran Umum Mata Pisau Pengiris	18
2.6. Teori Dasar Perhitungan Elemen-Elemen Mesin	18
2.7. Poros	19
2.7.1. Kekuatan Poros	19
2.7.2. Kekauan Poros	19
2.8. Pisau Pengiris/Pemotong	20
2.9. Sabuk Dan Puli	20

2.10. Pasak	21
2.11. Bantalan	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	25
3.1 Tempat dan Waktu	25
3.1.1 Tempat	25
3.1.2. Waktu	25
3.2 Alat Dan Bahan	25
3.2.1. Alat Penelitian	25
3.2.2. Bahan Penelitian	26
3.3 Bagan Alir Penelitian	28
3.4. Prosedur Penelitian	29
3.5. Variabel Yang Akan Di Teliti	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Sifat Fisik Pelepah Kelapa Sawit	30
4.2. Penentuan Sudut Kemiringan Mata Pisau	31
4.2.1. Hasil Cacah Dengan Sudut 0°	33
4.2.2. Hasil Cacah Dengan Sudut 30°	34
4.3. Pembahasan	35
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
BERITA ACARA SEMINAR HASIL	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
SK PEMBIMBING	
LEMBAR ASISTENSI	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Pohon Kelapa Sawit	17
Tabel 4.1	Dimensi pelepah kelapa sawit	31
Tabel 4.2	Data Hasil Pengujian Kemiringan Pisau 0°	33
Tabel 4.3	Data Hasil Pengujian Kemiringan Pisau 15°	34
Tabel 4.4	Data Hasil Pengujian Kemiringan Pisau 30°	35
Tabel 4.5	Rekapitulasi Hasil Pengujian	36
Tabel 4.5	Rekapitulasi Hasil Pengujian dalam bentuk %	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Buah Kelapa Sawit	7
Gambar 2. 2	Pohon Kelapa Sawit	7
Gambar 2. 3	Daun Pohon Kelapa Sawit	8
Gambar 2. 4	Gambar Batang Pohon Kelapa Sawit	9
Gambar 2. 5	Akar Pohon Kelapa Sawit	9
Gambar 2. 6	Akar Pohon Kelapa Sawit	10
Gambar 2. 7	Buah Kelapa Sawit	11
Gambar 2.7	Buah Kelapa Sawit Dura	13
Gambar 2.8	Buah Kelapa Pisifera	14
Gambar 2.9	Buah Kelapa Sawit Tenera	15
Gambar 2.11	Ukuran Sabuk-V	21
Gambar 2.12	Pasak Mesin	22
Gambar 2.13	Bantalan	23
Gambar 2.14	Macam – Macam Bantalan	24
Gambar 3.1	Jangka Sorong	26
Gambar 3.2	Baja siku	26
Gambar 3.3	Motor Penggerak Bahan Penelitian	27
Gambar 3.4	Tampak Keseluruhan Bahan Penelitan	27
Gambar 3.5	Bagan Alir Penelitian	28
Gambar 4.1	Pelepah kelapa sawit	30
Gambar 4.2	Mesin pencacah pelepah kelapa sawit	32
Gambar 4.3	pisau pencacah	32
Gambar 4.4	Pemilahan Hasil Cacahan	36
Gambar 4.5	Perbandingan Tercacah Sempurna	38
Gambar 4.6	Perbandingan Tercacah Tidak Sempurna	38
Gambar 4.7	Perbandingan Pelepah Terbuang dari Variasi Sudut Pisau	39
Gambar 4.8	Waktu Pengujian	40

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit telah ada sejak ratusan tahun dikenal di seluruh kepulauan Nusantara. Kelapa merupakan salah satu penghasil bahan makanan yang sangat penting dalam kehidupan rakyat Indonesia. Hal ini dapat dilihat dari kenyataan bahwa 75% dari minyak nabati dan 8% dari konsumsi protein bersumber dari kelapa sawit. Selain itu tanaman kelapa sawit merupakan tanaman serba guna, yang keseluruhan bagiannya dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia dan menghasilkan keuntungan. Oleh karena itu kelapa sawit mempunyai arti yang sangat penting bagi kehidupan dan perekonomian di Indonesia.

Produksi mencakup setiap usaha manusia untuk menambah, mempertinggi dan atau mengadakan nilai atas kurang dan jasa, hingga barang-barang itu berfaedah bagi manusia. Atau dengan perkataan lain: usaha orang yang akhirnya dapat menambah faedah dari barang. Sedangkan alat produksi dapat dikategorikan sebagai barang produksi, yakni barang yang digunakan untuk menghasilkan barang lain yang lebih berguna. Jadi dalam hal ini barang produksi tidak langsung untuk konsumsi, melainkan dipergunakan sebagai sarana dalam melaksanakan atau memperlancar proses produksi (Depdikbud, 2001).

Untuk meningkatkan produksi pertanian, proses produksi yang meliputi prapanen sampai pascapanen memerlukan dukungan berbagai sarana dan prasarana yang efektif, diantaranya adalah dukungan alat dan mesin pertanian. Hasil-hasil pertanian guna memenuhi kebutuhan pangan harus memiliki penanganan pascapanen yang baik. Penggunaan alat dan mesin pertanian sudah sejak lama digunakan dan perkembangannya mengikuti dengan perkembangan kebudayaan manusia. Pada awalnya alat dan mesin pertanian masih sederhana dan terbuat dari kayu kemudian berkembang menjadi bahan logam. Susunan alat ini mula-mula sederhana, kemudian sampai ditemukannya alat mesin pertanian yang kompleks. Dengan dikembangkannya pemanfaatan sumber daya alam dengan motor, secara langsung mempengaruhi perkembangan dari alat mesin pertanian.

Akan tetapi, pola kehidupan masyarakat atau manusia tidak hanya sampai disitu. Masyarakat akan selalu berkembang sejalan dengan era pembangunan yang terus menerus dilaksanakan. Teknologi modern sedikit demi sedikit telah menggantikan peranan teknologi tradisional. Dengan sendirinya peralatan atau teknologi yang digunakan untuk mengembangkan perekonomiannya akan mengalami perkembangan juga. Dengan demikian peralatan yang digunakan dalam perekonomian juga mengalami perkembangan baik dari segi bahan, kualitas dan kuantitasnya seperti adanya tingkat perkembangan teknologi mulai dari teknologi sederhana, teknologi madya hingga teknologi modern. Penerapan teknologi mekanis dalam bentuk mesin dan peralatan tepat guna di kalangan petani sangat perlu untuk dikembangkan agar jumlah dan mutu produk yang dihasilkan dapat ditingkatkan sehingga bisa mengantarkan corak pertanian yang subsistence ke pertanian transisi menuju sistem pertanian yang modern. Persyaratan dari teknologi yang dimaksud adalah mudah dibuat, mudah dioperasikan, sederhana, praktis, efisien dan mudah diserap oleh petani karena harganya terjangkau (Daywin, dkk., 2008).

Seperti halnya negara-negara di Samudera Pasifik, Indonesia merupakan penghasil kelapa sawit utama dunia. Hal ini memungkinkan karena tanaman kelapa sawit yang juga sering disebut minyak tumbuh dominan di kawasan di Indonesia. Buah kelapa sawit yang dapat diolah menjadi CPO dan dapat menjadi minyak makan, bahkan bisa menjadi salah satu bahan campuran pembuatan kebutuhan rumah tangga lainnya. (Sukanto, 2001).

Pemotongan kelapa sawit hingga pada saat sekarang ini masih banyak yang menggunakan peralatan tradisional ataupun konvensional yaitu dengan menggunakan parang ataupun pisau suatu alat yang terbuat dari besi. Pemotongan kelapa sawit dengan cara ini memiliki kelemahan antara lain yaitu operator yang memotong kulit kelapa harus benar-benar berpengalaman, memiliki tingkat ketelitian yang tinggi, kapasitas kerja yang relatif terbatas, serta tingkat kecelakaan kerja yang tinggi. Untuk mengatasi keterbatasan ataupun kelemahan tersebut, maka dibuatlah mesin pemotong kulit kelapa sawit yang mampu memotong dengan mudah dan cepat serta dapat dioperasikan dengan kinerja yang sama oleh siapapun operatornya, serta memiliki kecelakaan kerja yang sangat rendah.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat beberapa permasalahan yang akan dihadapi dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana variasi kemiringan mata pisau mempengaruhi efisiensi pencacahan pelepah sawit?
2. Apa dampak dari variasi kemiringan mata pisau terhadap ukuran hasil cacahan dan kapasitas mesin?

1.3 Ruang lingkup

Ruang lingkup penelitian merupakan cakupan kajian dalam sebuah penelitian. Adapun ruang lingkup penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Membahas pengaruh variasi kemiringan mata pisau terhadap efisiensi dan hasil pencacahan pelepah sawit
2. Membahas kemiringan mata pisau yang optimal untuk meningkatkan kapasitas dan efisiensi mesin pencacah dengan variasi kemiringan sudut mata pisau yaitu 10° , 15° , 20° .

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh variasi kemiringan mata pisau terhadap efisiensi dan hasil pencacahan pelepah sawit.
2. Menentukan kemiringan mata pisau yang optimal untuk meningkatkan kapasitas dan efisiensi mesin pencacah.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian kali ini adapun beberapa manfaat yaitu:

1. Dapat memberikan rekomendasi desain mesin pencacah yang lebih efisien.
2. Dapat mengurangi limbah pelepah sawit melalui pencacahan yang lebih efektif.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Yang Relevan

Adapun tinjauan pustaka relevan adalah penelitian sebelumnya yang serupa ataupun mirip dengan penelitian yang dilakukan pada penulisan tugas akhir ini. Dimana penelitian terdahulu yang serupa diambil dari gambaran abstrak terbitan jurnal – jurnal bereputasi yang telah dipublikasikan. Adapun tinjauan pustaka relevan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Pengelolaan sampah di Indonesia merupakan masalah yang belum dapat ditangani dengan baik. Seperti halnya sampah, daun masih belum bisa dimanfaatkan. Alat pencacah daun kering adalah alat yang digunakan sebagai pengolah limbah sampah daun kering menjadi kompos. Pada kegiatan penelitian ini dilakukan modifikasi alat pencacah daun kering dengan 3 jenis mata pisau, dengan menggunakan ketebalan pisau dan sudut mata pisau yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh hasil cacahan dengan hasil cacahan paling lembut dan maksimal dari penggunaan beberapa sudut mata pisau dan ketebalan pisau yang berbeda. Sehingga nanti alat tersebut dapat bekerja secara efisien. Dari perbandingan pisau di atas cacahan yang dihasilkan. (Arie Sugiarto et al., 2020)

Sampah terdiri dari dua jenis yaitu sampah organik dan anorganik. Sampah organik dapat dijadikan kompos sangat berpotensi untuk dikembangkan, mengingat tingginya jumlah sampah organik yang terbuang tanpa dimanfaatkan kembali yang menyebabkan sampah tersebut menjadi tumpukan dan pada akhirnya akan dibakar. Penelitian ini tentang merancang mesin pencacah sampah organik. Spesifikasi mesin yang telah dirancang yaitu motor gasoline 6,5 HP, transmisi pulley dan belt, dimensi mesin keseluruhan dengan panjang 1918 mm, lebar 639 mm, dan tinggi 1046 mm. Dimensi mata pisau panjang 160 mm, lebar 60 mm, dan tebal 10 mm. Kemiringan sudut potong mata pisau adalah 30 derajat. Putaran poros pisau pencacah 1694 sampai dengan 1741 rpm. Penelitian ini memvariasikan kemiringan sudut hopper input 50 derajat, 60 derajat, dan 70 derajat terhadap kapasitas produksi mesin dan efisiensi produksi mesin. Kapasitas produksi mesin berkisar 180 kg/jam s.d 449 kg/jam. Kapasitas tertinggi terjadi pada variasi kemiringan hopper input 50 derajat mencapai 449,55 kg/jam. Kapasitas terendah pada variasi kemiringan sudut

70 derajat yaitu 183,16 kg/jam. Efisiensi produksi mesin berkisar 89% s.d 93%. (Saparin et al., 2023)

Dalam pengolahan hasil pertanian, berbagai peralatan permesinan seringkali digunakan. Salah satu mesin yang digunakan untuk pengolahan hasil pertanian adalah mesin pemotong daun bibit bawang merah, digunakan untuk mempersiapkan bibit yang siap ditanam kembali. Namun, proses ini sering menghasilkan pemotongan yang tidak sempurna, Dimana masih menyisakan daun yang terlalu panjang, kondisi ini dapat memperlambat pertumbuhan bibit bawang merah tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kecepatan putar dan sudut kemiringan poros pisau pemotong dalam mencapai kualitas ukuran hasil sisa pemotongan yang optimal. Metode pengumpulan data dilakukan dengan memvariasikan nilai dari kecepatan putar 900 rpm, 1000 rpm, dan 1100 rpm dengan sudut kemiringan poros pisau 8o, 11o, dan 14o. Lalu data yang telah di peroleh diolah menggunakan metode desain of eksperimen factorial. Hasil paling optimal yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu ukuran sisa daun hasil pemotongan yang memiliki nilai rata – rata terkecil terdapat pada kecepatan putar 1100 rpm dan sudut kemiringan poros 11o dengan rata – rata sisa daun hasil pemotongan sebesar 10,207 mm, sedangkan hasil pemotongan yang memiliki nilai rata – rata terbesar terdapat pada kecepatan putar 1100 rpm dan sudut kemiringan poros 8o dengan rata – rata sisa daun hasil pemotongan sebesar 15,707 mm. (Malang, 2024)

Kebutuhan kentang di Indonesia sekitar 1,36 juta ton pertahun 2021, ini menandakan bahwa peluang untuk buka usaha kentang dalam bentuk Crispy dan lainnya sangat terbuka lebar, maka diperlukan alat pemotong yang baik dan efisien. Pada penelitian ini penulis melakukan modifikasi alat pemotong kentang yang kami buat dengan mengoptimalkan pemotongan dengan melakukan variasi dari sudut potong yang sudah ada, adapun variasi sudut yang dilakukan adalah dengan kemiringan 100, 150 dan 200. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari variasi kemiringan tersebut terhadap hasil pemotongan, quantitynya dan energi listrik yang digunakan. Adapun hasil dari penelitian ini adalah hasil pemotongan kentang menggunakan 4 mata pisau dengan kemiringan mata pisau 100 dihasilkan. Pada penggunaan saat kemiringan ini dihasilkan pemotongan yang paling baik. Dimana hasil pemotongan tipis sesuai dengan kebutuhan walaupun

jumlah potongan yang dihasilkan dalam 1 menit masih tergolong sedikit maka dapat disimpulkan bahwa mesin ini perlu dilakukan inovasi pada corong yang masuk kentang, ruang potong dan tutup pisau. Agar kedepannya mesin dapat berfungsi dengan efisien sesuai yang diharapkan. (Arahman Hidayat, Sunardi, 2019)

Pohon Pelawan memiliki banyak manfaat dimasyarakat, salah satunya daunnya untuk pembuatan teh herbal. Proses pembuatan teh ini menggunakan mesin pencacah daun pelawan. Mesin ini sudah ada sebelumnya, namun dimensi mesin sebelumnya terlalu besar yang dimana tujuan awal pembuatan mesin untuk membantu UMKM masyarakat yang penggunanya adalah perempuan/ibu-ibu, dan hasil cacahan masih ada yang kasar. Oleh karena itu dilakukan perancangan mesin dengan mengubah dimensi mesin menjadi 370 mm x 350 mm x 530 mm dengan motor listrik 0,34 Hp dengan putaran motor 1325 rpm.

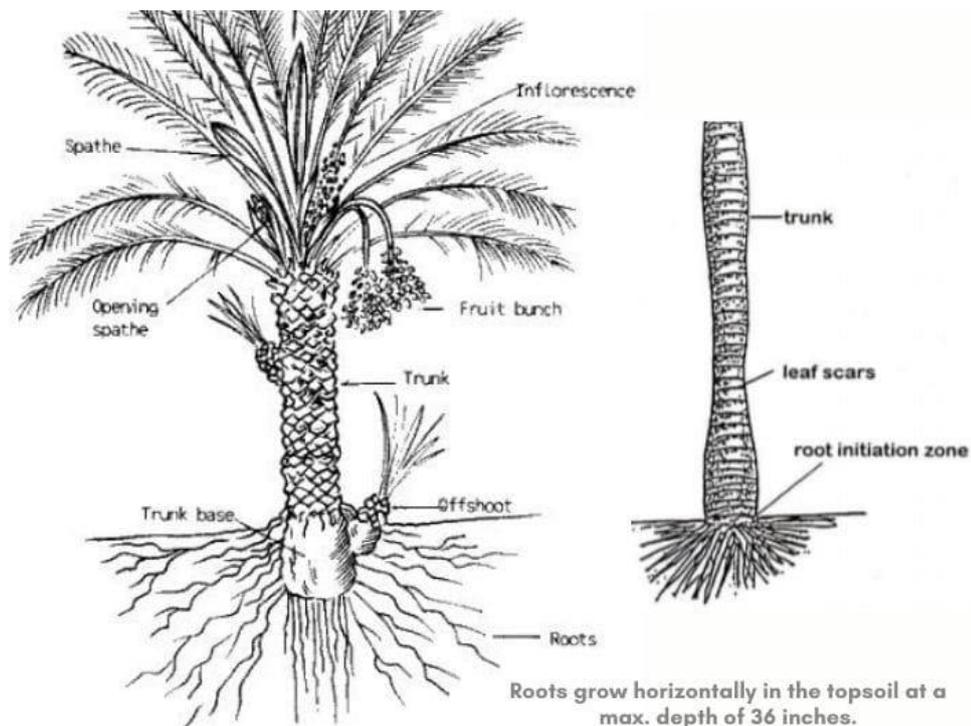
2.2 Kelapa Sawit

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri/ perkebunan yang berguna sebagai penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar. Pohon Kelapa Sawit terdiri dari dua spesies yaitu *elaeis guineensis* dan *elaeis oleifera* yang digunakan untuk pertanian komersil dalam pengeluaran minyak kelapa sawit. Pohon Kelapa Sawit *elaeis guineensis*, berasal dari Afrika barat diantara Angola dan Gambia, pohon kelapa sawit *elaeis oleifera*, berasal dari Amerika tengah dan Amerika selatan. Kelapa sawit menjadi populer setelah revolusi industri pada akhir abad ke-19 yang menyebabkan tingginya permintaan minyak nabati untuk bahan pangan dan industri sabun (Dinas Perkebunan Indonesia, 2007: 1).



Gambar 2. 1 Buah Kelapa Sawit
(Dinas Perkebunan Indonesia, 2007: 1).

Kelapa sawit termasuk tumbuhan pohon, tingginya dapat mencapai 0 24 meter. Bunga dan buahnya berupa tandan, serta bercabang banyak. Buahnya kecil, apabila masak berwarna merah kehitaman. Daging dan kulit buah kelapa sawit mengandung minyak. Minyak kelapa sawit digunakan sebagai bahan minyak goreng, sabun, dan lilin. Hampasnya dimanfaatkan untuk makanan ternak, khususnya sebagai salah satu bahan pembuatan makanan ayam. (Abdul, 2023)



Gambar 2. 2 Pohon Kelapa Sawit

Ciri – Ciri fisiologi kelapa sawit yaitu : (Rosmegawati, 2021)

a. Daun

Daun kelapa sawit merupakan daun majemuk berwarna hijau tua, pelapah berwarna sedikit lebih muda. Penampilannya sangat mirip dengan tanaman salak hanya saja dengan duri yang tidak terlalu keras dan tajam.



Gambar 2. 3 Daun Pohon Kelapa Sawit

Daun-daun membentuk satu pelepah yang panjang nya mencapai lebih dari 7,5 -9 m. satu pelepah banyak daun berkisar antara 250-400 helai. Produksi daun tergan tung iklim setempat, umur daun dari terbentuk hingga tua sekitar 6-7 tahun. Daun kelapa sawit yang yang sehat dan segar berwarna hijau tua.

b. Batang

Batang tanaman diselimuti bekas pelapah hingga umur ± 12 tahun. Setelah umur ± 12 tahun pelapah yang mengering akan terlepas sehingga menjadi mirip dengan tanaman kelapa.



Gambar 2. 4 Gambar Batang Pohon Kelapa Sawit

Bentuk dari kelapa sawit adalah silinder dengan diameter 20-75 cm. dalam setahun tinggi batang mampu tumbuh 25-45 cm. jika kondisi lingkungan sesuai maka akan dapat mampu tumbuh 100 cm/tahun. Tinggi maksi malnya mencapai 15-18 m

c. Akar

Akar serabut tanaman kelapa sawit mengarah ke bawah dan samping. Selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah ke samping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi.



Gambar 2. 5 Akar Pohon Kelapa Sawit

Akar tanaman kelapa sawit ini tidak berbuku, ujung nya runcing dan warnanya putih atau kekuningan. Perakarannya sangatlah kuat karena dapat tumbuh keba wah dan kesamping membentuk akar primer, sekunder, tertier dan kuarter. Akar primer tumbuh kebawah di dalam tanah sampai batas permukaan air tanah sedang kan akar sekunder, tertier dan kuarter tumbuh sejajar dengan permukaan air tanah bahkan akar tertier dan kuarter menuju ke lapisan atas atau ke tempat yang banyak mengandung unsur hara.

d. Bunga

Bunga jantan dan betina terpisah dan memiliki waktu pematangan berbeda sehingga sangat jarang terjadi penyerbukan sendiri. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang sementara bunga betina terlihat lebih besar dan mekar.



Gambar 2. 6 Akar Pohon Kelapa Sawit

Dengan melihat bentuknya kita bisa membedakan bunga jantan dan bunga betina, bunga jantan bentuknya lonjong memanjang dengan ujung kelopak agak meruncing dan garis tengah bunga lebih kecil sedangkan pada bunga betina bentuk agak bulat dengan dengan ujung kelopak agak rata dan garis tengah lebih besar. Penyerbukan pada bunga dilakukan oleh serangga dan juga di bantu oleh angin, waktu penyerbukan terbaik yaitu pada hari pertama hingga hari ketiga setelah bunga mekar.

e. Buah

Buah sawit mempunyai warna bervariasi dari hitam, ungu, hingga merah tergantung bibit yang digunakan.



Gambar 2. 7 Buah Kelapa Sawit

PASPI (2016) menganalisis bahwa tanaman kelapa sawit rata-rata menghasilkan buah 20-22 tandan/tahun. Untuk tanaman yang semakin tua produktivitasnya akan menurun menjadi 12-14 tandan/tahun. Untuk tahun pertama berat buah berkisar antara 3-6 kg, tetapi semakin tua berat buah bisa mencapai 25-35 kg/tandan).

Menurut Owolarafe O.K dan Arumughan (2007: 1-7) faktor-faktor yang mempengaruhi harga kelapa sawit ialah harga buah kelapa sawit, investasi, nilai tukar rupiah terhadap USD. Faktor-faktor kenaikan harga kelapa sawit menurut Abdul Aziz Karia, dkk (2013:259-267) yaitu produksi kelapa sawit, ekspor kelapa sawit, Harga minyak kelapa sawit (crude palm oil (CPO)). Faktor-faktor yang mempengaruhi harga kelapa sawit yaitu warna kematangan kelapa sawit, umur kelapa sawit, harga minyak kelapa sawit (crude palm oil (CPO)), harga kelapa sawit. Faktor-faktor yang dipakai untuk penelitian prediksi harga kelapa sawit yaitu harga kelapa sawit, harga minyak kelapa sawit, produksi kelapa sawit. (Meitasari, 2014)

Produksi kelapa sawit adalah hasil yang dipanen dari usaha perkebunan tanpa melalui proses pengolahan lebih lanjut. Pada tahun 1980 produksi kelapa sawit Indonesia sebesar 721,17 ribu ton, tahun 2013 sebesar 27,74 juta ton atau tumbuh

rata-rata sebesar 11,95% per tahun. Peningkatan produksi kelapa sawit selama kurun waktu tersebut terutama terjadi pada perkebunan rakyat sebesar 58,89% dan perkebunan besar swasta sebesar 14,48%, sedangkan produksi dari perkebunan besar negeri relative lambat sebesar 5,44% (Dinas Perkebunan Indonesia).

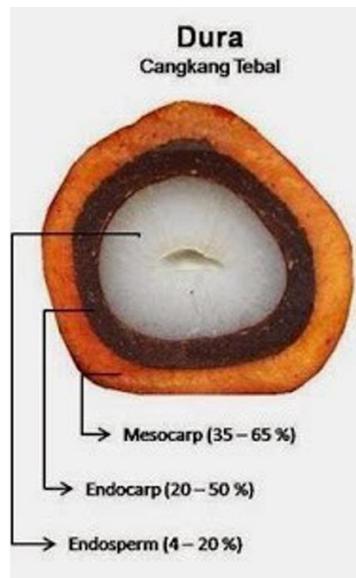
Pada tahun 1980 hingga tahun 1993 produksi kelapa sawit lebih didominasi oleh perkebunan besar negeri. Perluasan areal oleh perkebunan besar swasta sekitar tahun 1990 mulai menunjukkan hasilnya setelah tahun 1993 dimana peningkatan produksi perkebunan besar swasta mampu melampaui produksi kelapa sawit yang berasal dari perkebunan besar negeri. Sementara itu perkebunan rakyat mengikuti keberhasilan perkebunan besar swasta setelah tahun 1998. Untuk periode tahun 1980-2013 produksi dari perkebunan rakyat meningkat sebesar 58,89% per tahun, sedangkan perkebunan besar swasta sebesar 14,48% per tahun. Pertumbuhan produksi perkebunan besar negeri cenderung landai dengan pertumbuhan sebesar 5,44% per tahun (Dinas Perkebunan Indonesia (2007)).

Minyak kelapa sawit (crude palm oil (CPO)) merupakan hasil dari pengolahan buah kelapa sawit berupa minyak nabati yang dihasilkan dari buah kelapa sawit yang berwarna kuning dan minyak inti sawit (PKO atau palm kernel oil) yang tidak berwarna (jernih). Minyak kelapa sawit memiliki beragam keunggulan yang terletak pada penggunaannya sebagai bahan baku beragam industri, baik industri pangan maupun non-pangan. Potensi minyak kelapa sawit di Indonesia sangat besar dan mengalami peningkatan setiap tahunnya. Indonesia telah menjadi produsen minyak kelapa sawit terbesar di Dunia melebihi Malaysia. Pada tahun 2006, luas lahan kelapa sawit Indonesia mencapai 6,1 juta ha dengan rata-rata harga minyak kelapa sawit sebesar Rp.3.329.68. Pada tahun 2007 terjadi peningkatan luas lahan menjadi 6,78 juta ha dengan rata-rata harga minyak kelapa sawit sebesar Rp.5.977.54 atau meningkat sebesar 79.52291223% (Dinas Perkebunan Indonesia).

Dilihat menurut tingkat ketebalan cangkang dan daging buah, maka kelapa sawit bisa dibedakan menjadi tiga jenis. Di antaranya adalah kelapa sawit dura, kelapa sawit pisifera, dan kelapa sawit tenera:

- a. Kelapa Sawit Dura

Kelapa sawit dari jenis dura mempunyai cangkang yang cukup tebal sekitar 2-8 mm. Pada bagian luar cangkang hampir tidak ada serabut yang menyelimutinya. Daging buah kelapa sawit dura tidak begitu tebal dengan daging biji yang cukup besar. Jenis dura dikenal memiliki kadar kandungan minyak yang rendah dan sering dipakai sebagai induk betina ketika melakukan program pemuliaan bibit kelapa sawit. Kelapa sawit dura bercangkang cukup tebal karena mengandung zat alela homo zigot yang dominan. Kebanyakan perusahaan pengolahan kelapa sawit kurang menyukai jenis ini sebab cangkang yang tebal dapat memperpendek usia pakai mesin. Kelebihan dari kelapa sawit dura adalah ukuran buahnya relatif besar dengan kandungan minyak mencapai 18 persen setiap tandannya. (Meitasari, 2014)



Gambar 2.7 Buah Kelapa Sawit Dura

b. Kelapa Sawit Pisifera

Kelapa sawit berjenis pisifera mempunyai cangkang yang sangat tipis hingga tidak bercangkang. Hal ini dikarenakan kandungan zat alela homozigot pada jenis ini bersifat resesif. Buah kelapa sawit pisifera memiliki daging yang lebih tebal daripada dura dengan daging biji yang tipis sekali. Sayangnya, bunga betina kelapa sawit dari jenis pisifera ini bersifat steril sehingga sulit berkembang menjadi buah. Oleh sebab itu, perbanyakan jenis kelapa sawit ini hanya bisa dilakukan melalui

persilangan dengan kelapa sawit dari jenis yang lainnya. Namun beberapa kelapa sawit pisifera memiliki kemampuan fertile sehingga bisa berkembang biak secara mandiri. Kelapa sawit dari pisifera ini tidak bisa digunakan sebagai tanaman komersial untuk budidaya, melainkan sebatas indukan jantan yang berkualitas unggulan. (Meitasari, 2014)



Gambar 2.8 Buah Kelapa Pisifera

c. Kelapa Sawit Tenera

Kelapa sawit tenera merupakan kelapa sawit dari hasil persilangan antara kelapa sawit dura dan kelapa sawit pisifera. Oleh karena itu, kelapa sawit ini memiliki karakteristik yang paling bagus untuk dibudidayakan. Di antaranya tingkat ketebalan cangkang sekitar 0,5-4 mm dan mempunyai serabut yang menyelubunginya. Daging buah kelapa sawit ini juga tebal sehingga mampu menghasilkan minyak dalam jumlah yang lebih banyak. Biasanya indukan kelapa sawit tenera berkualitas unggul berasal dari kelapa sawit dura deli dan kelapa sawit pisifera orijin. Kelapa sawit tenera mampu menghasilkan tandan buah yang lebih banyak. Ukuran diameter buah kelapa sawit dari jenis ini pun tergolong sedang, terletak di antara dura dan pisifera. (Meitasari, 2014)



Gambar 2.9 Buah Kelapa Sawit Tenera

2.3 Sifat Fisik dan Mekanik Produk Pertanian

Karakteristik dari suatu bahan hasil pertanian sangat penting untuk klasifikasi standar bentuk dan ukuran. Oleh karena itu dibuatlah suatu standar yang telah disepakati bersama untuk mempermudah penanganan dan pengolahan produk tersebut. Ada beberapa kriteria yang dapat digunakan untuk menjelaskan bentuk dan ukuran bahan hasil pertanian, yaitu: bentuk acuan, kebundaran, kebulatan, dimensi sumbu bahan, serta kemiripan bahan hasil pertanian terhadap benda geometri tertentu. Karakteristik fisik hasil pertanian akan mempengaruhi bentuk dan ukuran berat atau volume. Konsumen tertentu memiliki penerimaan (aseptabilitas) tertentu mempertimbangkan karakteristik fisik. Bentuk, ukuran, berat, dan warna yang seragam menjadi pilihan konsumen. Untuk mencegah kerusakan seminimal mungkin, diperlukan pengetahuan tentang karakteristik watak atau sifat teknik bahan hasil pertanian yang berkaitan dengan karakteristik fisik, mekanik, dan termis,

Hampir pada semua tahapan teknologi proses, produk pertanian diberi efek mekanis (gaya). Suatu gaya biasanya selalu diikuti oleh suatu perubahan bentuk atau deformasi. Gaya yang bekerja pada bahan bisa cukup besar (untuk pemotongan, penyayatan, penekanan) atau sekecil-kecilnya untuk menghindari kerusakan (pemanenan sayuran dan buah-buahan dan perontokan biji-bijian). Untuk mengoptimalkan kinerja gaya-gaya pada bahan, maka pengetahuan tentang kekuatan mekanis produk (tekan, tarik dan geser) menjadi sangat penting.

Kebanyakan produk pertanian bersifat viskoelastis yaitu berkelakuan berbeda-beda terhadap pengaruh tarikan atau tekanan yang tetap dan pembebanan

dinamis yang berubah-ubah atau vibrasi. Dengan mengetahui kelakuan produk maka akan memungkinkan untuk menentukan, misalnya apakah sesuatu bahan lebih baik diberi perlakuan geser atau impact. Jenis gaya yang berbeda juga berpengaruh terhadap kebutuhan dayanya. Daya yang diperlukan untuk pemadatan suatu bahan berlainan tergantung apakah digunakan gaya dinamis atau statis. Ketika bahan mendapatkan tekanan, hampir semua bahan akan memiliki perubahan lebar. Bahan silinder yang mendapat tekanan akan mengalami peningkatan diameter. Menurut Lewis (1987) poisson ratio adalah perbandingan antara kontraksi lateral (sebagai bagian diameter) dan regangan longitudinal.

Menurut Mohsenin (1986) pemotongan bahan merupakan hasil dari kombinasi deformasi (dengan geser atau tekuk). Dalam praktek, disarankan untuk menentukan tahanan terhadap pemotongan sebagai salah satu sifat mekanis bahan sehingga daya pemotongan dapat ditentukan secara langsung. Pada banyak pekerjaan disain, pengetahuan tentang koefisien gesek statis dan dinamis juga sangat penting. Kondisi dinamis suatu bahan dan kondisi stressnya pada banyak kasus keduanya tergantung pada nilai koefisien gesek bahan.

Menurut Jarimopas et al. (2009), kelapa muda memiliki kekerasan sebesar 53,3 N - 75,7 N. Sifat fisik yang harus diketahui dalam perancangan mesin pemotong kulit kelapa muda yaitu dimensi kelapa muda yang diberi tanda. Tabel 1 berisi data sifat fisik kelapa sawit serta label untuk kelapa sawit.

Tabel 2.1 Spesifikasi Pohon Kelapa Sawit

Sifat Fisik	Dimensi (mm)
Tinggi buah (H)	179,7 ± 5,3
Diameter buah (D)	160,2 ± 5,6
Tinggi cangkang (h)	99,3 ± 4,2
Diameter cangkang (d)	105,3 ± 6,0
Jarak vertikal antara cangkang dan dasar buah (b1)	45,4 ± 5,2
Jarak vertikal antara cangkang dan pangkal buah (b2)	32,7 ± 2,5
Jarak horizontal sebelah kiri antara cangkang dan kulit buah (a1)	26,3 ± 3,0
Jarak horizontal sebelah kanan antara cangkang dan kulit buah (a2)	26,0 ± 2,9

2.4 Proses Pengirisan dan Pemotongan

Pengirisan yang dimaksud dalam hal ini adalah proses pemotongan sebagian kulit luar dari pada kelapa muda, kulit kelapa muda adalah bagian yang lunak akan tetapi berserabut untuk itu dibutuhkan satu teknik pengirisan agar pemotongannya bersih dan rapi. Pengirisan secara manual yaitu dengan cara pemotongan kulit kelapa muda dengan menggunakan parang yang digerakkan langsung oleh tangan. Cara ini menghasilkan pemotongan kulit kelapa muda yang kurang bersih dan tidak rapi. Jadi oleh karena itu, masyarakat sangat membutuhkan mesin yang dapat membantu mereka, khususnya bagi masyarakat pedagang air kelapa muda. Supaya sipedagang bisa memberikan kepuasan pada sipembeli dengan cara pengirisan kulit kelapa secara rapi dan teratur.

2.5 Gambaran Umum Mata Pisau Pengiris/Pemotong Kulit Kelapa Muda

Perencanaan mesin ini mempunyai gambaran umum sebagai bentuk transformasi putaran dari elektro motor yang ditransmisikan menggunakan sabuk selanjutnya ditransmisikan lagi ke poros. Mesin menggunakan elektro motor dengan daya 1 [Hp] dan putaran 1400 [Rpm], karena putaran terlalu tinggi sehingga digunakan alat penurun putaran yaitu puli dengan perbandingan diameter 1:4 sehingga di hasilkan putaran 350 [Rpm].

Sebelum mesin di hidupkan dan handle dipegang terlebih dahulu kelapa diletakkan pada dudukan kelapa dengan cara menusuk dimana penusuk tersebut terdapat pada ujung poros dan menguncinya. Penusuk ini berfungsi untuk memegang kelapa saat terjadi pengirisan dan pemotongan kulit kelapa muda supaya kelapa tidak bergeser dari dudukan sehingga pengirisan dan pemotongan berjalan dengan sempurna. Pada setiap proses pengirisan dan pemotongan, mesin hanya mengiris dan memotong satu biji buah kelapa muda saja.

2.6 Teori Dasar Perhitungan Elemen - Elemen Mesin

Perencanaan Daya Motor

a. Torsi akibat inersia

$$T = I \cdot \alpha$$

Dimana : I = Inersia pada poros [N.m²]

α = percepatan sudut poros [rad/s]

b. Daya yang bekerja :

$$P = T \cdot \omega$$

Dimana:

T = Torsi total yang terjadi [N.m]

ω = kecepatan sudut poros [rad/s]

c. Torsi pada poros motor listrik T kg.mm adalah :

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{p}{n1}$$

Dengan :

P = Daya motor listrik [Watt]

T = Torsi N.m n1 = Putaran motor listrik [Rpm]

2.7 Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Dalam merencanakan sebuah poros, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

2.7.1 Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan puntir dan lentur. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak harus diperhatikan. Poros harus direncanakan hingga cukup kuat untuk menahan beban-beban diatas.

2.7.2 Kekakuan Poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tinggi tapi jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar maka akan mengakibatkan ketidaktepatan (pada mesin perkakas atau getaran dan suara misalnya pada turbin dan kotak roda gigi). Karena disamping kekuatan poros, kekakuannya juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan jenis mesin yang akan dilayani poros tersebut.

1. Putaran Kritis

Bila suatu putaran mesin dinaikkan pada suatu harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Putaran ini disebut putaran kritis dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagiannya. Jika mungkin poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritisnya.

2. Bahan Poros

Bahan poros untuk mesin umum biasanya dibuat dari baja batang yang ditarik dingin dan difinis, baja karbon konstruksi mesin (disebut S-C) (Sularso, 1987 : 2). Besarnya momen puntir rencana, T [N.m] yang dialami poros yaitu:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n1}$$

Bila momen rencana T [N.m] dibebankan pada suatu diameter poros d_s [mm] maka tegangan geser, τ [Kg/mm²] yang terjadi adalah:

$$t = \frac{5,1 \times T}{d_{3s}}$$

Besarnya tegangan geser yang diijinkan, τ_a [Kg/mm²] dapat dihitung dengan:

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \times sf_2}$$

dimana :

σ_B = kekuatan tarik poros [Kg/mm²]

Sf1 = faktor keamanan untuk bahan poros S-C(bernilai 6)

Sf 2 = faktor keamanan pengaruh kekerasan permukaan (antara 1,3 sampai 3)

Faktor koreksi untuk momen puntir juga harus ditinjau, faktor ini dinyatakan dengan K1 yang dipilih sebesar 1,0 jika beban dikenakan secara halus, 1,0–1,5 jika terjadi sedikit kejutan atau tumbukan besar.

Sedangkan besarnya faktor koreksi untuk momen lentur (Km) adalah poros yang berputar dengan pembebanan dan momen lentur yang tetap. Besarnya faktor Km adalah 1,5. Untuk beban dengan tumbukan ringan Km terletak antara 1,5 dan 2,0 dan untuk beban dengan tumbukan berat Km terletak antara 2 dan 3.

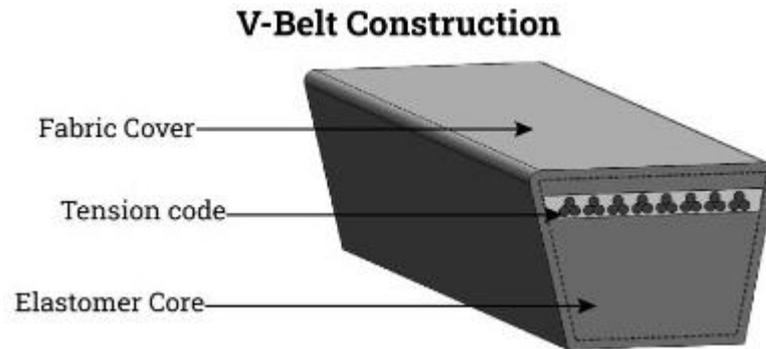
2.8 Pisau Pengiris/Pemotong

Pisau pengiris yang digunakan pada mesin ini merupakan sejenis mata pisau ketam kayu. Dimana mata pisau pengiris disini berfungsi untuk mengiris kulit kelapa muda. Pada mesin ini digunakan dua buah mata pisau pengiris, yaitu pisau pengiris kelapa bagian samping, dan pengiris kelapa bagian atas. Mata pisau yang di gunakan pada mesin pengiris kulit kelapa muda ini terbuat dari bahan HSS dimana bagian ujung dilapisi dengan intan agar mampu mengiris kulit kelapa muda yang cukup keras.

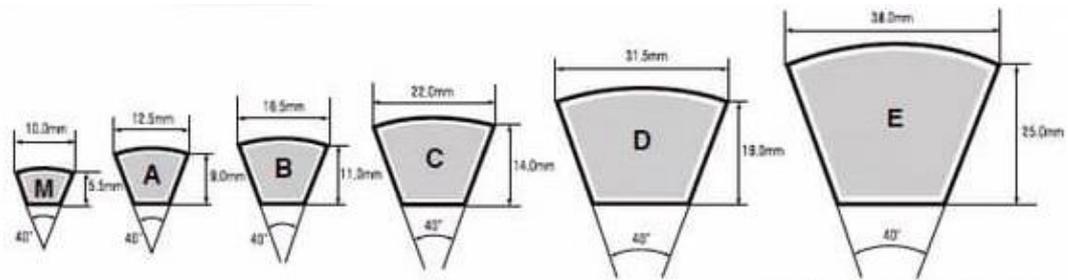
2.9 Sabuk dan Puli

Sabuk dan puli adalah elemen mesin yang digunakan untuk memindahkan tenaga atau daya dari poros kebagian mesin yang lain dengan meneruskan/mentransmisikan putaran. Sabuk-V terbuat dari karet yang mempunyai penampang

trapesium. Dibandingkan dengan transmisi roda gigi atau rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Untuk mempertinggi daya yang ditransmisikan maka dapat dipakai beberapa sabuk-V yang dipasang menyilang. Adapun konstruksi dan ukuran penampang dari sabuk-V dapat dilihat pada gambar 4 dan 5 dibawah ini



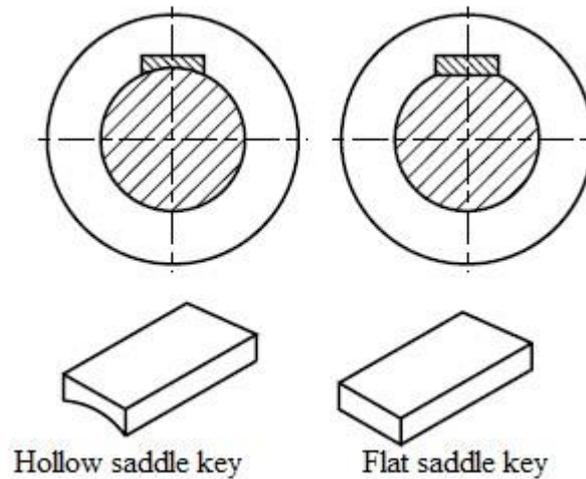
Gambar 2.10 Konstruksi Sabuk-V



Gambar 2.11 Ukuran Sabuk-V

2.10 Pasak

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian bagian mesin seperti roda gigi, sproket, puli, kopling, dan lain sebagainya pada poros. Pasak pada umumnya dapat digolongkan atas beberapa macam seperti pasak pelana, pasak rata, pasak singgung dan pasak benam yang umumnya berpenampang segiempat. Pasak benam mempunyai penampang segi empat dimana terdapat bentuk prismatis dan tirus yang kadang - kadang diberi kepala untuk memudahkan pencabutannya. Untuk pasak umumnya dipilih beban yang mempunyai kekuatan 2 tarik lebih dari 60 [Kg /mm], lebih kuat dari porosnya.



Gambar 2.12 Pasak Mesin

Harga τ_{ka} adalah harga yang diperoleh dengan membagi kekuatan tarik σ_B dengan faktor keamanan $S_{fk1} \times S_{fk2}$, harga S_{fk1} umumnya diambil 6, dan S_{fk2} dipilih antara 1 – 1,5, jika beban dikenakan secara perlahan-lahan, antara 1,5–3 jika dikenakan dengan tumbukan ringan dan antara 2,5 jika dikenakan secara tiba – tiba dan dengan tumbukan berat. (Sularso,1987 : 8) Selanjutnya perhitungan untuk menghindari kerusakan permukaan samping pasak karena tekanan bidang juga diperlukan.

Harga p_a adalah sebesar 8 [Kg/mm²] dan 10 [Kg/mm²] untuk poros dengan diameter kecil] untuk poros dengan diameter besar, dan setengah dari harga harga tersebut untuk poros dengan putaran tinggi. Perlu diperhatikan bahwa lebar pasak sebaiknya antara 25 – 35 [%] dari diameter poros dan panjang pasak jangan terlalu panjang dibandingkan dengan diameter poros (antara 0,75 sampai 1,5 ds).

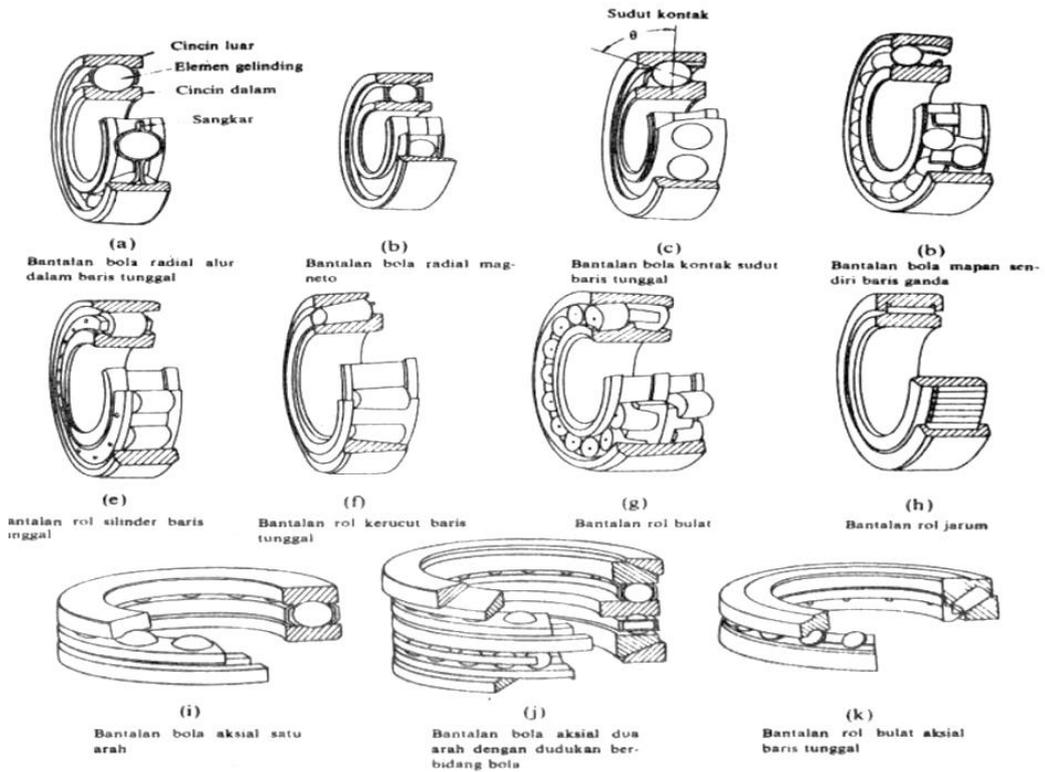
2.11 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang di pasang guna untuk menumpu poros yang bergerak rotasi atau bolak - balik, sehingga dapat berlangsung dengan halus, aman, dan memperpanjang komponen lainnya yang mendukung kerja mesin. Bantalan harus cukup kokoh untuk kemungkinan poros serta elemen-elemen mesin yang lainnya bekerja dengan baik, jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, maka performance dari seluruh komponen atau sistem akan menurun sehingga tidak dapat bekerja dengan sesuai dengan fungsinya.



Gambar 2.13 Bantalan

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut: a . Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros 1) Bantalan luncur Pada bantalan terjadi gesekan luncur atau poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan merata lapisan pelumas. 2) Bantalan gelinding Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang diputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum dan rol bulat. b. Atas dasar arah beban terhadap poros 1) Bantalan radial Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros. 2) Bantalan aksial Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros. 3) Bantalan gelinding khusus.



Gambar 2.14 Macam – Macam Bantalan

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu

3.1.1 Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

3.1.2 Waktu

Penelitian ini dimulai dari 3 bulan setelah dilaksanakannya seminar proposal. Dalam jangka waktu itu sudah cukup untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan untuk menganalisa dan untuk mendapatkan hasil dari penulisan tugas akhir ini.

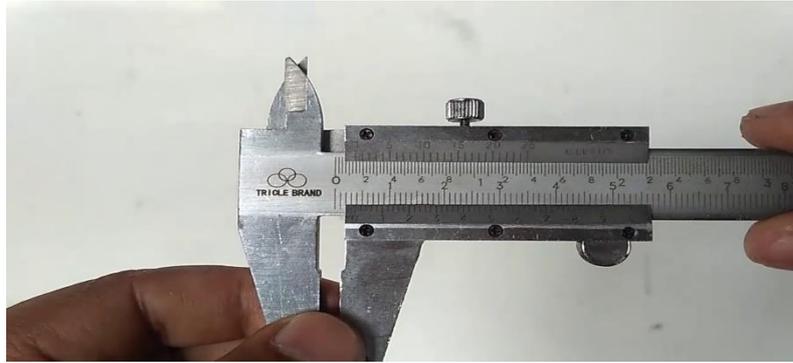
No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan judul						
2	Studi literatur						
3	Penulisan Proposal						
4	Seminar Proposal						
5	Pengujian pada mata pisau dan pengumpulan data yang di perlukan						
6	Analisis data						
7	Penulisan laporan hasil penelitian						
8	Seminar hasil						
9	Sidang sarjana						

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

a. Jangka Sorong

Jangka sorong berfungsi untuk mengukur diameter ketebalan dari mata pisau yang akan di analisa.



Gambar 3.1 Jangka Sorong

b. Baja Siku

Baja siku berfungsi untuk meahan mesin motor yang di gunakan untuk pembuatan alat yang akan saya teliti.



Gambar 3.2 Baja siku

c. Rol Baja

Rol baja digunakan untuk mengukur panjang dan lebar mata pisau yang digunakan pada mesin pengiris kulit kelapa muda

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan pada penelitian ini yang akan dilakukan proses analisis adalah satu unit mesin pengiris kelapa sawit.



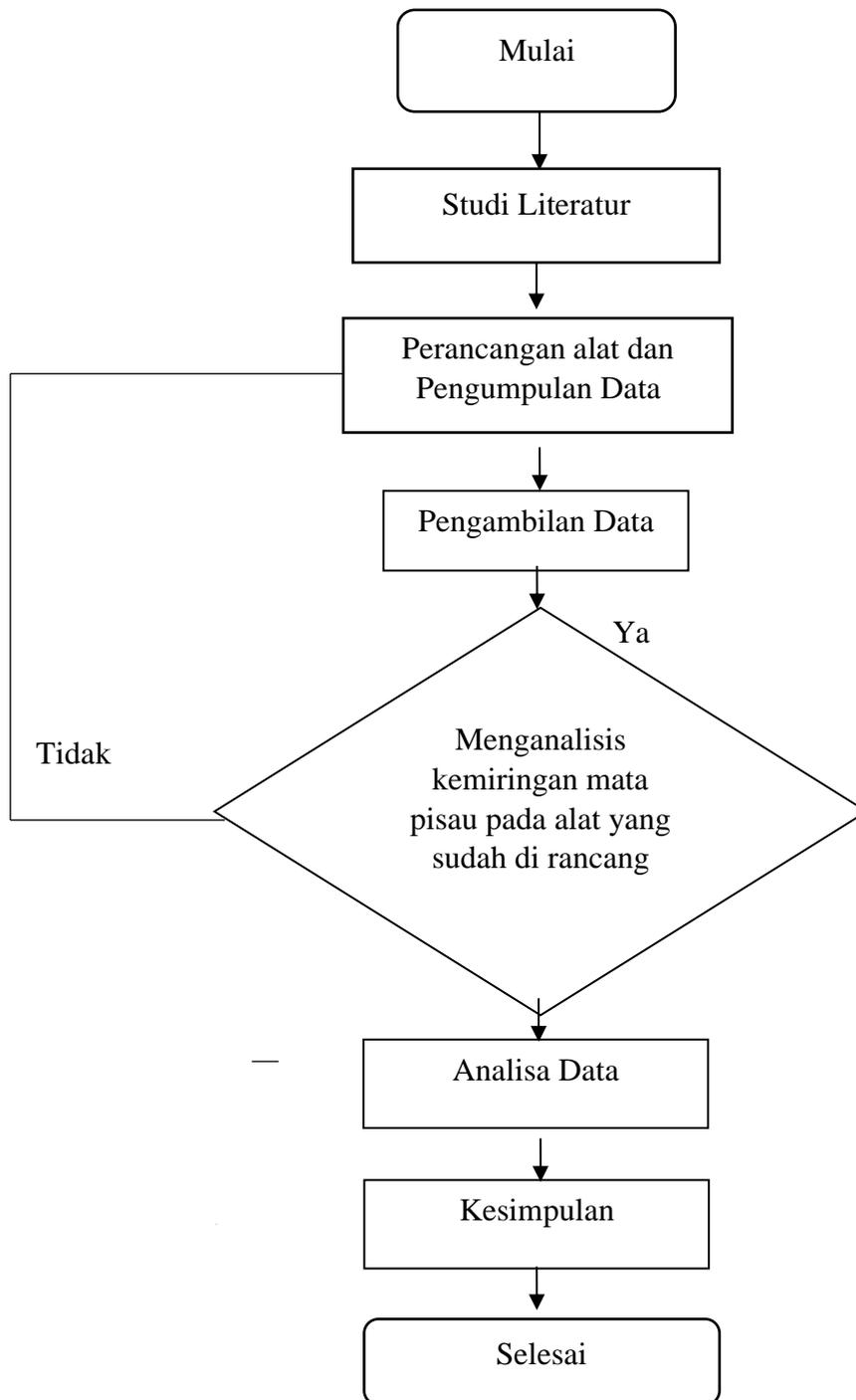
Gambar 3.3 Motor Penggerak Bahan Penelitian



Gambar 3.4 Tampak Keseluruhan Bahan Penelitian

3.3 Bagan Alir Penelitian

Adapun proses alir penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3.5 Bagan Alir Penelitian

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan selama di laboratorium teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara dilakukan dengan metode penelitian sebagai berikut:

1. Menyalakan mesin pengiris kelapa sawit
2. Mengatur handle untuk memastikan kecepatan putaran mesin
3. Mengatur kedudukan mata pisau sesuai dengan yang di butuhkan
4. Melakukan pengujian beberapa kali untuk mengambil hasil penelitian yang akurat
5. Mencatat data-data yang berhubungan dengan masalah yang akan di bahas pada penelitian saya kali ini
6. Melakukan pembahasan terhadap masalah dengan menggunakan data yang di peroleh

3.5 Variabel Yang Akan Di Teliti

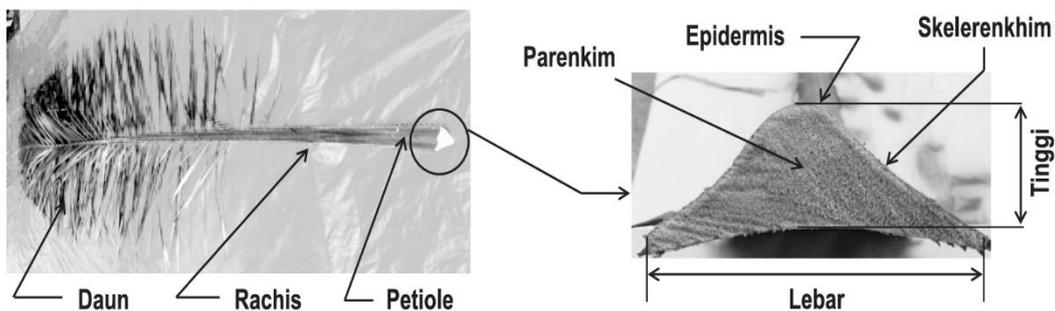
Pada penelitian kali ini, variabel yang akan di teliti adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh variasi kemiringan mata pisau terhadap efisiensi dan hasil pencacahan pelepah sawit.
2. Menentukan kemiringan mata pisau yang optimal untuk meningkatkan kapasitas dan efisiensi mesin pencacah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sifat Fisik Pelepah Kelapa Sawit

Sebelum melakukan pengujian terhadap pengaruh kemiringan mata pisau pada mesin pencacah pelepah kelapa sawit, terlebih dahulu dilakukan pengambilan data sifat fisik dan mekanis dari pelepah kelapa sawit. Pengamatan fisik pelepah kelapa sawit ini difokuskan pada dimensinya. Dimensi pelepah kelapa sawit diberi label pada Gambar 4.1 hasil pengamatan sifat fisik pelepah kelapa sawit ditunjukkan pada Tabel 4.1.



Gambar 4.1 Pelepah kelapa sawit

Dapat dilihat pada gambar 4.1 adalah penampakan pelepah kelapa sawit dengan posisi melintang. Banyak beragam macam bagian dari batang pelepah kelapa sawit, baik itu yang kering maupun yang basah. Dimana pada pelepah kelapa sawit memiliki bagian – bagian penting. Adapun ukuran dari dimensi masing – masing bagian pelepah kelapa sawit adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Dimensi pelepah kelapa sawit

Sample	Parameter	Nilai	Satuan
Pelepah	Panjang pelepah	675.89	cm
	Berat pelepah	9.5	kg
	Lebar maksimum	180	mm
	Lebar minimum	11	mm
	Tinggi maksimum	64.5	mm
	Tinggi minimum	23.5	mm
Daun	Panjang daun di pangkal pelepah	103.89	cm
	Panjang daun di ujung pelepah	23.83	cm
	Berat daun pada pelepah	3.0	kg
	Diameter lidi	2.2	mm
	Tebal daun	0.2	mm
	Lebar daun	27.2	mm

Kekuatan tekan pelepah pada usia tanaman 20 tahun adalah 8134.62 N dan pada usia tanaman 5 tahun adalah 4839.52 N. Tahanan potong daun sawit maksimum 67.67 N per daun pada bagian pangkal daun. (Ramayanty, 2016)

4.2 Penentuan Sudut Kemiringan Pisau

Untuk mengetahui pisau terbaik yang menghasilkan gaya pemotongan pelepah kelapa sawit terendah, dilakukan analisis sidik ragam statistik (ANOVA). Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dengan tiga faktor dan tiga ulangan. Faktor yang digunakan adalah perlakuan faktor sudut potong yang terdiri dari tiga taraf yaitu sudut potong pisau 0°, 15°, dan 30°.

Pada penelitian ini digunakan mesin pencacah dengan penggerak motor bakar dengan daya 6,5 hp. Mesin berdimensi dengan Panjang 1918 mm, lebar 639 mm serta tinggi 1046 mm. pembahasan rancang bangun mesin dilakukan oleh tim anggota tim peneliti lainnya. Mesin pencacah yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Mesin pencacah pelepah kelapa sawit.



Gambar 4.3 pisau pencacah.

Berikut merupakan gambar mata pisau yang saya gunakan dalam proses pembuatan alat pencacah pelepah sawit, yang berbahan baja yang di gunakan pada proses pembuatan mesin pencacah pelepah kelapa sawit.

4.2.1 Hasil Cacah Dengan Sudut 0°

Setelah melakukan pemasangan terhadap pisau cacah dengan sudut kemiringan 0°. Selanjutnya adalah melakukan pencacahan pelepah kelapa sawit dengan menggunakan 7 sampel. Adapun hasil pengambilan data terhadap hasil cacahan pelepah kelapa sawit adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Kemiringan Pisau 0°

Sampel	Kemiringan Pisau Mesin (derajat)	Massa Sampel (gram)	Waktu Pengujian (Detik)	Tercacah Sempurna (gram)	Tercacah tidak sempurna (gram)	Terbuang/Tertinggal dalam mesin (gram)
1	0	2850	24,03	2536,5	256,5	57
2	0	2850	19,00	2536,5	256,5	57
3	0	2650	16,64	2358,5	238,5	53
4	0	2850	24,22	2536,5	256,5	57
5	0	2900	23,07	2581	261	58
6	0	2750	24,01	2447,5	247,5	55
7	0	2850	24,05	2536,5	256,5	57
Rerata	0	2814,29	22,67	2504,71	253,29	56,29

Dapat dilihat hasil pengujian dengan kemiringan pisau 0° rata – rata pelepah kelapa sawit yang tercacah sempurna adalah 2504,71 gram dengan pelepah yang terbuang adalah sebesar 56,29 dengan waktu rata – rata proses pencacahan adalah 22,67 detik.

melakukan pemasangan terhadap pisau cacah dengan sudut kemiringan 0°. Selanjutnya adalah melakukan pencacahan pelepah kelapa sawit dengan menggunakan 7 sampel. Adapun hasil pengambilan data terhadap hasil cacahan pelepah kelapa sawit adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Kemiringan Pisau 15°

Sampel	Kemiringan Pisau Mesin (derajat)	Massa Sampel (gram)	Waktu Pengujian (Detik)	Tercacah Sempurna (gram)	Tercacah tidak sempurna (gram)	Terbuang/Tertinggal dalam mesin (gram)
1	15	2900	35,58	2726	145	29
2	15	2850	36,92	2679	142,5	28,5
3	15	2750	32,97	2585	137,5	27,5
4	15	2750	32,61	2585	137,5	27,5
5	15	2900	35,45	2726	145	29
6	15	2750	33,22	2585	137,5	27,5
7	15	2850	33,74	2679	142,5	28,5
Rerata	15	2821,43	34,36	2652,14	141,07	28,21

Dapat dilihat hasil pengujian dengan kemiringan pisau 15° rata – rata pelepah kelapa sawit yang tercacah sempurna adalah 2652,14 gram dengan pelepah yang terbuang adalah sebesar 28,21 dengan waktu rata – rata proses pencacahan adalah 34,36 detik.

4.2.2 Hasil Cacah Dengan Sudut 30°

Setelah melakukan pemasangan terhadap pisau cacah dengan sudut kemiringan 30°. Selanjutnya adalah melakukan pencacahan pelepah kelapa sawit dengan menggunakan 7 sampel. Adapun hasil pengambilan data terhadap hasil cacahan pelepah kelapa sawit adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Kemiringan Pisau 30°

Sampel	Kemiringan Pisau Mesin (derajat)	Massa Sampel (gram)	Waktu Pengujian (Detik)	Tercacah Sempurna (gram)	Tercacah tidak sempurna (gram)	Terbuang/Tertinggal dalam mesin (gram)
1	30	2900	46,02	2291	493	116
2	30	2850	46,26	2251,5	484,5	114
3	30	2850	49,45	2251,5	484,5	114
4	30	2900	47,96	2291	493	116
5	30	2750	47,71	2172,5	467,5	110
6	30	2900	46,08	2291	493	116
7	30	2650	46,14	2093,5	450,5	106
Rerata	30	2828,57	46,94	2234,57	480,86	113,14

Dapat dilihat hasil pengujian dengan kemiringan pisau 30° rata – rata pelepas kelapa sawit yang tercacah sempurna adalah 2234,57 gram dengan pelepas yang terbuang adalah sebesar 113,14 dengan waktu rata – rata proses pencacahan adalah 46,94 detik.

4.3 Pembahasan

Bahan uji untuk pengujian dilakukan penimbangan dengan massa berkisar 2650 gram sampai dengan 2900 gram. Kemiringan sudut mata pisau adalah 0,15 dan 30 derajat dengan jumlah pisau pencacah dua buah. Putaran yang dihasilkan pada pisau pencacah berkisar 1694 rpm sampai dengan 1741 rpm. Pengujian dilakukan sebanyak tujuh kali untuk setiap variasi kemiringan pisau pencacah. Gambar 3 merupakan hasil cacahan dikelompokkan sesuai kriteria hasil pengujian dan ditimbang.



Gambar 4.4 Pemilahan Hasil Cacahan

Hasil cacahan diukur menggunakan jangka sorong dan dikelompokkan sesuai dengan kriteria hasil pengujian. Tercacah sempurna jika ukuran hasil cacahan maksimal 4 cm. jika melebihi 4 cm dikategorikan tercacah tidak sempurna. Data Untuk kategori “terbuang/tertinggal dalam mesin” merupakan hasil dari pengurangan massa bahan uji dengan massa kategori tercacah sempurna dan tercacah tidak sempurna.

Dari 3 pengujian dengan menggunakan variasi sudut pisau pencacah, didapat tabel kapasitas dan efisiensi mesin sebagai berikut :

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Pengujian

Kemiringan Pisau Mesin (derajat)	Waktu Pengujian (Detik)	Massa Sampel (gram)	Tercacah Sempurna (gram)	Tercacah tidak sempurna (gram)	Terbuang/Tertinggal dalam mesin (gram)
0	22,67	2814,29	2504,71	253,09	56,21
15	34,36	2821,43	2652,14	141,07	28,21
30	46,94	2828,57	2234,57	480,86	113,15

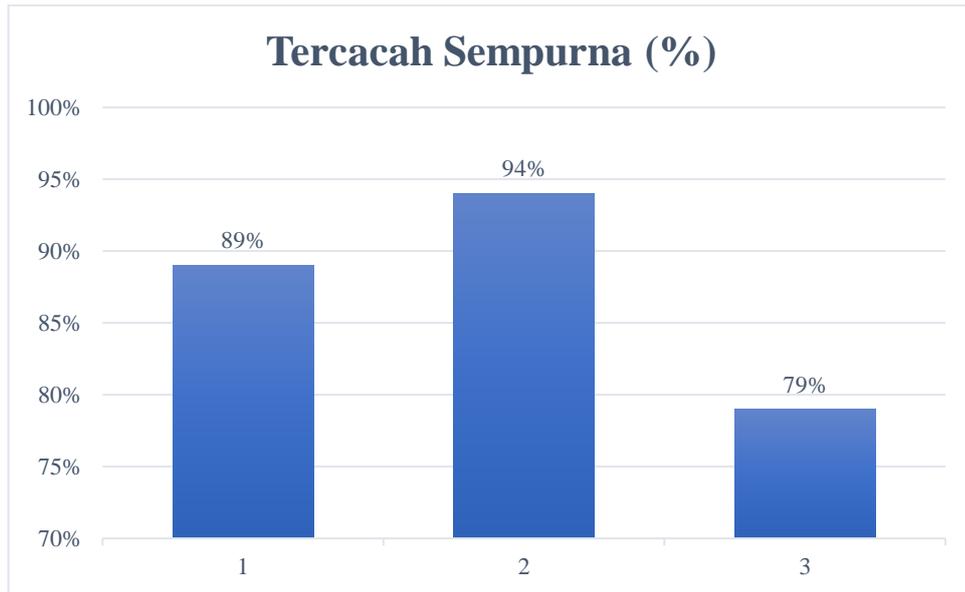
Jika dilihat pada tabel 4.5 dapat dilihat hasil rekapitulasi dari ke-3 pengujian dengan variasi sudut mata pisau. Namun data ini belum dapat dibandingkan karena input massa sampel setiap pengujiannya berbeda – beda. Sehingga jika membandingkan jumlah tercakah sempurna dengan input sampel yang berbeda menjadi tidak relevan. Maka dari tabel 4.5 dilakukan konversi nilai massa tercakah sempurna, tercakah tidak sempurna dan terbuang dalam bentuk presentasi dari nilai massa sampel yang dimasukkan.

Adapun hasil konversi nilai nilai massa tercakah sempurna, tercakah tidak sempurna dan terbuang dalam bentuk presentasi adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Rekapitulasi Hasil Pengujian dalam bentuk %

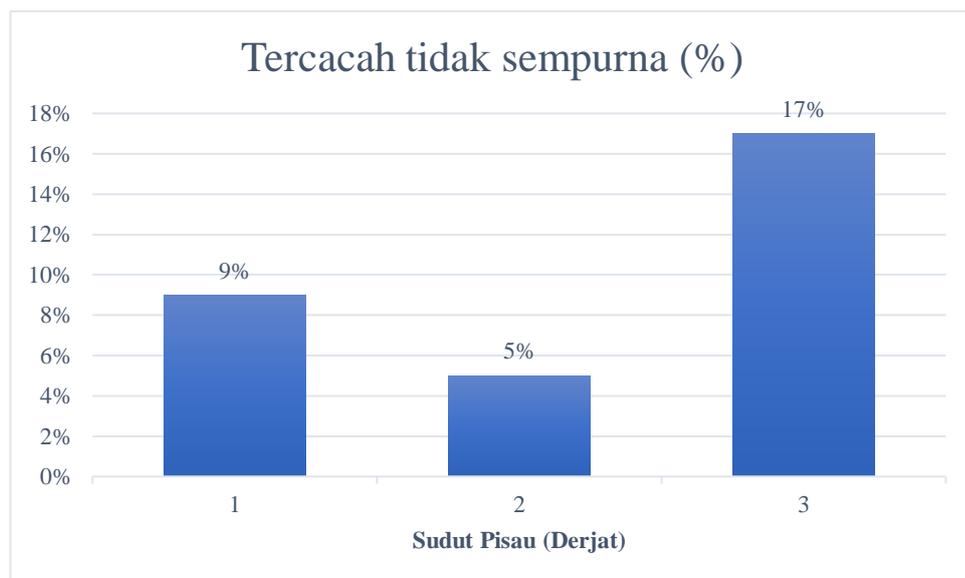
Kemiringan Pisau Mesin (derajat)	Waktu Pengujian (Detik)	Massa Sampel (gram)	Tercakah Sempurna (%)	Tercakah tidak sempurna (%)	Terbuang/Tertinggal dalam mesin (%)
0	22,67	2814,29	89%	9%	2%
15	34,36	2821,43	94%	5%	1%
30	46,94	2828,57	79%	17%	4%

Dari tabel 4.5 dapat dilihat presentasi efisiensi dari masing – masing variasi kemiringan pisau mesin dengan sudut yang berbeda.



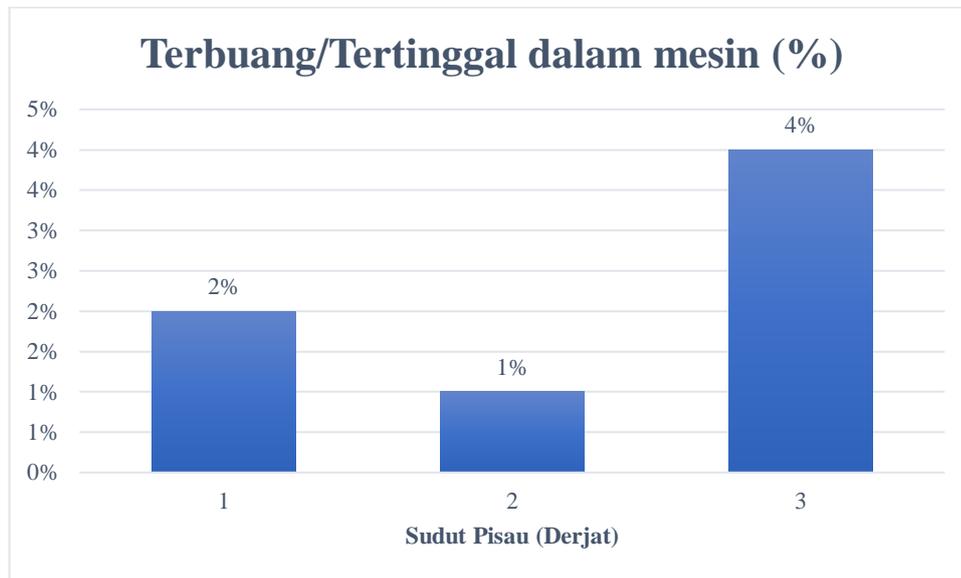
Gambar 4.5 Perbandingan Tercacah Sempurna dari Variasi Sudut Pisau

Pada gambar 4.5 dapat dilihat pisau pencacah pelepah kelapa sawit dengan sudut 15° ternyata memiliki tingkat persentase tercacah sempurna yang paling tinggi yaitu 94% dibandingkan variasi sudut 0 dan 30. Variasi sudut pisau pencacah 30 derajat memiliki tingkat persentase tercacah paling sempurna terendah yaitu 79%.



Gambar 4.6 Perbandingan Tercacah Tidak Sempurna dari Variasi Sudut Pisau

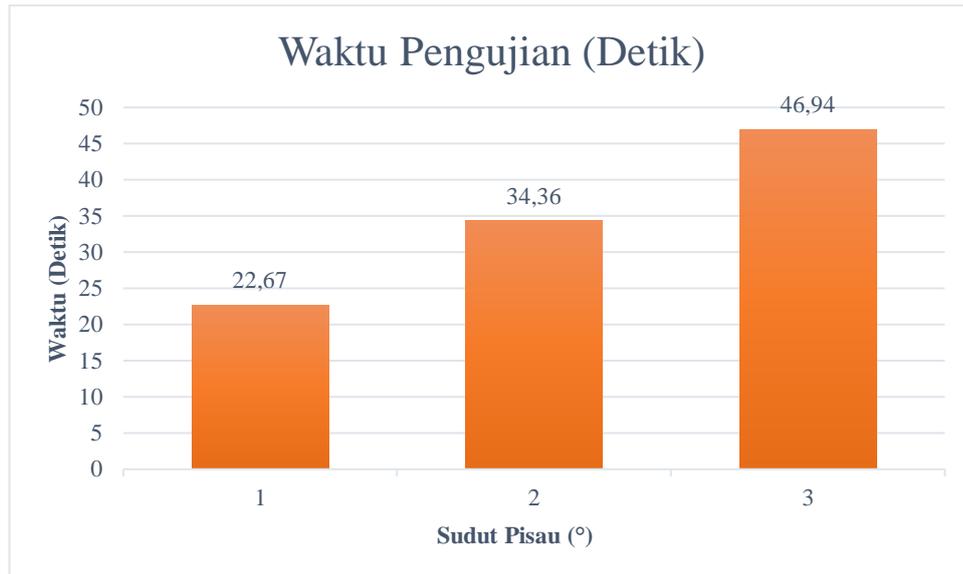
Sejalan dengan gambar 4.5, gambar 4.6 dapat dilihat dengan sudut pisau pencacah dengan kemiringan 15° memiliki persentasi tercacah tidak sempurna terendah yaitu hanya 5%. Sedangkan dengan sudut 30 derajat memiliki persentase tercacah tidak sempurna paling tinggi mencapai 17%.



Gambar 4.7 Perbandingan Pelepah Terbuang dari Variasi Sudut Pisau

Gambar 4.7 menunjukkan jumlah persentase pelepah yang terbuang ataupun tertinggal didalam mesin. Hasil dari sudut variasi 15 derajat juga menghasilkan persentase pelepah terbuang yang paling kecil yaitu hanya 1% sedangkan yang terbesar terjadi pada sudut kemiringan pisau 30 derajat yaitu mencapai 4%.

Jika dilihat dari hasil grafik perbandingan diatas, maka yang paling efisien berdasarkan tingkat persentase tercacah sempurna, tercacah tidak sempurna dan pelepah terbuang adalah mata pisau dengan kemiringan 15 derajat. Dimana dengan variasi sudut kemiringan ini dapat menghasilkan potongan yang sempurna sebesar 94%, tercacah tidak sempurna hanya 5% dan pelepah terbuang yang sangat kecil yaitu hanya 1%.



Gambar 4.8 Waktu Pengujian

Dari segi tingkat persentase tercacah sempurna, tercacah tidak sempurna dan pelepah terbang sudut variasi dengan kemiringan 15 derajat adalah yang terbaik. Namun demikian jika dilihat Gambar 4.8 mata pisau dengan sudut kemiringan 0 derajat lebih efisien dalam segi waktu. Dimana waktu pengujian pemotongan 1 sampel pelepah pisang rata – rata adalah 22,67 detik. Sedangkan waktu yang diperlukan pada mata pisau 15 derajat adalah rata – rata 34,36 detik.

Maka dapat disimpulkan jika ingin tingkat efisien berdasarkan persentase tercacah sempurna, tercacah tidak sempurna dan pelepah terbang lebih baik menggunakan sudut dengan kemiringan 15 derajat. Sedangkan jika ingin efisiensi dari segi waktu baik menggunakan kemiringan mata pisau dengan sudut 0 derajat.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa variasi kemiringan mata pisau pada mesin pencacah pelepah kelapa sawit yang dilakukan dengan variasi sudut kemiringan 0,15 dan 30 derajat. Adapun kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut :

1. Variasi kemiringan mata pisau sangat berpengaruh terhadap efisiensi pencacahan pelepah kelapa sawit. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada variasi kemiringan pisau 0,15 dan 30 derajat, tingkat efisiensi tertinggi dengan persentasi tercacah sempurna tertinggi adalah pada kemiringan 15 derajat yaitu 94%. Sedangkan persentase terendah adalah dengan kemiringan 30 derajat yaitu 79% dan kemiringan sudut 0 derajat menghasilkan pelepah tercacah sempurna 89%. Namun demikian jika dilihat mata pisau dengan sudut kemiringan 0 derajat lebih efisien dalam segi waktu. Dimana waktu pengujian pemotongan 1 sampel pelepah pisang rata – rata adalah 22,67 detik. Sedangkan waktu yang diperlukan pada mata pisau 15 derajat adalah rata – rata 34,36 detik.
2. Ukuran cacahan dipengaruhi oleh kemiringan mata pisau pada mesin pencacah, semakin miring sudut pisau tidak menjamin proses pencacahan menghasilkan hasil cacahan yang baik. Dibuktikan dengan sudut kemiringan 15 derajat lebih baik dibandingkan sudut kemiringan 30 derajat. Dimana persentase hasil cacahan yang sempurna pada sudut kemiringan 15 derajat mencapai 94% sedangkan dengan sudut kemiringan 30 derajat hanya mencapai 79%

5.2 Saran

Dalam pembuatan tugas akhir ini, penulis sadar bahwa jauh dari kata sempurna, baik itu dalam materi maupun cara penyampaiannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dikemudian hari penulis dapat menghasilkan karya yang lebih baik lagi. Oleh karena itu beberapa saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian selanjutnya.

1. Kemiringan mata pisau selalu diperhatikan dalam proses produksi pencacahan pada batang daun pelepah kelapa sawit, agar dapat menghasilkan hasil yang bagus.
2. Selalu memperhatikan kecepatan RPM mesin pencacah.
3. Diperlukan ketelitian dalam menganalisis agar mendapat hasil yang lebih akurat.
4. Dan pastinya selalu menjaga kebersihan pada mesin pencacah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, I. (2023). *Merancang Kelapa Sawit Sebagai Komoditi Unggulan Nasional* (Vol. 1). www.penerbitlitnus.co.id
- Arahman Hidayat, Sunardi, M. (2019). Jurnal Teknik Mesin Teknologi. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(1), 19–24.
- Arbi, S., & Riski, I. M. (2019). *Rancang Bangun Mesin Pencacah Daun Pelawan Menjadi Serbuk*. 13(2), 38–46. [http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/249/1/makalah Ta.pdf](http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/249/1/makalah%20Ta.pdf)
- Arie Sugiarto, R., Muslimin Ilham, M., & Sulhan Fauzi, A. (2020). Analisa Sudut dan Jumlah Mata Pisau Pada Alat Pencacah Daun Kering Terhadap Hasil Cacahan. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 237–240.
- Malang, P. N. (2024). * 2 1,2. 3(3).
- Meitasari, I. (2014). Pengaruh Perkebunan Kelapa Sawit Terhadap Kuantitas Air Dengan Pendekatan Neraca Air Tanaman (Studi Kasus Di Pt. Rezeki Kencana). *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.26418/jtlb.v2i1.5161>
- Rosmegawati. (2021). Peran Aspek Tehnologi Pertanian Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Produktivitas Produksi Kelapa Sawit. 2021, *JURNAL AGRISIA-Vol.13 No.2 Tahun 2302-0091, ISSN : 2302-0091*, 13(2), 72–90.
- Saparin, S., Sari Wijianti, E., Santoso Wibowo, B., & Setiawan, Y. (2023). Pengaruh Kemiringan Sudut Hopper Input Pada Mesin Pencacah Sampah Organik Terhadap Kapasitas Produksi Mesin. *Manutech : Jurnal Teknologi Manufaktur*, 15(01), 115–123. <https://doi.org/10.33504/manutech.v15i01.290>
- Daywin, F. J., dkk., 2008. *Mesin-mesin Budidaya Pertanian di Lahan Kering*. Graha Ilmu, Jakarta.
- Sukamto. 2001. *Manajemen Produksi*. Yoayakarta : BPFU UGM
- Maliangkay, R.B., dan Y.R. Matana. 2007. Debu Sabut Kelapa dan Peranannya Dalam Penyediaan Unsur Hara. *Prosiding Konperensi Nasional Kelapa VI*, Gorontalo, 16-18 Mei, Hal: 318-321.
- Maskromo, I. 2007. Identifikasi Blok Penghasil Tinggi dan potensi produksi benih

kelapa Dalam di Provinsi Bali. Buletin Palma 32 : 29-36

- Barlina R. 2007. Nilai Gizi Buah Kelapa Muda dan Peranannya untuk Pengolahan Pangan Fungsional. Di dalam: Revitalisasi Perkelapaan Melalui Pengembangan Produk Kesehatan dan Energi Alternatif. Konferensi Nasioanl Kelapa VI; 2006 Mei 16-18; Gorontalo, Indonesia. hlm 209-218.
- Harsokoesoemo D. 1999. Pengantar Perancangan Teknik (Perancangan Produk). Bandung. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Mohsenin, N.N. (1986) Physical Properties of Plant and Animal Materials. Taylor and Francis, New York.
- Aiken, Lewis R. (1987). Psychological Testing and Assessment. New York : McGraw-Hill Book Company
- Jarimopas (2007). Automatic Trimming Machine For Young Coconut Fruit, Thailand.
- Persson, S. 1987. Mechanics of Cutting Plant, Material. ASAE Monograph. St Joseph
- Zhou, D., M.R. Claffee, K.M. Lee, and G.V. McMurray. 2009. Cutting 'by Pressing and Slicing', Applied to Robotic Cutting Bio-Materials, Part I: Modeling of Stress Distribution. Prosiding of the IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA 06), USA, October 31-November 2, p 1-6.
- Razavi, J., M. Kardany and A. Masoumi. 2010. Effects of Some Cutting Blades and Plant Factors on Specific Cutting Energy of Sugarcane Stalk. Proceeding of CIGR XVIIth World Congress, Canada, Juni 13-17, p 1-9.

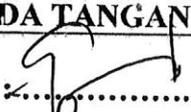
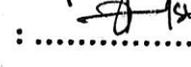
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

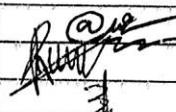
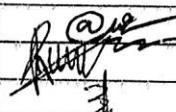
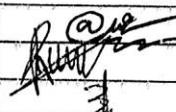
Peserta seminar

Nama : Ahmad Fikri

NPM : 2007230021

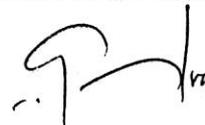
Judul Tugas Akhir : Analisa Variasi Kemiringan Mata Pisau Pada Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT	:..... 
Pembanding – I : H. Muharnif M.ST.M.Sc	:..... 
Pembanding – II : Arya Rudi Nst ST.MT	:..... 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2107230067	MHA NURDIAL HAMOZ	
2	2107230120	NURMAMBA RIZKY	
3	2107230114	REHAN SURENDA	
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 : Ahmad Fikri
NPM : 2007230021
Judul Tugas Akhir : Analisa Variasi Kemiringan Mata Pisau Pada Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit

Dosen Pembanding – I : H. Muharnif M.ST.M.Sc
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
... *Lihat laporan skripsi*
.....
.....
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- I



H. Muharnif M.ST.M.Sc

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

Nama : Ahmad Fikri
NPM : 2007230021
Judul Tugas Akhir : Analisa Variasi Kemiringan Mata Pisau Pada Mesin Pencacah Pelepah Kelapa Sawit

Dosen Pembanding – I : H. Muharnif M.ST.M.Sc
Dosen Pembanding – II : Arya Rudi Nst ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Chandra A Siregar ST.MT

KEPUTUSAN

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

*.....
- Lihat Catatan Perbaikan di Buku Skripsi
- Penulisan Harus Sesuai Panduan
.....*

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- I



Arya Rudi Nst ST.MT
H. Muharnif M.ST.M.Sc



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bisa menjawab surat via email dan telepon
civitas dan fungsinya

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. 1913/SK/BAN-PT/Ak.KP/PT/XI/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

[f umsumedan](#)

[i umsumedan](#)

[t umsumedan](#)

[u umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1798/IL.3AU/UMSU-07/F/2024

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 02 Oktober 2024 dengan ini Menetapkan :

Nama : AHMAD FIKRI
Npm : 2007230021
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : VIII (DELAPAN)
Judul Tugas Akhir : ANALISA VARIASI KEMIRINGAN MATA PISAU PADA MESIN
PENCACAH KELAPA SAWIT
Pembimbing : CHANDRA A SIREGAR ST.MT

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, 28 Rabi'ul Awal 1446 H
02 Oktober 2024 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT
NIDN: 0101017202



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Analisa variasi kemiringan mata pisau pada mesin pencacah pelepah kelapa sawit.
Nama : AHMAD FIKRI
NPM : 2007230021
Dosen Pembimbing : Chandra.A.Siregar,S.T.,M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	3/2-2025	Muti format penulisan	f
	7/2-2025	perbaiki bab I, II, III	f
	13/2-2025	Ace sampul	f
	19/5-2025	Perbaiki abstrak Perbaiki bab II, IV	f f
	7/7-2025	Ace senhas	f
	9/9-2025	Ace sidang	f

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A DATA PRIBADI

Nama : Ahmad Fikri
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 11 Agustus 2002
Alamat : Marindal, JL. Roso, Gg Batang
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Email : ahmedfikri119@gmail.com
No Hp : 087797866086

B RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SDS Tahun 2009-2015
2. SMPS Tahun 2015-2017
3. SMKS Multi Karya Tahun 2017-2020
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2020-2025