

TUGAS AKHIR

ANALISA KINERJA MESIN TERINTERGRASI PEMIPIL JAGUNG DAN PENGGILING JAGUNG DALAM SISTEM PRODUKSI

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

Disusun Oleh:

HIKMAH HIDAYAT
2207230155



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Hikmah Hidayat
NPM : 2207230155
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Menganalisis mesin terintegrasi pemipil jagung
dan penggiling jagung dalam sistem produksi
Bidang ilmu : Kontruksi Manufaktur

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

Medan, Agustus 2026

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen penguji I



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

Dosen penguji II



Ahmad Marabdi Siregar 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 bertandatangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Hikmah Hidayat
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 26 Juni 2003
NPM : 2207230155
Fakultas : Teknik Mesin
Jurusan : Mesin
Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujur nya, bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

" ANALISA KINERJA MESIN TERINTERGRASI PEMIPIL JAGUNG DAN PENGGIILING JAGUNG DALAM SISTEM PRODUKSI "

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

Bila kemudian hari di duga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim fakultas yang di bentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan keserjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Medan, 09 September 2026
Saya yang menyatakan,



Hikmah Hidayat

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dan kapasitas kerja mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung dalam satu sistem produksi. Mesin terintegrasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi proses pengolahan jagung dengan menggabungkan proses pemipilan dan penggilingan dalam satu unit mesin. Penggunaan mesin terintegrasi diharapkan dapat mengurangi waktu proses, kebutuhan tenaga kerja, serta pemindahan bahan secara manual dari mesin pemipil ke mesin penggiling. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen melalui pengujian langsung terhadap mesin terintegrasi menggunakan jagung kering sebagai bahan uji. Pengujian dilakukan sebanyak dua kali dengan berat bahan masing-masing 1 kg. Parameter yang diamati dalam penelitian meliputi waktu proses dan kapasitas produksi mesin. Berdasarkan hasil pengujian, waktu yang dibutuhkan pada percobaan pertama adalah 18 detik, sedangkan pada percobaan kedua adalah 20 detik. Dari kedua hasil pengujian tersebut diperoleh waktu rata-rata sebesar 19 detik. Berdasarkan waktu total pengujian sebesar 38 detik untuk mengolah 1 kg jagung, diperoleh kapasitas mesin sebesar 0,0263 kg/detik. Jika dikonversikan, kapasitas tersebut setara dengan 1,578 kg/menit atau 94,68 kg/jam dan pada standar nya penggilingan dan pemipilan adalah 14% dan hasil reservasi adalah mengikuti sni proses produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin terintegrasi mampu melakukan proses pemipilan dan penggilingan jagung secara berurutan dalam satu sistem produksi dengan waktu yang relatif singkat. Dengan kapasitas sebesar 94,68 kg/jam, mesin ini dapat digunakan sebagai alternatif teknologi pengolahan jagung pakan, khususnya untuk mendukung kegiatan produksi pada skala usaha kecil dan menengah. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan dan peningkatan kinerja mesin pada penelitian selanjutnya.

Kata kunci: analisa mesin pemipil dan penggiling jagung, mesin terintegrasi, pemipilan, penggilingan, kapasitas produksi, standar nya hasil jagung

ABSTRACT

This study aims to analyze the performance and working capacity of an integrated corn sheller and grinder machine within a single production system. The integrated machine represents an effort to enhance corn processing efficiency by combining the shelling and grinding processes into a single machine unit. The use of this integrated machine is expected to reduce processing time, labor requirements, and the need for manual material transfer from the sheller to the grinder. The research employed an experimental method involving direct testing of the integrated machine using dry corn as the test material. The tests were conducted twice, with a sample weight of 1 kg for each trial. The observed parameters included processing time and the machine's production capacity. The test results showed that the time required for the first trial was 18 seconds, and for the second trial, 20 seconds. These two trials yielded an average processing time of 19 seconds. Based on the total testing time of 38 seconds to process 1 kg of corn, the machine capacity was determined to be 0.0263 kg/second. When converted, this capacity is equivalent to 1.578 kg/minute or 94.68 kg/hour. The standard for the shelling and grinding process is set at 14%, and the yield results comply with the SNI for the production process. The results indicate that the integrated machine is capable of performing the corn shelling and grinding processes sequentially within a single production system in a relatively short time. With a capacity of 94.68 kg/hour, this machine can serve as an alternative technology for feed corn processing, particularly to support production activities in small and medium-sized enterprises. The findings of this study can also serve as a foundation for the further development and performance enhancement of the machine in future research.

Keywords: analysis of corn sheller and grinder machine, integrated machine, shelling, grinding, production capacity, corn yield standard

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini dengan judul Menganalisis mesin terintegrasi pemipil jagung dan penggiling jagung dalam sistem produksi. Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T sebagai Dosen Pembimbing sekaligus Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Sumatera Utara yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T sebagai Serketaris 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 keteknikmesinan kepada penulis.
5. Orang tua penulis: Supriedi dan Sri , yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulisan
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Sahabat-sahabat penulis: Dimas Aditya, Bisma Kharunia Ramadan, Teza Fajar Mahyuda, Ahlad, Fahmi dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu

Proposal 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, September 2026

Hikmah Hidayat

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kinerja Mesin Pemipil Dan Penggiling Jagung	4
2.1.1 Mekanisme Transmisi Mesin	5
2.2 Jagung	6
2.3 Proses Pascapanen Jagung	7
2.3.1 Pemanenan	7
2.3.2 Pembersihan	8
2.3.3 Pengeringan	8
2.3.4 Pemipilan	9
2.3.5 Penggilingan	10
2.4 Mesin pemipil jagung	10
2.5 Mesin Penggiling Jagung	12
2.6 Mesin Terintegrasi Pemipil dan Penggiling Jagung	13
2.7 Komponen Utama Mesin Terintegrasi	15
2.8 Sistem Produksi	17
2.9 Kinerja Mesin Pemipil dan Penggiling Jagung	18
2.9.1 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Mesin	19
2.10 Minimum Ukuran Partikel Jagung Giling	19
2.11 Minimum Ukuran Partikel Jagung Giling	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	21
3.1 Tempat dan Waktu	21
3.1.1 Tempat Penelitian	21
3.1.2 Waktu Penelitian	20
3.2 Bahan dan Alat	22
3.2.1 Bahan Penelitian	22
3.2.2 Alat Penelitian	26
3.3 Bagan Air Penelitian	28
3.4 Rancangan Alat Penelitian	29

3.5 Prosedur penelitian	30
3.5.1 Studi Literatur	30
3.5.2 Proses Pemipilan	30
3.5.3 Proses Penggilingan	32
BAB 4 HASIL DAN KESIMPULAN	34
4.1 Hasil Perhitungan Kinerja Mesin Terintegrasi Pemipil dan Penggiling Jagung	34
4.1.1 Data untuk perhitungan nilai rata-rata	34
4.1.2 Menghitung nilai rata rata mesin pemipil dan Penggiling Jagung	35
4.2 Menghitung Kapasitas Mesin Pemipil dan Penggiling Jagung	36
BAB 5 HASIL DAN KESIMPULAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
SK PEMBIMBING	
LEMBAR ASISTENSI	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Penggiling	4
Gambar 2.2 Mekanisme Transmisi Mesin	5
Gambar 2.3 Jagung	6
Gambar 2.4 Pasca Panen	7
Gambar 2.5 Pemanenan	8
Gambar 2.6 Pembersihan Jagung	8
Gambar 2.7 Pengeringan Biji Jagung	9
Gambar 2.8 Pemipilan Biji Jagung	9
Gambar 2.9 Penggiling Jagung	10
Gambar 2.10 Mesin Pemipil dan Penggiling Jagung	11
Gambar 2.11 Penggiling Jagung	13
Gambar 2.12 Alat Mesin Pemipil dan Penggiling Jagung	14
Gambar 3.1 Jagung Kering	22
Gambar 3.2 Plat	23
Gambar 3.3 Besi Siku	23
Gambar 3.4 Bensin	24
Gambar 3.5 Kawat Las	24
Gambar 3.6 Batu Grinda	25
Gambar 3.7 Cat	25
Gambar 3.8 Mesin Penggerak	26
Gambar 3.9 Meteran	26
Gambar 3.10 Pully	27
Gambar 3.11 Diagram Bagan Alir	28
Gambar 3.12 Rancangan Alat Penelitian	29
Gambar 4.1 Waktu dan Tingkat Kehalusan Jagung	34
Gambar 4.2 Waktu dan Tingkat Kehalusan Jagung	35
Gambar 4.3 Hasil gilingan pada percobaan 1	38
Gambar 4.4 Hasil gilingan pada percobaan 2	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan	21
Tabel 3.2 Material Mesin Terintegrasi Pemipil Dan Penggiling Jagung	30
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan rata-rata waktu yang dibutuhkan masing-masing pulley selama proses pemipilan dan penggilingan	36
Tabel 4.2 Hasil perhitungan kapasitas mesin pemipil dan penggiling Jagung	37

DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Satuan	Rumus / Catatan
P	Daya mesin penggerak	Watt (W) atau HP	$P = \frac{\text{---}}{\text{---}}(\text{kW}); \omega = \frac{\text{---}}{\text{---}}$
	Torsi poros	N·m	$\frac{\text{---}}{\text{---}} \text{ kW}$
	Putaran poros	rpm	Diukur dengan tachometer
	Diameter pulley penggerak & yang digerakkan	mm	Rasio transmisi: $\frac{\text{---}}{\text{---}}$
	Jarak pusat antar poros	mm	$\text{---}(\text{pendekatan awal})$
	Panjang V-belt	mm	$\frac{\text{---} - d}{\text{---}}$
	Tegangan geser izin	MPa	Untuk baja S45C: $\pm 40\text{--}60$ MPa
	Diameter poros	mm	Dari torsi: $\sqrt{\frac{\text{---}}{\text{---}}}$
	Kecepatan linier sabuk	m/s	$\frac{\text{---}}{\text{---}}$
	Gaya sentrifugal sabuk	N	v (m = massa sabuk per satuan panjang)
	Tegangan sisi kencang & kendur sabuk	N	$\frac{\text{---}}{F - F}$
	Koefisien gesek sabuk-pulley	—	Biasanya 0.2–0.4 untuk karet–besi cor
	Sudut kontak sabuk–pulley	radian	$\frac{\text{---}}{\text{---}} \left(\frac{\text{---}}{\text{---}} \right)$
	Tegangan crushing pada pasak	MPa	$\frac{\text{---}}{\text{---}}(l = \text{panjang pasak, } h = \text{tinggi pasak})$
	Tegangan geser pada pasak	MPa	$\frac{\text{---}}{\text{---}}(b = \text{lebar pasak})$
	Kecepatan sudut	rad/s	$\frac{\text{---}}{\text{---}}$
	Efisiensi transmisi	%	$\frac{\text{output}}{\text{input}}$
	Kapasitas produksi	kg/jam	$\frac{\text{Berat jagung olahan}}{\text{Waktu proses (jam)}}$
	Tingkat kebisingan	desibel	Diukur dengan sound level meter
	Amplitudo getaran	mm/s atau m/s ²	Diukur dengan vibrometer

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu komoditas pertanian strategis di Indonesia yang memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional dan industri pakan ternak. Berdasarkan data produksi pertanian nasional, jagung menempati posisi kedua setelah padi sebagai tanaman pangan yang paling banyak dibudidayakan oleh petani Indonesia, mulai dari skala rumah tangga hingga skala industri besar. Permintaan jagung terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan berkembangnya industri pangan olahan dan peternakan yang membutuhkan pasokan jagung dalam jumlah besar dan berkelanjutan. Tingginya permintaan ini mendorong para petani dan pelaku usaha pengolahan jagung untuk terus meningkatkan kapasitas dan efisiensi proses produksi mereka agar mampu memenuhi kebutuhan pasar yang semakin kompetitif. Oleh karena itu, teknologi pengolahan jagung yang efisien, cepat, dan terjangkau menjadi kebutuhan mendasar yang harus segera dipenuhi guna mendukung keberlangsungan rantai produksi jagung secara keseluruhan.

Proses pengolahan jagung secara konvensional umumnya dilakukan dalam dua tahapan yang terpisah, yaitu proses pemipilan untuk melepaskan biji jagung dari tongkolnya dan proses penggilingan untuk menghasilkan tepung atau butiran jagung. Pada praktiknya, kedua proses ini dilakukan menggunakan dua mesin yang berbeda dan berdiri sendiri, sehingga petani atau pelaku usaha harus memindahkan hasil pemipilan ke mesin penggiling secara manual sebelum proses berikutnya dapat dimulai. Kondisi ini menyebabkan beberapa permasalahan yang signifikan dalam sistem produksi, antara lain pemborosan waktu produksi akibat proses perpindahan bahan antar mesin, bertambahnya kebutuhan tenaga kerja, meningkatnya biaya operasional karena penggunaan dua mesin sekaligus, serta rendahnya efisiensi produksi secara keseluruhan.

Keterbatasan ini sangat dirasakan terutama oleh pelaku usaha kecil dan menengah di sektor pengolahan jagung yang memiliki keterbatasan modal, ruang, dan sumber daya manusia dalam menjalankan proses produksinya sehari-hari.

Berdasarkan permasalahan tersebut, mesin terintegrasi yang mampu menggabungkan fungsi pemipilan dan penggilingan jagung dalam satu unit sistem produksi menjadi solusi teknis yang sangat relevan dan dibutuhkan. Mesin terintegrasi ini dirancang untuk melakukan kedua proses pengolahan secara berurutan dan otomatis dalam satu aliran produksi tanpa pemindahan bahan secara manual, sehingga waktu produksi dapat dipersingkat, tenaga kerja dapat dikurangi, dan efisiensi sistem produksi dapat ditingkatkan secara signifikan. Penelitian mengenai analisis mesin terintegrasi ini menjadi penting dilakukan untuk mengkaji secara mendalam prinsip kerja, performa, kapasitas produksi, dan efisiensi sistem yang dihasilkan oleh mesin terintegrasi tersebut, sehingga dapat memberikan data teknis yang akurat sebagai dasar pengembangan dan penyempurnaan teknologi mesin pengolahan jagung yang lebih baik di masa mendatang

Meskipun penelitian mengenai mesin pemipil dan mesin penggiling jagung secara terpisah telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, Oleh karena itu, penelitian dengan judul Menganalisis Mesin Terintegrasi Pemipil Jagung dan Penggiling Jagung dalam Sistem Produksi ini dilakukan sebagai upaya untuk mengisi kesenjangan tersebut melalui pendekatan analisis teknis yang sistematis dan terukur, sehingga hasil penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan teknologi mesin pertanian terintegrasi yang lebih efisien, andal, dan dapat diterapkan secara luas di berbagai skala usaha pengolahan jagung di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung?
2. Berapa kapasitas kerja mesin dalam satuan kg/detik?

1.3 Ruang Lingkup

1. Penelitian difokuskan pada analisis kinerja mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung

2. Penelitian juga berfokus pada analisis kapasitas kerja mesin, yaitu jumlah jagung yang dapat dipipil dan digiling dalam satuan kilogram per detik (kg/detik)
3. Penelitian menganalisis kualitas hasil produksi, seperti tingkat kebersihan jagung, persentase biji pecah, kadar kehalusan, dan keseragaman ukuran hasil gilingan

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kinerja mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung
2. Mengetahui kapasitas mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menjadi bahan acuan teknis bagi bengkel manufaktur atau pengembang teknologi tepat guna dalam merancang mesin terintegrasi yang andal, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pasar
2. Memberikan panduan dan rekomendasi teknis mengenai penggunaan mesin terintegrasi yang lebih efisien dari segi waktu, tenaga kerja, dan biaya operasional dalam proses pengolahan jagung.
3. Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam menganalisis kinerja mesin pertanian, khususnya mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kinerja Mesin Pemipil Dan Penggiling Jagung

Integrasi proses pemipilan dan penggilingan dalam satu sistem terbukti efektif meningkatkan efisiensi waktu dan alur kerja. Pada metode konvensional, pemindahan jagung hasil pipil ke mesin penggiling secara manual sering kali memakan waktu tambahan, membutuhkan tenaga kerja ekstra, dan berisiko terhadap kontaminasi atau kehilangan material (*losses*). Dengan mesin terintegrasi, aliran material (*material flow*) terjadi secara kontinu, berurutan, dan tertutup.

Kapasitas produksi sebesar 94,68 kg/jam menunjukkan bahwa mesin ini memiliki produktivitas yang stabil. Jika dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu pada mesin pemipil skala kecil yang rata-rata memiliki kapasitas 50–80 kg/jam, mesin terintegrasi ini memberikan nilai tambah berupa *output* yang sudah siap guna (tepung atau konsentrat) tanpa memerlukan proses sekunder yang terpisah.

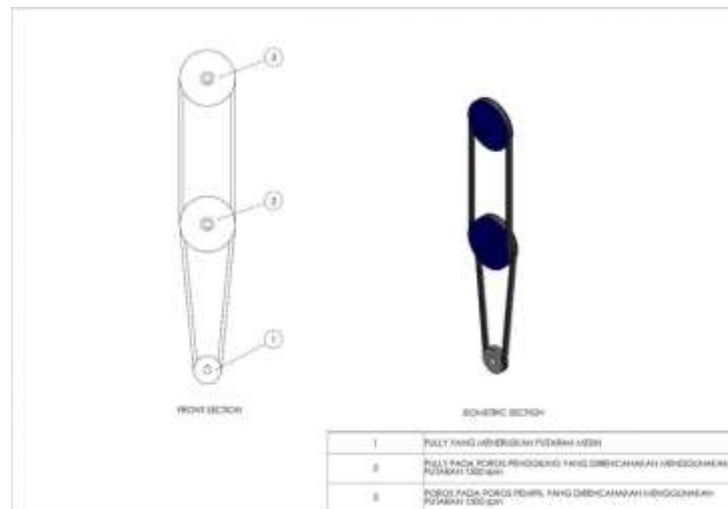
Pemenuhan standar kadar air 14% juga menegaskan bahwa mesin ini layak diaplikasikan secara komersial. Hasil ini sejalan dengan prinsip *Good Handling Practices* (GHP) pada penanganan pasca-panen jagung, di mana pengeringan hingga kadar air 14% adalah syarat mutlak untuk mempertahankan nilai gizi dan mencegah penurunan mutu selama rantai pasok industri pakan ternak.



Gambar 2.1 Mesin Penggiling

2.1.1 Mekanisme Tranmisi Mesin

Mesin terintegrasi ini memanfaatkan transmisi v-belt dan pully bertingkat untuk menyalurkan tenaga dari satu penggerak utama di bagian paling bawah (Pully 1) secara berurutan ke dua fungsi pemrosesan sekaligus. Putaran awal dari mesin diteruskan terlebih dahulu ke Pully 2 di bagian tengah untuk menggerakkan poros penggiling dengan kecepatan yang direncanakan sebesar 1.500 rpm, lalu diteruskan lagi melalui sambungan sabuk ke Pully 3 di bagian atas yang memutar poros pemipil pada kecepatan yang direncanakan sebesar 1.300 rpm. Dengan susunan vertikal ini, seluruh proses pemipilan dan penggilingan jagung bisa berjalan bersamaan secara efisien tanpa memerlukan banyak motor penggerak terpisah.



Gambar 2.2 Mekanisme Tranmisi Mesin (Azzah Rosadi et al., 2023).

Untuk mencari daya motor yang dibutuhkan maka kita harus mencari berapa gaya untuk memipil jagung dan penggiling jagung. Gaya pemipilan adalah gaya yang dibutuhkan silinder atau pisau pemipil agar bisa memipil jagung dari tongkolnya. Panjang silinder pemipil yang direncanakan adalah 345 mm. Puli motor (d1) direncanakan 3 inchi (76,2 mm) dan gaya pipil (f) yang dibutuhkan untuk melepaskan satu butir biji jagung adalah 1,211 N (Azzah Rosadi et al., 2023).

2.2 Jagung

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki nilai penting dalam kehidupan masyarakat. Jagung dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak, dan bahan baku berbagai industri. Dalam bentuk biji utuh, jagung dapat diolah menjadi beras jagung, tepung jagung, makanan ringan, minyak, serta berbagai produk olahan lainnya. Pemanfaatan tersebut menjadikan jagung sebagai komoditas yang berpotensi memberikan nilai tambah bagi petani dan pelaku usaha pengolahan hasil pertanian (*Zea mays L.*)



Gambar 2.3 Jagung

Sumber (<https://pin.it/1QRv6NNpM>)

Jagung tersusun atas beberapa bagian utama, yaitu kelobot, tongkol, biji, dan rambut jagung. Biji jagung merupakan bagian yang paling banyak dimanfaatkan karena mengandung karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral. Sifat fisik biji, seperti ukuran, bentuk, kekerasan, dan kadar air, dapat memengaruhi proses pemipilan serta penggilingan. Jagung dengan kondisi bahan yang tidak sesuai dapat menyebabkan proses pemipilan kurang sempurna, kerusakan biji meningkat, atau hasil gilingan tidak seragam.

Kadar air merupakan salah satu faktor penting dalam pengolahan jagung. Jagung yang akan dipipil umumnya perlu dikeringkan terlebih dahulu agar biji lebih mudah terlepas dari tongkol. Menurut Siburian, I. T. (2021) bahwa jagung untuk proses pemipilan dikeringkan hingga kadar air sekitar 12–14% untuk

2.3 Proses Pascapanen Jagung

Sumber(<https://jambi.brmp.pertanian.go.id/berita/panen-jagung-manis-bonanza-f1-di-ip2mp-brmp-jambi-dukung-optimalisasi-pemanfaatan-lahan>)

7



Gambar 2.5 pemanenan

Sumber(<https://-panen-jagung>)

2.3.2 Pembersihan

Biji jagung biasanya masih tercampur dengan potongan tongkol, kulit, debu, dan kotoran lainnya. Pembersihan bertujuan menghasilkan bahan yang lebih bersih sebelum masuk ke proses pengeringan.



Gambar 2.6 Pembersihan jagung

Sumber (<https://pin.it/1QRv6NNpM>)

2.3.3 Pengeringan

Pengeringan bertujuan mengurangi kadar air jagung hingga mencapai kondisi yang sesuai untuk proses pemipilan dan penyimpanan. Pengeringan dapat dilakukan secara alami dengan sinar matahari atau menggunakan alat pengering mekanis. Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan biji sulit dipipil, mudah rusak, dan berpotensi mengalami pertumbuhan jamur. Sementara itu, kadar air yang terlalu rendah dapat meningkatkan kerapuhan biji sehingga persentase biji pecah saat diproses menjadi lebih besar.



Gambar 2.7 Pengeringan biji jagung

Sumber(<https://masoemiversity.ac.id/artikel/optimalisasi-proses-pengeringan-jagung-pipil-dengan-vertical-dryer-untuk-efisiensi-agroindustri/>)

2.3.4 Pemipilan

Pemipilan merupakan proses pemisahan biji jagung dari tongkolnya. Proses ini dapat dilakukan secara manual atau menggunakan mesin pemipil. Pemipilan secara manual membutuhkan waktu dan tenaga yang relatif besar, sedangkan mesin pemipil dapat meningkatkan kapasitas kerja. Pada mesin pemipil, biji dipisahkan melalui tumbukan, gesekan, atau tekanan antara komponen pemipil 17% dan penggiling 14% berdasarkan sni.



Gambar 2.8 Pemipilan biji jagung

Sumber(<https://pusakaindonesia.or.id/proses-pemipilan-jagung/>)

2.3.5 Penggilingan

Penggilingan adalah proses memperkecil ukuran biji jagung dengan gaya tumbukan, gesekan, atau tekanan. Hasil penggilingan dapat berupa jagung pecah, tepung jagung, atau produk dengan ukuran 12 sampai 14% dari standrt nya. Ukuran hasil gilingan dipengaruhi oleh jenis mesin, putaran poros, ukuran saringan, jumlah bahan, kadar air, dan lama penggilingan. Persentase pada gilingan 1:5x100% hasil nya 0,2 dari 1 kg jagung



Gambar 2.9 Penggilingan jagung

Sumber(<https://imgbb.com/>)

2.4 Mesin Pemipil Jagung

Mesin pemipil jagung adalah peralatan mekanis yang dirancang khusus untuk memisahkan biji jagung dari tongkolnya secara otomatis dengan kapasitas dan kecepatan yang jauh lebih tinggi dibandingkan pemipilan secara manual. Penggunaan mesin pemipil jagung memberikan keuntungan yang sangat signifikan dalam proses produksi, antara lain peningkatan kapasitas produksi, pengurangan kebutuhan tenaga kerja, penurunan biaya operasional, serta peningkatan kualitas biji hasil pipilan karena tingkat kerusakan biji yang lebih rendah dibandingkan pemipilan manual. Secara umum, mesin pemipil jagung bekerja berdasarkan prinsip gesekan dan tumbukan antara biji jagung dengan komponen pemipil berputar, sehingga biji terlepas dari tongkolnya dan keluar melalui saluran pengeluaran yang terpisah dari tongkol kosong (Azhari et al., 2020).

Prinsip kerja mesin pemipil jagung didasarkan pada gaya sentrifugal dan gaya gesek yang dihasilkan oleh silinder pemipil yang berputar dengan kecepatan tertentu. Jagung tongkol dimasukkan melalui hopper atau saluran masuk, kemudian silinder pemipil yang berputar akan memberikan tekanan dan gesekan pada permukaan tongkol jagung sehingga biji-biji jagung terlepas dari tongkolnya.



Gambar 2.10 Mesin pemipil dan penggiling jagung

Sumber (<https://imgbb.com/>)

Biji jagung yang telah terlepas akan jatuh melalui saringan yang terdapat di bagian bawah silinder pemipil, sedangkan tongkol kosong akan didorong keluar melalui saluran pembuangan yang terpisah. Kecepatan putar silinder pemipil, celah antara silinder dan saringan, serta kadar air jagung merupakan faktor-faktor utama yang mempengaruhi efisiensi pemipilan dan tingkat kerusakan biji yang dihasilkan (Mulyono et al., 2018)

2.5 Mesin Penggiling Jagung

Mesin penggiling jagung adalah peralatan mekanis yang berfungsi untuk menghancurkan dan menghaluskan biji jagung menjadi produk berupa tepung halus, grits, atau butiran kasar sesuai dengan kebutuhan penggunaan akhirnya. Mesin penggiling jagung memiliki peran yang sangat penting dalam rantai pengolahan jagung karena kualitas produk gilingan yang dihasilkan secara langsung menentukan nilai ekonomis dan kelayakan konsumsi produk jagung olahan tersebut. Proses penggilingan jagung pada dasarnya merupakan proses pengurangan ukuran partikel biji jagung melalui mekanisme tumbukan, gesekan, dan tekanan yang diberikan oleh elemen penggiling terhadap biji jagung yang masuk ke dalam ruang penggilingan (Pratiwi et al., 2019).

Prinsip kerja mesin penggiling jagung bervariasi tergantung pada jenis dan teknologi yang digunakan. Pada mesin penggiling tipe disc mill atau batu giling, biji jagung dihancurkan melalui mekanisme gesekan antara dua piringan giling (disc) yang berputar berlawanan arah atau salah satunya berputar sementara yang lain diam. Jarak antar piringan dapat diatur sesuai kehalusan produk yang diinginkan, dimana semakin kecil jarak antar piringan maka semakin halus tepung yang dihasilkan. Pada mesin penggiling tipe hammer mill, biji jagung dihancurkan melalui mekanisme tumbukan dengan palu-palu (hammer) yang berputar dengan kecepatan tinggi di dalam ruang penggilingan, dan hasil gilingan disaring melalui saringan berukuran tertentu untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam. Kecepatan putar rotor, ukuran saringan, dan kadar air biji jagung merupakan faktor-faktor utama yang mempengaruhi kapasitas produksi dan kehalusan hasil gilingan (Widodo et al., 2020).

Berdasarkan jenis teknologi penggilingan yang digunakan, mesin penggiling jagung dapat dikategorikan menjadi beberapa tipe utama. Mesin penggiling tipe disc mill atau stone mill menghasilkan tepung dengan tekstur yang lebih halus dan merata, namun memiliki kapasitas produksi yang relatif lebih rendah dibandingkan tipe lainnya. Mesin penggiling tipe hammer mill memiliki kapasitas produksi yang lebih tinggi dan dapat menghasilkan berbagai ukuran partikel dengan hanya mengganti ukuran saringan, namun menghasilkan distribusi ukuran partikel yang kurang seragam. Mesin penggiling tipe roller mill banyak

digunakan pada skala industri besar karena mampu menghasilkan tepung dengan kualitas dan keseragaman ukuran partikel yang sangat baik dengan kapasitas produksi yang tinggi. Pemilihan jenis mesin penggiling harus mempertimbangkan kapasitas produksi yang dibutuhkan, kualitas produk yang diinginkan, ketersediaan sumber daya energi, serta kemampuan finansial pengguna (Nugroho et al., 2021).



Gambar 2.11 penggiling Jagung

Sumber (<https://imgbb.com/>)

2.6 Mesin Terintegrasi Pemipil dan Penggiling Jagung

Mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung merupakan suatu sistem mesin yang menggabungkan dua fungsi pengolahan jagung, yaitu pemipilan dan penggilingan, dalam satu unit mesin yang bekerja secara berurutan dan terpadu dalam satu aliran produksi. Konsep integrasi mesin ini lahir dari kebutuhan industri pengolahan jagung akan teknologi yang lebih efisien, kompak, dan ekonomis dibandingkan menggunakan dua mesin yang terpisah. Pada mesin terintegrasi, biji jagung hasil pemipilan langsung dialirkan secara otomatis ke unit penggiling tanpa memerlukan pemindahan bahan secara manual, sehingga proses produksi berlangsung secara kontinu dari jagung tongkol hingga menjadi tepung atau grits jagung dalam satu rangkaian operasi yang tidak terputus (Santoso et al., 2020).

Keunggulan utama mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung dibandingkan dengan penggunaan dua mesin terpisah dapat ditinjau dari berbagai aspek teknis dan ekonomis. Dari aspek efisiensi waktu, mesin terintegrasi mampu memangkas waktu produksi secara signifikan karena tidak ada jeda waktu yang

terbuang untuk pemindahan bahan antar mesin. Dari aspek efisiensi tenaga kerja, mesin terintegrasi hanya membutuhkan satu hingga dua orang operator untuk menjalankan seluruh proses produksi dari pemipilan hingga penggilingan, dibandingkan dengan penggunaan dua mesin terpisah yang membutuhkan operator lebih banyak. Dari aspek efisiensi ruang, mesin terintegrasi memiliki footprint yang lebih kecil karena menggabungkan dua unit mesin dalam satu rangka yang kompak, sehingga sangat sesuai untuk digunakan pada fasilitas produksi dengan keterbatasan ruang. Dari aspek efisiensi energi, mesin terintegrasi dapat mengoptimalkan penggunaan daya motor penggerak yang digunakan bersama untuk kedua unit pemipil dan penggiling melalui sistem transmisi yang dirancang secara terpadu (Hidayat et al., 2021).

Sistem kerja mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung berlangsung dalam dua tahapan yang berurutan dan saling terhubung secara mekanis. Pada tahap pertama, jagung tongkol dimasukkan melalui hopper pemipil dan langsung diproses oleh unit pemipil yang memisahkan biji jagung dari tongkolnya. Biji jagung hasil pemipilan kemudian secara otomatis dialirkan melalui saluran penghubung menuju hopper unit penggiling tanpa campur tangan operator. Pada tahap kedua, biji jagung langsung masuk ke dalam unit penggiling dan diproses menjadi tepung atau butiran jagung sesuai ukuran yang diinginkan. Tongkol kosong sisa pemipilan dikeluarkan melalui saluran pembuangan yang terpisah dari aliran biji jagung. Kedua unit mesin ini digerakkan oleh satu motor penggerak yang sama melalui sistem transmisi berupa puli dan sabuk yang dirancang untuk mendistribusikan daya secara optimal ke masing-masing unit sesuai dengan kebutuhan teknisnya (Ramadhan et al., 2022).



Gambar 2.12 Alat mesin pemipil dan penggiling jagung

Sumber(<https://imgbb.com/>)

2.7 Komponen Utama Mesin Terintegrasi

1. Mesin Penggerak

Mesin penggerak merupakan sumber daya 3600 yang menggerakkan seluruh komponen mesin terintegrasi melalui sistem transmisi. Mesin penggerak yang digunakan berupa motor bakar (bensin/diesel) tergantung pada ketersediaan sumber energi di lokasi penggunaan. Daya mesin yang dipilih harus mampu memenuhi kebutuhan daya total dari unit pemipil dan unit penggiling secara bersamaan dengan mempertimbangkan faktor keamanan yang memadai. Pemilihan daya mesin yang tepat sangat berpengaruh terhadap efisiensi energi dan performa keseluruhan mesin terintegrasi (Purnomo et al., 2019).

2. Sistem Transmisi (Pulley dan V-Belt)

Sistem transmisi berfungsi untuk memindahkan dan mendistribusikan daya dari motor penggerak ke unit pemipil dan unit penggiling secara bersamaan. Sistem transmisi yang umum digunakan pada mesin terintegrasi adalah kombinasi puli dan sabuk V (V-belt) yang dipilih karena kemampuannya dalam menyerap getaran, kemudahan pemasangan dan perawatan, serta biaya yang relatif terjangkau. Rasio diameter puli dirancang sedemikian rupa untuk menghasilkan kecepatan putar yang optimal pada masing-masing unit sesuai kebutuhan teknisnya. Ketepatan dalam merancang sistem transmisi sangat menentukan efisiensi penyaluran daya dan umur pakai sabuk serta puli (Mulyono et al., 2018).

3. Rangka Utama

Rangka utama berfungsi sebagai struktur penopang yang menahan dan menyatukan seluruh komponen mesin terintegrasi dalam satu kesatuan yang kokoh dan stabil. Rangka harus dirancang dengan kekuatan struktural yang cukup untuk menahan beban statis dan dinamis yang terjadi selama operasi mesin, termasuk getaran dan beban kejutan yang dihasilkan oleh proses pemipilan dan penggilingan. Material rangka yang umum digunakan adalah baja profil siku atau baja profil hollow yang memiliki kekuatan dan kekakuan yang baik dengan bobot yang relatif ringan (Hidayat et al., 2021).

4. Poros (Shaft)

Poros berfungsi sebagai komponen penghubung yang meneruskan putaran dan torsi dari sistem transmisi ke elemen pemipil maupun elemen penggiling. Poros harus dirancang dengan dimensi dan material yang mampu menahan beban torsi, beban lentur, dan beban aksial yang terjadi selama operasi mesin berlangsung. Material poros yang umum digunakan adalah baja karbon sedang yang memiliki kombinasi kekuatan mekanis dan ketangguhan yang baik. Presisi dimensi dan kelurusan poros sangat penting untuk memastikan putaran yang stabil dan meminimalkan getaran yang dapat mempercepat keausan komponen lainnya (Sularso dan Kiyokatsu, 2017).

5. Silinder Pemipil

Silinder pemipil merupakan komponen utama pada unit pemipil yang bertugas memberikan gaya gesek dan tumbukan pada jagung tongkol sehingga biji-biji jagung terlepas dari tongkolnya. Silinder pemipil terbuat dari material yang keras dan tahan aus, biasanya berupa besi cor atau baja yang dikeraskan permukaannya. Permukaan silinder pemipil dilengkapi dengan sirip-sirip atau tonjolan-tonjolan yang berfungsi untuk mencengkeram dan menekan biji jagung agar mudah terlepas dari tongkolnya. Kecepatan putar dan diameter silinder pemipil merupakan faktor kritis yang menentukan kapasitas pemipilan dan tingkat kerusakan biji yang dihasilkan (Setyono et al., 2019).

6. Saringan Pemipil

Saringan pemipil berfungsi untuk memisahkan biji jagung yang telah terlepas dari tongkol kosong dan sisa-sisa kotoran lainnya. Saringan ini memiliki ukuran lubang yang dirancang sesuai dengan ukuran rata-rata biji jagung sehingga biji dapat lolos dan jatuh ke saluran penghubung menuju unit penggiling, sementara tongkol kosong tertahan dan terdorong keluar melalui saluran pembuangan. Material saringan harus tahan terhadap gesekan dan tumbukan yang terjadi selama proses pemipilan berlangsung (Azhari et al., 2020).

7. Disc Mill atau Batu Giling

Disc mill atau batu giling merupakan komponen utama pada unit penggiling yang berfungsi untuk menghancurkan dan menghaluskan biji jagung melalui mekanisme gesekan antar permukaan giling. Disc mill terdiri dari dua piringan giling dimana salah satunya berputar (rotor) dan yang lainnya diam (stator). Jarak antar permukaan kedua piringan dapat diatur secara presisi untuk menentukan tingkat kehalusan hasil gilingan sesuai kebutuhan. Material disc mill harus memiliki kekerasan dan ketahanan aus yang tinggi untuk memastikan umur pakai yang panjang dan kualitas hasil gilingan yang konsisten (Widodo et al., 2020).

8. Bak Penampung

Bak penampung berbentuk corong yang berfungsi sebagai saluran masuk bahan baku ke dalam unit mesin. Mesin terintegrasi memiliki dua hopper, yaitu hopper pemipil sebagai tempat memasukkan jagung tongkol dan hopper penggiling sebagai tempat masuknya biji jagung hasil pemipilan. Kapasitas hopper harus dirancang sesuai dengan kapasitas produksi mesin agar aliran bahan baku dapat berlangsung secara kontinu dan tidak terjadi penumpukan yang dapat mengganggu proses produksi (Pratiwi et al., 2019).

2.8 Sistem Produksi

Sistem produksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang terorganisir dan saling berkaitan satu sama lain dalam mengubah sumber daya input berupa bahan baku, tenaga kerja, mesin, dan energi menjadi output berupa produk atau jasa yang memiliki nilai tambah dan sesuai dengan kebutuhan konsumen. Konsep sistem produksi mencakup keseluruhan elemen yang terlibat dalam proses transformasi, mulai dari perencanaan, pengendalian, hingga evaluasi proses produksi secara menyeluruh. Dalam konteks pengolahan jagung, sistem produksi mencakup seluruh rangkaian proses mulai dari penerimaan jagung tongkol sebagai bahan baku hingga dihasilkannya tepung atau grits jagung sebagai produk akhir yang siap dipasarkan (Wignjosoebroto, 2019).

Efisiensi sistem produksi merupakan ukuran seberapa optimal suatu sistem produksi dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia untuk menghasilkan output yang maksimal. Efisiensi sistem produksi dapat ditinjau dari beberapa aspek, antara lain efisiensi waktu yang mengukur seberapa efektif waktu produksi dimanfaatkan tanpa pemborosan, efisiensi tenaga kerja yang mengukur produktivitas tenaga kerja per satuan waktu, efisiensi energi yang mengukur jumlah energi yang dikonsumsi per satuan produk yang dihasilkan, serta efisiensi bahan baku yang mengukur persentase bahan baku yang berhasil dikonversi menjadi produk yang dapat dijual. Peningkatan efisiensi sistem produksi secara langsung berdampak pada penurunan biaya produksi per unit, peningkatan kapasitas produksi, dan peningkatan daya saing usaha secara keseluruhan (Assauri, 2018).

Kapasitas produksi merupakan salah satu parameter terpenting dalam sistem produksi yang menggambarkan kemampuan maksimal suatu sistem atau mesin untuk menghasilkan produk dalam satuan waktu tertentu. Dalam sistem pengolahan jagung, kapasitas produksi dinyatakan dalam satuan kilogram per jam (kg/jam) dan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti daya motor penggerak, kecepatan putar elemen pengolahan, karakteristik fisik bahan baku, dan kondisi teknis mesin yang digunakan. Pemahaman yang tepat mengenai kapasitas produksi sangat penting dalam perencanaan sistem produksi agar dapat memenuhi target produksi yang telah ditetapkan secara efisien dan konsisten. Selain kapasitas produksi, parameter lain yang juga penting dalam evaluasi sistem produksi adalah persentase kehilangan hasil (losses), kualitas produk yang dihasilkan, downtime mesin, dan biaya operasional per satuan produk (Render dan Heizer, 2020).

2.9 Kinerja Mesin Pemipil dan Penggiling Jagung

Kinerja mesin pemipil dan penggiling jagung merupakan ukuran kemampuan mesin dalam mengolah jagung secara efektif dan efisien selama proses produksi berlangsung. Penilaian kinerja mesin menjadi aspek yang sangat penting untuk dilakukan karena hasil penilaian tersebut menjadi dasar dalam menentukan apakah mesin yang digunakan sudah memenuhi standar teknis yang

dipersyaratkan dan layak untuk diterapkan dalam sistem produksi secara nyata. Kinerja mesin pemipil dan penggiling jagung dapat dinilai melalui beberapa parameter teknis utama yang saling berkaitan satu sama lain, antara lain kapasitas produksi, efisiensi pemipilan, efisiensi penggilingan, persentase kehilangan hasil, konsumsi daya, dan kualitas produk yang dihasilkan (Mulyono et al., 2018).

2.8.1 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Mesin

Beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja mesin pemipil dan penggiling jagung antara lain:

1. Kecepatan putaran poros : Semakin tinggi putaran, kapasitas kerja cenderung meningkat, namun efisiensi dan kerusakan biji perlu dikontrol agar tetap dalam batas yang dapat diterima.
2. Kadar air jagung : Jagung dengan kadar air rendah, sekitar 12 hingga 14 persen, umumnya lebih mudah dipipil dengan efisiensi tinggi dan kerusakan minimal. Perbedaan kadar air antara 25 dan 31 persen tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada sebagian besar parameter kinerja, kecuali pada tingkat kebersihan hasil.
3. Desain mekanisme pemipil : Tipe ban, rotary, spiral, atau hammer mill memberikan karakteristik kinerja yang berbeda dalam hal kapasitas, efisiensi, dan tingkat kerusakan biji.
4. Jarak antara komponen kerja : Jarak antara silinder pemipil dan rumah pemipil mempengaruhi tingkat kelengkapan pemipilan dan kerusakan biji. Pengaturan yang tepat dapat meminimalkan sisa jagung tidak terpipil dan kerusakan mekanis.

2.10 Standar Minimum Kebersihan Tongkol Pemilihan Jagung

Tingkat kebersihan merupakan salah satu parameter penting dalam mengetahui kinerja mesin pemipil jagung. Standar kebersihan hasil pemipilan menetapkan tingkat kebersihan minimum sebesar 95%, dengan batas kotoran maksimal sebesar 5%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil pemipilan harus didominasi oleh biji jagung yang telah terpisah dari tongkol, sedangkan material pengotor yang ikut terbawa harus dibatasi. Semakin tinggi persentase kebersihan

hasil pemipilan, semakin baik kemampuan mesin dalam memisahkan biji jagung dari tongkol dan kotoran lainnya. Oleh karena itu, nilai kebersihan minimum 95% dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan pengujian dan evaluasi kinerja mesin pemipil jagung.(Ikhsanudin et al., 2019)

2.11 Minimum Ukuran Partikel Jagung Giling

Berdasarkan penelitian Sundu (2025) dalam Jurnal Ilmiah AgriSains, ayam broiler jantan umur 5 minggu menunjukkan preferensi terhadap pakan dengan ukuran partikel lebih dari 4 mm. Ukuran partikel tersebut berkaitan dengan sekitar 33% dari lebar paruh ayam, sehingga ukuran partikel yang terlalu kecil cenderung kurang disukai oleh ayam. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan ukuran hasil gilingan pada perancangan mesin penggiling jagung untuk pakan ayam. Mesin penggiling diharapkan mampu menghasilkan butiran jagung dengan ukuran sekitar 4 mm atau lebih, sehingga ukuran hasil gilingan dapat mendekati ukuran partikel yang lebih disukai oleh ayam broiler. Selain itu, hasil penggilingan perlu memiliki ukuran yang relatif seragam agar dapat tercampur dengan baik dalam pakan dan memudahkan ayam dalam mengonsumsinya.(Sundu, 2025)

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di Laboratorium Komputer Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Laboratorium ini digunakan untuk melakukan proses analisis, perhitungan teknis, serta perancangan mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung menggunakan perangkat komputer dan perangkat lunak desain.

3.1.2 Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dimulai tanggal disahkan pada usulan judul penelitian oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan akan dikerjakan selama kurang lebih 6 bulan sampai di nyatakan selesai

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan

No	Uraian kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul Skripsi	■					
2	Studi Literatur	■					
3	Pembuatan Proposal	■					
4	Bimbingan		■	■	■		
5	Seminar Proposal		■	■	■		
6	Penentuan Konsep Mesin			■	■	■	
7	Perancangan Mesin			■	■	■	
8	Penyusunan Laporan				■	■	■
9	Seminar Hasil					■	■
10	Siding Sarjana						■

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Jagung

Jagung merupakan bahan baku utama yang digunakan sebagai objek pengujian dalam penelitian ini. Jagung yang digunakan adalah jagung tongkol yang telah dikeringkan agar proses pemipilan dan penggilingan dapat berjalan secara optimal sesuai dengan kondisi operasional standar mesin. Pada kisaran ini, kulit biji jagung sudah cukup kering untuk mudah terlepas dari tongkol, tetapi inti biji masih memiliki sedikit kelembapan yang membuatnya tidak terlalu rapuh dan standar nya pemipilan adalah 17% – 22% dan sni pada penggilingan Maksimal 14%(kondisi kering)



Gambar 3.1 Jagung kering

2. Plat Besi

Plat besi merupakan material logam berbentuk lembaran datar yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan komponen-komponen mesin terintegrasi seperti casing atau penutup mesin, hopper (bak penampung jagung), saluran penghubung antar unit, dan berbagai panel pelindung lainnya



Gambar 3.2 Plat

3. Besi Siku

Besi siku merupakan material baja profil berbentuk sudut siku-siku (huruf L) yang digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan rangka utama mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung. Rangka yang terbuat dari besi siku berfungsi sebagai struktur penopang yang menahan dan menyatukan seluruh komponen mesin dalam satu kesatuan yang kokoh, kaku, dan stabil selama operasi mesin berlangsung



Gambar 3.3 Besi siku

4. Bensin

Bensin merupakan bahan bakar yang digunakan sebagai sumber energi untuk menggerakkan mesin penggerak (motor bensin) yang menjadi tenaga utama dalam mengoperasikan mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung. Penggunaan bensin dipilih karena ketersediaannya

yang mudah didapatkan di berbagai wilayah, termasuk di daerah pedesaan yang menjadi lokasi utama penggunaan mesin pengolahan jagung.



Gambar 3.4 Bensin

5. Kawat Las

Kawat las merupakan bahan habis pakai yang digunakan dalam proses pengelasan pada tahap fabrikasi dan perakitan rangka serta komponen-komponen mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung. Kawat las berfungsi sebagai bahan pengisi (filler material) yang menyatukan dua bagian logam melalui proses pengelasan sehingga menghasilkan sambungan yang kuat, rapat, dan tahan terhadap beban mekanis yang terjadi selama operasi mesin berlangsung



Gambar 3.5 Kawat las

6. Batu Grinda

Batu gerinda merupakan bahan abrasif berbentuk cakram yang digunakan sebagai alat bantu dalam proses penghalusan, pemotongan, dan pembentukan komponen-komponen logam pada mesin terintegrasi. Dalam penelitian ini, batu gerinda digunakan untuk menghaluskan permukaan sambungan las, memotong material plat besi dan besi siku sesuai dengan dimensi yang telah direncanakan, serta membersihkan permukaan logam dari karat dan kotoran sebelum dilakukan proses pengecatan



Gambar 3.6 Batu Grinda

7. Cat

Cat merupakan bahan pelapis permukaan yang diaplikasikan pada seluruh permukaan luar rangka dan komponen mesin terintegrasi setelah proses fabrikasi dan perakitan selesai dilakukan. Penggunaan cat bertujuan untuk melindungi permukaan logam dari proses korosi (karat) akibat paparan kelembaban udara dan cipratan bahan baku jagung selama operasi mesin, sekaligus memberikan tampilan visual yang lebih rapi dan professional



Gambar 3.7 Cat

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Mesin Penggerak

Mesin penggerak merupakan komponen utama dan terpenting dalam sistem mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung yang berfungsi sebagai sumber daya mekanis untuk menggerakkan seluruh komponen bergerak pada unit pemipil maupun unit penggiling. Mesin penggerak yang digunakan adalah motor bensin dengan daya yang disesuaikan dengan kebutuhan total daya 3600 unit pemipil dan penggiling secara bersamaan.



Gambar 3.8 Mesin penggerak

2. Meteran

Meteran merupakan alat ukur panjang yang digunakan dalam proses pengukuran dan penandaan dimensi komponen-komponen mesin terintegrasi selama proses fabrikasi dan perakitan berlangsung. Meteran digunakan untuk memastikan bahwa setiap komponen yang dibuat atau dipotong memiliki dimensi yang akurat dan sesuai dengan gambar teknik yang telah direncanakan, sehingga proses perakitan dapat berjalan dengan tepat dan seluruh komponen dapat terpasang dengan presisi tanpa adanya kesalahan dimensi yang dapat mempengaruhi performa mesin



Gambar 3.9 Meteran

3. Pully

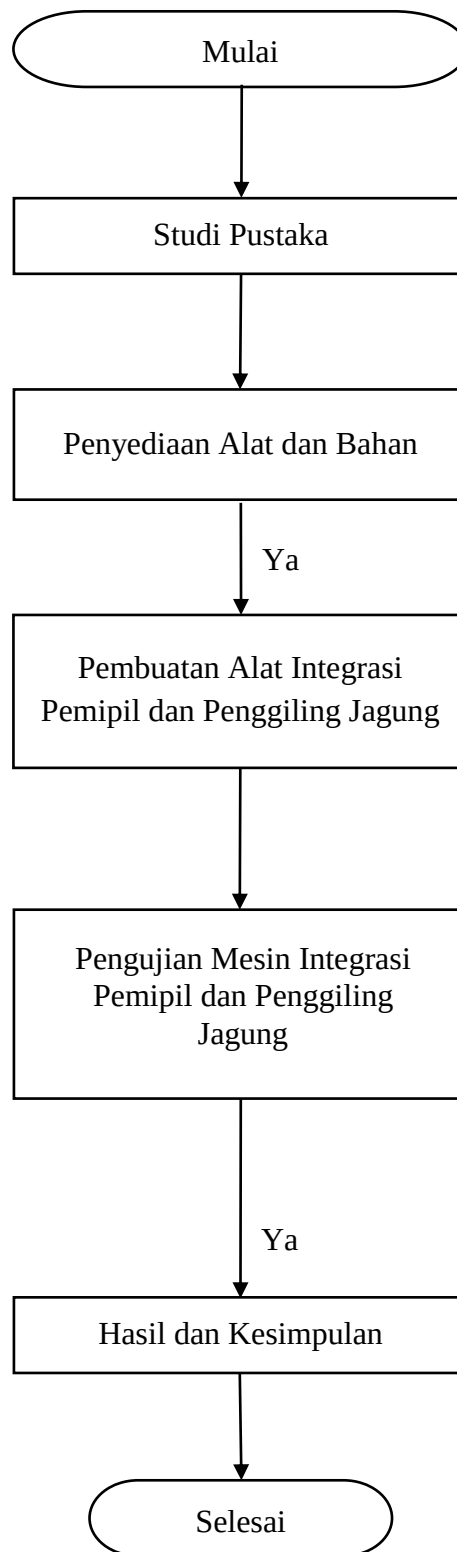
Pully digunakan untuk memindahkan daya dari satu poros ke poros yang lain dengan alat bantu sabuk. Karena perbandingan kecepatan dan diameter berbanding terbalik, maka pemilihan pulley harus dilakukan dengan teliti agar mendapatkan perbandingan kecepatan yang diinginkan. Diameter luar digunakan untuk alur sabuk dan diameter sabuk dalam untuk penampang



Gambar 3.10 Pully

3.3 Bagan Alir Penelitian

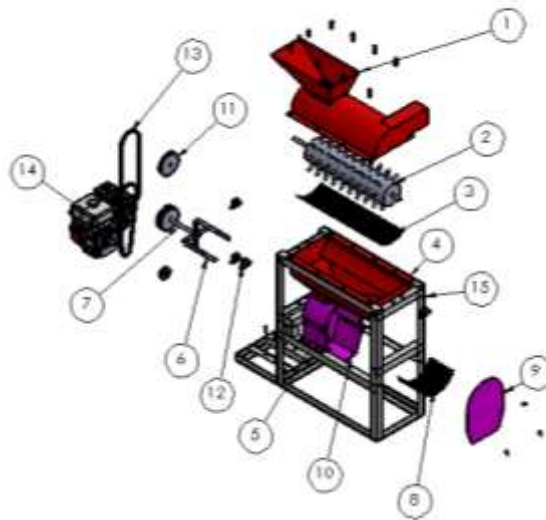
Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.11 Diagram bagan alir

3.4 Rancangan Alat Penelitian

Rancangan desain mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung dibuat agar petani lebih mudah saat pasca panen



Gambar 3. 12 Rancangan alat penelitian

1. *Hopper* (Bak Pemasukan)
2. Pisau Pemipil
3. Saringan Pemipil
4. Ruang Pemipil
5. Ruang Pengiling
6. Pisau Penggiling
7. Poros
8. Saringan Penggiling
9. Tutup Ruang Penggiling
10. Corong Keluar
11. *Pully*
12. *Bearing*
13. *V-belt*
14. Mesin Penggerak
15. Rangka

Tabel 3.2 Material Mesin Terintegrasi Pemipil Dan Penggiling Jagung

Komponen	Material
Poros pemipil, Poros Penggiling, Pasak	Baja S45C
<i>Pully</i>	Besi cor
<i>V-belt</i>	Karet
Saluran masuk, Ruang Pemipil, Ruang Penggiling, Saluran keluar	Plat Baja SS400
Rangka	Besi Siku

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan berbagai teori dan informasi yang berkaitan dengan mesin pemipil dan penggiling biji jagung sebagai dasar dalam pelaksanaan penelitian. Informasi yang digunakan diperoleh dari berbagai sumber, terutama jurnal-jurnal ilmiah yang tersedia secara online. Literatur yang dikaji meliputi prinsip kerja mesin, bagian-bagian utama mesin, proses pemipilan dan penggilingan biji jagung, serta faktor-faktor yang dapat memengaruhi hasil kerja mesin. Selain itu, studi literatur juga digunakan untuk mengetahui hasil penelitian terdahulu yang dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan dan acuan dalam pengembangan mesin yang akan dibuat. Dengan adanya studi literatur ini, diharapkan proses pemipilan, penggilingan dan penelitian dapat dilakukan berdasarkan teori dan hasil penelitian yang sudah ada.

3.5.2 Proses Pemipilan

Proses pemipilan jagung dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Persiapan Alat dan Bahan
 - a. Menyiapkan mesin pemipil jagung dan memastikan semua komponen dalam kondisi baik
 - b. Menyiapkan bahan baku berupa jagung tongkol kering dengan kadar air sekitar 12–14 persen

- c. Menyiapkan peralatan pendukung seperti timbangan digital, stopwatch dan karung penampung
2. Pengaturan Mesin
- a. Melakukan pengaturan kecepatan putaran poros penggiling dengan mengganti kombinasi puli dan sabuk V-belt sesuai variasi yang direncanakan, 3600 rpm dan 3000 rpm
 - b. Mengukur kecepatan putaran menggunakan tachometer untuk memastikan akurasi
 - c. Memeriksa dan mengisi bahan bakar (solar atau bensin) pada mesin penggerak sesuai kebutuhan
3. Penimbangan Bahan Baku
- a. Menimbang jagung tongkol yang akan dipipil sebanyak 5 kilogram per perlakuan menggunakan timbangan digital.
 - b. Mencatat berat awal jagung tongkol sebagai data dasar
4. Pelaksanaan Pemipilan
- a. Menghidupkan mesin pemipil jagung dan membiarkan mesin mencapai putaran stabil
 - b. Memasukkan jagung tongkol ke dalam hopper inlet secara bertahap hingga seluruh bahan masuk ke ruang pemipil
 - c. Menjalankan stopwatch pada saat jagung mulai dimasukkan dan menghentikannya ketika seluruh jagung telah selesai dipipil
 - d. Mengulangi proses pemipilan sebanyak 2 kali untuk setiap variasi kecepatan putaran
5. Pengumpulan dan Pemisahan Hasil
- a. Mengumpulkan biji jagung hasil pemipilan dari outlet ke dalam bak penampung
 - b. Memisahkan biji jagung utuh, biji rusak, tongkol sisa, dan kotoran secara manual
 - c. Menimbang masing-masing komponen (biji utuh, biji rusak, tongkol sisa, dan kotoran) untuk perhitungan parameter kinerja

6. Pematian Mesin

- a. Mematikan mesin pemipil setelah seluruh proses selesai untuk menghindari kerusakan komponen
- b. Membersihkan mesin dan area kerja dari sisa jagung dan kotoran

3.5.3 Proses Penggilingan

Proses penggilingan jagung dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Persiapan Alat dan Bahan

- a. Menyiapkan mesin penggiling jagung (hammer mill atau disk mill) dan memastikan semua komponen dalam kondisi baik.
- b. Menyiapkan bahan baku berupa jagung pipil kering yang telah diperoleh dari proses pemipilan dengan kadar air sekitar 12–14 persen.
- c. Menyiapkan peralatan pendukung seperti timbangan digital, tachometer, stopwatch, ayakan (sieve), dan karung penampung.

2. Pengaturan Mesin

- a. Melakukan pengaturan kecepatan putaran poros penggiling dengan mengganti kombinasi puli dan sabuk V-belt sesuai variasi yang direncanakan, 3600 rpm dan 3000 rpm
- b. Mengukur kecepatan putaran menggunakan tachometer untuk memastikan akurasi
- c. Memeriksa dan mengisi bahan bakar (solar atau bensin) pada mesin penggerak sesuai kebutuhan

3. Penimbangan Bahan Baku

- a. Menimbang jagung pipil yang akan digiling sebanyak 5 kilogram per perlakuan menggunakan timbangan digital.
- b. Mencatat berat awal jagung pipil sebagai data dasar.

4. Pelaksanaan Penggilingan

- a. Menghidupkan mesin penggiling jagung dan membiarkan mesin mencapai putaran stabil.
- b. Memasukkan jagung pipil ke dalam hopper inlet secara bertahap hingga seluruh bahan masuk ke ruang penggilingan

- c. Menjalankan stopwatch pada saat jagung mulai dimasukkan dan menghentikannya ketika seluruh jagung telah selesai digiling
 - d. Mengulangi proses penggilingan sebanyak 2 kali untuk setiap variasi kecepatan putaran.
5. Pengumpulan dan Pengayakan Hasil
- a. Mengumpulkan jagung giling dari outlet ke dalam bak penampung.
 - b. Melakukan pengayakan menggunakan ayakan dengan ukuran mesh tertentu untuk memisahkan tepung jagung halus dari partikel kasar.
 - c. Menimbang masing-masing komponen (tepung halus, partikel kasar, dan sisa bahan) untuk perhitungan parameter kinerja
6. Pematian Mesin
- a. Mematikan mesin penggiling setelah seluruh proses selesai untuk menghindari kerusakan komponen
 - b. Membersihkan mesin dan area kerja dari sisa jagung dan kotoran

BAB 4

HASIL DAN KESIMPULAN

4.1 Hasil Perhitungan Kinerja Mesin Terintegrasi Pemipil dan Penggiling Jagung

Dari data spesifikasi mesin pemipil dan penggiling jagung telah didapat Data data sebagai berikut :

1. Daya : 5HP Dimana $1\text{HP} = 746\text{W} = 0,746\text{kW}$
 $5 \times 746 = 3730\text{W} = 3,730\text{kW}$
2. Ptaran : 3600 Rpm
3. Tegangan : 3730 V
4. Diameter Pulley Penggerak : 76,2 mm
5. Diameter Pulley 1 digerakkan : 177,8 mm
6. Diameter Pulley 2 digerakkan : 203,2 mm

4.1.1 Data untuk perhitungan nilai rata-rata

Berikut adalah data dari pengujian mesin pemipil dan penggiling jagung dalam 2 kali percobaan :

1. Percobaan Pertama
Rpm : 3600 Rpm
Waktu : 18 Detik
Tingkat Kehalusan : 75%



Gambar 4.1 Waktu dan Tingkat Kehalusan Jagung

2. Percobaan Kedua

Rpm : 3000 Rpm
Waktu : 20 Detik
Tingkat Kehalusan : 85%



Gambar 4.2 Waktu dan Tingkat Kehalusan Jagung

4.1.2 Menghitung nilai rata rata mesin pemipil dan penggiling jagung

Untuk menghitung nilai rata-rata yang dibutuhkan masing-masing pulley selama pemipilan dan penggilingan maka digunakan rumus persamaan dibawah ini :

Penyelesaian :

$$\text{Rata-rata } (\bar{x}) = \frac{\sum x}{n} = \frac{\text{Total Nilai}}{\text{Jumlah Percobaan}}$$

Rata-rata waktu pemipilan dan penggilingan untuk pulley 177,8 mm dan 203,2 mm adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} t_{rata-rata} &= \frac{18+20}{2} \\ &= \frac{38}{2} \\ &= 19 \text{ detik} \end{aligned}$$

Rata-Rata Kecepatan (RPM)

$$\text{Rata-rata RPM} = \frac{3600 + 3000}{2} = \frac{6600}{2} = 3300 \text{ RPM}$$

Rata-Rata Tingkat Kehalusan

$$\text{Rata-rata Kehalusan} = \frac{75\% + 85\%}{2} = \frac{160\%}{2} = 80\%$$

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan rata-rata waktu yang dibutuhkan masing-masing pulley selama proses pemipilan dan penggilingan

Variabel	Percobaan 1	Percobaan 2	Rata-Rata
RPM	3600 RPM	3000 RPM	3300 RPM
Waktu	18 Detik	20 Detik	19 Detik
Tingkat Kehalusan	75%	85%	80%

4.2 Menghitung Kapasitas Mesin Pemipil dan Penggiling Jagung

Untuk menghitung berapa kapasitas mesin pemipil dan penggiling jagung maka digunakan persamaan dibawah ini :

$$\text{Kapasitas} = \frac{\text{Berat Jagung}}{\text{Waktu Total}}$$

Dik : Diameter Pulley = 177,8 mm dan 203,2 mm

Berat Jagung = 1 Kg

Waktu Total = 38 Detik

Dit : Kapasitas = ...?

Penyelesaian :

Kapasitas mesin pemipil dan penggiling jagung dengan pulley diameter 177,8 mm dan 203,2 mm

$$Kapasitas = \frac{Berat Jagung}{Waktu Total}$$

$$Kapasitas = \frac{1 Kg}{38 detik}$$

$$Kapasitas = 0,0263 Kg/detik$$

$$Kapasitas = 0,0263 \times 60 detik$$

$$Kapasitas = 1,578 Kg /menit$$

$$Kapasitas = 1,578 \times 60 menit$$

$$Kapasitas = 94,68 Kg/jam$$

Tabel 4.2 Hasil perhitungan kapasitas mesin pemipil dan penggiling jagung

No	Diameter Pully (mm)	Berat Jagung (Kg)	Kapasitas Pemipil dan Penggiling Jagung (Kg/jam)
1	177,8 mm dan 203,2 mm	1 Kg	94,68 Kg/jam

Hasil gilingan pada percobaan I

Tingkat kehalusan pada kecepatan 3600 dan hasil bersih 800 gram dengan tingkat kehalusan 75%



Gambar 4.3 Hasil gilingan percobaan I

Pada gambar 4.3 dapat di lihat hasil penggilingan jagung dengan putaran mesin 3600rpm tingkat kehalusan 75% dan berat bersih hasil penggilingan 800gram dari 1kg jagung dan pada tongkol menyisakan 8% sisa jagung pada tongkol.

Hasil gilingan pada percobaan II

Tingkat kehalusan pada kecepatan 3000 dan hasil bersih 800 gram dengan tingkat kehalusan 85%



Gambar 4.4 Hasil gilingan percobaan II

Pada gambar 4.4 dapat di lihat hasil penggilingan dengan kecepatan mesin 3000rpm dan kehalusan 85% dan berat bersih penggilingan 800gram dari 1kg jagungdan pada tongkol menyisakan 5% sisa jagung pada tongkol.

BAB 5

HASIL DAN KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian, dan analisis yang telah dilakukan terhadap mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung dalam sistem produksi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung yang dirancang dan diuji dalam penelitian ini terbukti mampu bekerja secara optimal dalam menjalankan dua fungsi pengolahan jagung sekaligus, yaitu proses pemipilan dan penggilingan, dalam satu rangkaian sistem produksi yang terpadu dan berkesinambungan. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, mesin terintegrasi ini mampu mengolah jagung dengan nilai rata-rata sebesar 1 kg dalam waktu 19 detik, yang menunjukkan bahwa mesin bekerja secara konsisten dan stabil selama proses produksi berlangsung tanpa mengalami gangguan teknis yang berarti.
2. Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan kapasitas produksi yang diperoleh dari data pengujian lapangan, mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung ini memiliki kapasitas produksi sebesar 0,0263 kg/detik, yang apabila dikonversikan menghasilkan kapasitas sebesar 1,578 kg/menit atau setara dengan 94,68 kg/jam. Nilai kapasitas produksi ini menunjukkan bahwa mesin terintegrasi mampu mengolah jagung dalam jumlah yang cukup signifikan dalam satu jam operasional, sehingga sangat layak dan sesuai untuk diterapkan pada skala usaha kecil dan menengah yang membutuhkan teknologi pengolahan jagung yang efisien dan terjangkau.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyampaikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan kapasitas produksi mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung agar dapat mencapai nilai yang lebih tinggi dari 94,68 kg/jam, disarankan untuk melakukan kajian lebih lanjut mengenai optimasi daya motor penggerak, dimensi silinder pemipil, dan celah giling pada unit penggiling sehingga proses pengolahan dapat berjalan lebih cepat tanpa mengorbankan kualitas hasil produksi yang dihasilkan.
2. Mesin terintegrasi pemipil dan penggiling jagung dengan kapasitas produksi 94,68 kg/jam ini sangat direkomendasikan untuk digunakan oleh petani dan pelaku usaha kecil dan menengah yang bergerak di bidang pengolahan jagung, karena kapasitasnya yang memadai, operasionalnya yang mudah, serta kemampuannya dalam memangkas waktu dan biaya produksi secara signifikan dibandingkan menggunakan dua mesin terpisah.

DAFTAR PUSTAKA

- Siburian, I. T. (2021). *Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Kapasitas 100 kg/jam*. Medan: Universitas Medan Area.
- Mulyono, D., Santoso, B., dan Prasetyo, H. (2018). Analisis Kinerja Mesin Pemipil Jagung Tipe Silinder Horizontal. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 19(3), 167-176.
- Azhari, M., Syahri, M., dan Kuswardhani, N. (2020). Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung Tipe Silinder dengan Penggerak Motor Listrik. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 8(2), 115-124.
- Nugroho, A., Widyastuti, S., dan Hartono, B. (2021). Pengaruh Kecepatan Putar dan Ukuran Saringan terhadap Kualitas Tepung Jagung pada Mesin Penggiling Tipe Hammer Mill. *Jurnal Agroindustri*, 11(1), 32-41.
- Pratiwi, D., Hermawan, W., dan Subrata, A. (2019). Uji Kinerja Mesin Penggiling Jagung Tipe Disc Mill pada Berbagai Ukuran Celah Giling. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 8(2), 97-106.
- Purnomo, H., Sugiarto, B., dan Wibowo, A. (2019). Perhitungan Daya Motor dan Sistem Transmisi pada Mesin Pengolahan Hasil Pertanian. *Jurnal Mekanika*, 18(1), 23-32.
- Hidayat, T., Suherman, dan Wahyudi, A. (2021). Perancangan Mesin Terintegrasi Pemipil dan Penggiling Jagung untuk Usaha Kecil Menengah. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 9(2), 88-97.
- Widodo, S., Haryanto, B., dan Susanto, E. (2020). Optimasi Parameter Penggilingan Jagung menggunakan Mesin Disc Mill untuk Menghasilkan Tepung Berkualitas Tinggi. *Jurnal Agroteknologi*, 14(2), 113-122.
- Santoso, P., Ridwan, M., dan Fauzi, A. (2020). Studi Kelayakan Teknis Mesin Terintegrasi Pengolahan Jagung pada Skala Industri Kecil. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(1), 56-65.
- Sularso, dan Kiyokatsu, S. (2017). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Render, B., dan Heizer, J. (2020). *Manajemen Operasi: Keunggulan Kompetitif dalam Operasi Global* (Edisi 12). Salemba Empat. Jakarta.

- Wignjosoebroto, S. (2019). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Guna Widya. Surabaya.
- Sulaiman, A., Hendriadi, A., dan Rachmat, R. (2021). Pengembangan Teknologi Pascapanen Jagung dalam Mendukung Swasembada Pangan Nasional. *Jurnal Litbang Pertanian*, 40(1), 13-24.
- Ramadhan, F., Kurniawan, D., dan Setiawan, I. (2022). Desain dan Analisis Mesin Terintegrasi Pemipil dan Penggiling Jagung dalam Satu Sistem Produksi. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 13(2), 201-212.
- Assauri, S. (2018). *Manajemen Produksi dan Operasi* (Edisi Revisi). Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Universitas Negeri Medan. (2017). *Rancang Bangun Mesin Pemipil dan Penggiling Jagung*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Saragih, D. J. L. (2024). *Rancang Bangun Mesin Pemipil Jagung dengan Kapasitas 505,79 kg/jam dan Penepung Jagung dengan Kapasitas 15 kg/jam*. Medan: Universitas HKBP Nommensen.
- Syahputra, A. (2017). *Uji Unjuk Kerja Mesin Pemipil dan Penggiling Jagung dengan Kapasitas 30 kg/jam*. Skripsi. Medan: Universitas Negeri Medan.

LAMPIRAN





UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya
Bila menjawab surat ini agar disebutkan 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.Ppj/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 [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 2170/IL3AU/UMSU-07/F/2025

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik MESIN Pada Tanggal 29 Oktober 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : HIKMAH HIDAYAT
Npm : 2207230155
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : 7 (Tujuh)
Judul Tugas Akhir : MENGANALISIS MESIN TERINTEGRASI PEMIPIL JAGUNG
DAN PENGGIILING JAGUNG DALAM SISTEM PRODUKSI .

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, 07 Jumadil Awal 1447 H
29 Oktober 2025 M


Dekan
Ir. Ade Faisal, ST., M.Sc., Ph.D
NIDN: 0123097203



**DAFTAR HADIR SEMINAR TUGAS AKHIR JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UMSU
TAHUN AKADEMIK 2025-2026**

Nama : Hikmah Hidayat
NPM : 2207230155
Judul Tugas Akhir : Menganalisa Mesin Terintegrasi Pemipil Jagung Dan Penggiling Jagung Dalam Sistem Produksi

TANDA TANGAN TIM DOSEN PENGUJI:

Pembimbing - I : Chandra Amirsyah P. Siregar, S.T., M.T.

Pembanding - I : H. Muhamif, S.T., M.Sc.

Pembanding - II : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.

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

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2107230056	M. Zidan alfarizi NST	1.
2	2207230027	M. Imam Uhabair	2.
3	2207230001	Azhari Tambunan	3.
4			4.
5			5.
6			6.
7			7.
8			8.
9			9.
10			10.

Medan, 3 September 2026
Ketua Prodi. Teknik Mesin

(.....)

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

Nama : Hikmah Hidayat
NPM : 2207230155
Judul Tugas Akhir : Menganalisa Mesin Terintegrasi Pemipil Jagung Dan Penggiling Jagung
Dalam Sistem Produksi
Dosen Pembimbing - I : Chandra Amirsyah P. Siregar, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing - I : H. Muharnif, S.T., M.Sc.
Dosen Pembimbing - II : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.

KEPUTUSAN / REKOMENDASI HASIL EVALUASI:

- ☐ 1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
☒ 2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan
☐ 3. Harus mengikuti seminar kembali

Catatan Perbaikan / Temuan Penguji :

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

Diketahui:

Ketua Prodi. Teknik Mesin


(.....)

Medan, 3 September 2026

Dosen Pembimbing - I



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

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

Nama : Hikmah Hidayat
NPM : 2207230155
Judul Tugas Akhir : Menganalisa Mesin Terintegrasi Pemipil Jagung Dan Penggiling Jagung
Dalam Sistem Produksi
Dosen Pembimbing - I : Chandra Amirsyah P. Siregar, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing - I : H. Muharnif, S.T., M.Sc.
Dosen Pembimbing - II : Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.

KEPUTUSAN / REKOMENDASI HASIL EVALUASI:

- ☐ 1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
☒ 2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan
☐ 3. Harus mengikuti seminar kembali

Catatan Perbaikan / Temuan Penguji :

- perbaiki tambahkan pengujian ke-2
- tambah Dokumentasi bonggol jagung
jagung yg di tambang

Diketahui:

Ketua Prodi. Teknik Mesin


(.....)

Medan, 3 September 2026

Dosen Pembimbing - II


Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama	: Hikmah Hidayat
NPM	: 2207230125
Tempat dan Tanggal Lahir	: Medan, 26 Juni 2003
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Status Perkawinan	: Belum Menikah
Agama	: Islam
Kewarganegaraan	: Indonesia
Anak ke	: 1 dari 2 Bersaudara
Alamat	: Jl. Banten Lk III No.7
Email	: hikmahhidayat26@icloud.com

B. DATA ORANG TUA

Nama Ayah	: Supriedi
Pekerjaan	: Wirausaha
Nama Ibu	: Sri Hartanty
Pekerjaan	: Wirausaha
Alamat	: Jl. Banten Lk III No.7

C. DATA PENDIDIKAN FORMAL

SD Rahmat Islamiyah
SMP Al-Manar 77 Bandung
SMK Muhammadiyah 09 Medan
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara