

TUGAS AKHIR

UJI KERJA MESIN PENGUTIP BRONDOLAN KELAPA SAWIT DENGAN KAPASITAS 5 KG/PROSES

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

Disusun Oleh:

RIZA FAHLEPI MATONDANG
1907230197



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Riza Fahlepi Matondang
NPM : 1907230197
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Uji Kerja Mesin Pengutip Brondolan Kelapa Sawit
Dengan Kapasitas 5 Kg/Proses
Bidang Ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai penelitian Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 25 Februari 2024

Mengetahui dan menyetujui :

Dosen Penguji I



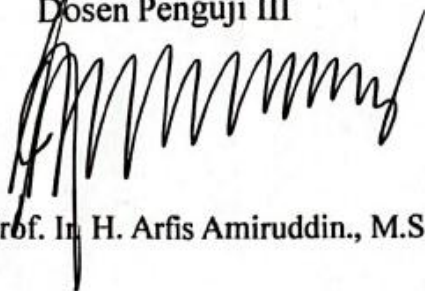
Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji II



Dr. Suherman, M.T

Dosen Penguji III



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

Ketua Program Studi Teknik Mesin



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Riza Fahlepi Matondang
Tempat /Tanggal Lahir : Tebing Tinggi /1 Agustus 2000
NPM : 1907230197
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

“UJI KERJA MESIN PENGUTIP BRONDOLAN KELAPA SAWIT DENGAN KAPASITAS 5 KG/PROSES”,

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

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

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, 25 Februari 2024



Saya yang menyatakan,

Riza
Riza Fahlepi Matondang

ABSTRAK

Proses pengutipan berondolan kelapa sawit secara manual masih menjadi praktik umum hampir di seluruh perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Namun proses pengutipan brondolan secara manual seringkali menimbulkan masalah seperti kelelahan otot pada buruh panen, risiko cedera, dan rendahnya efisiensi dalam pengumpulan hasil panen. Oleh karena itu, pengembangan mesin pengutip berondolan menjadi solusi yang diharapkan dapat mengatasi tantangan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung bagaimana efektivitas dan efisiensi pengutipan berondolan menggunakan mesin pengutip berondolan dibandingkan pengutipan manual dan bagaimana tingkat keandalan mesin pengutip berondolan. Metode pengujian yang dilakukan adalah dengan menguji mesin secara langsung untuk mengutip berondolan dan membandingkannya dengan pengutipan manual. Efektivitas dan efisiensi pengutipan berondolan menggunakan mesin pengutip berondolan didapatkan, dimana pengutipan secara manual 1 kg berondolan didapat waktu 2,6 menit. Diperoleh efektivitas rata-rata pengutipan adalah 51,4% dengan waktu rata-rata pengutipan 1,92 menit dan efisiensi waktu pengutipan mesin pengutip berondolan adalah 135% dibandingkan waktu pengutipan manual. Didapatkan keandalan mesin dengan kecepatan rata-rata putar baling-baling sebesar 938 RPM dengan konsumsi bahan bakar sebesar 3,3 jam perliter.

Kata Kunci : Mesin Pengutip, Berondolan, Efektivitas,

ABSTRACT

The process of manually harvesting oil palm fruit bunches remains a common practice across almost all oil palm plantations in Indonesia. However, manual fruit bunch harvesting often poses issues such as muscle fatigue among harvesters, the risk of injury, and low efficiency in collecting harvest yields. Therefore, the development of fruit bunch harvesting machines is seen as a solution to address these challenges. The aim of this research is to assess the effectiveness and efficiency of fruit bunch harvesting using a fruit bunch harvesting machine compared to manual harvesting, as well as to determine the reliability level of the fruit bunch harvesting machine. The testing method involves directly assessing the machine's performance in harvesting fruit bunches and comparing it with manual harvesting. The effectiveness and efficiency of fruit bunch harvesting using the machine are determined, where manual harvesting of 1 kg of fruit bunches takes an average of 2.6 minutes. The average effectiveness of harvesting is found to be 51.4% with an average harvesting time of 1.92 minutes, while the time efficiency of the fruit bunch harvesting machine is 135% compared to manual harvesting time. The machine's reliability is determined by its average propeller rotation speed of 938 RPM with a fuel consumption rate of 3.3 hours per liter.

Keywords: Fruit Bunch Harvester, Fruit Bunches, Effectiveness,

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 laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Uji Kerja Mesin Pengutip Brondolan Kelapa Sawit Dengan Kapasitas 5 Kg/Proses” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah 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 Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T. Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Ir. Arfis A, M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesinan kepada penulis.
6. Orang tua penulis yang telah bersusah payah membesarkan, menyemangati dan membiayai studi penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Teman-teman mahasiswa teknik mesin yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang namanya tidak bisa penulis sebut satu persatu.

Laporan 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, 25 Februari 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping loops and lines, positioned above the printed name.

Riza Fahlepi Matondang

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Ruang Lingkup	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kelapa Sawit	4
2.1.1. Sejarah Kelapa Sawit	5
2.1.2. Jenis Kelapa Sawit	6
2.1.3. Pemanfaatan Kelapa Sawit	8
2.2. Mesin Pengutip Berondolan	9
2.2.1. Fungsi Mesin Pengutip Berondolan	9
2.2.2. Komponen Mesin Pengutip Berondolan	11
2.2.3. Penggunaan Mesin Pengutip Berondolan	12
2.3. Pengujian Mesin	13
2.3.1. Metode Pengujian	13
2.3.2. Instrumen Pengujian	15
2.3.3. Parameter Pengujian	15
2.3.4. Efisiensi Mesin	15
2.3.5. Efektivitas Mesin	15
2.3.6. Kinerja Mesin	16
2.3.7. Keandalan Mesin	16
2.4. Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dalam Penggunaan Mesin Pengutip Berondolan	16
2.4.1. Resiko dan Bahaya	17
BAB 3 METODE PENELITIAN	18
3.1. Tempat dan Waktu	18
3.1.1. Tempat	18
3.1.2. Waktu	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.3. Bagan Alir Penelitian	22
3.4. Prosedur Pengujian	23

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Pengujian Fungsional	24
4.2. Hasil Pengujian Fungsional	25
4.3. Pengujian Keandalan Mesin	26
4.4. Hasil Pengujian Keandalan Mesin	27
4.5. Pengujian Efektivitas Pengumpulan Berondolan	28
4.6. Hasil Pengujian Efektivitas Pengumpulan Berondolan	28
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Kesimplan	30
5.2. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kelapa Sawit	4
Gambar 2.2 Berondolan Kelapa Sawit	6
Gambar 2.3 Laboratorium Pengujian Mesin	13
Gambar 3.1 Mesin Pengutip Berondolan	19
Gambar 3.2 Mesin Penggaruk	20
Gambar 3.3 Berondolan	20
Gambar 3.4 Tachometer	21
Gambar 3.5 Bagan Air Penelitian	22
Gambar 4.1 Menyiapkan Berondolan	24
Gambar 4.2 Pengujian Fungsional	25
Gambar 4.3 Menyiapkan Mesin Pengutip Berondolan	26
Gambar 4.4 Pengujian Putaran Baling-Baling	27
Gambar 4.5 Pengujian Efektivitas Pengumpulan	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	18
Tabel 3.2 Spesifikasi Mesin	19
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Fungsional	25
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Putaran Baling-Baling	27
Table 4.3 Hasil Pengujian Efektivitas Pengumpulan	29

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit telah menjadi fokus utama dalam industri pertanian global karena potensinya yang luar biasa. Produksi CPO (Crude Palm Oil) dan PKO (Palm Kernel Oil) yang tinggi dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pembuatan berbagai produk bernilai komersial dengan keuntungan yang substansial. Indonesia adalah salah satu dari produsen kelapa sawit terbesar di dunia, tercatat bahwa total luas perkebunan sawit milik Indonesia adalah 12.761.586 hektare pada tahun 2018 yang mencakup perkebunan besar negara, perkebunan besar swasta, dan perkebunan milik rakyat . Hasil panen rata-rata pada tahun 2018 adalah sebesar 36.594.813 ton dalam produksi Crude Palm Oil (CPO). Indonesia telah melakukan ekspor minyak kelapa sawit sebesar 27.898.875 ton dengan nilai 16.530.212 US\$. Dengan tingginya produksi CPO dan kontribusi signifikan dalam industri minyak kelapa sawit secara global, hal ini menegaskan komitmen Indonesia dan peran besar yang dimilikinya sebagai produsen CPO. Namun kualitas dan kuantitas produk minyak kelapa sawit ditentukan oleh proses budidaya yang efektif dan kualitas pengolahan komoditas yang baik terutama selama tahap pemanenan di Perkebunan (Yan Fauzi et al., 2012).

Pemanenan kelapa sawit adalah proses pengambilan buah kelapa sawit dari pohonnya untuk diolah menjadi minyak kelapa sawit. Pemanenan merupakan suatu sistem kerja yang terdiri dari komponen-komponen yaitu manusia, mesin dan peralatan, lingkungan kerja. Pemanenan kelapa sawit biasanya dilakukan secara berkala karena buah-buah tersebut harus dipanen ketika sudah matang untuk mendapatkan hasil yang optimal. Rangkaian kegiatan panen ini meliputi beberapa tahap, mulai dari pemotongan tandan matang sesuai dengan kriteria matang panen, pengumpulan hasil hingga penyusunan tandan. Tahapan-tahapan ini merupakan bagian integral dari proses panen kelapa sawit yang harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan kualitas dan kuantitas hasil panen yang optimal (Putranti et al., 2012).

Saat ini, proses pemanenan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit masih dilakukan secara manual dengan menggunakan alat egrek dan dodos. Selama proses pemanenan, sejumlah berondolan kelapa sawit terlepas dari tandan dan tersebar di sekitar piringan pohon kelapa sawit. Persentase berondolan yang terlepas cukup besar, sehingga pengutipan atau pengumpulan berondolan tersebut tidak dapat diabaikan karena dapat mengakibatkan penurunan jumlah hasil panen yang cukup signifikan. Namun, kendala muncul karena para pekerja cenderung malas untuk memungut berondolan tersebut, disebabkan oleh proses pengutipan yang masih manual. Sehingga, selain memakan waktu yang lama, buruh panen juga mudah lelah karena harus membungkuk terus-menerus selama proses pengutipan. Hal ini mengakibatkan penurunan produktivitas kerja mereka, yang pada gilirannya akan berdampak pada penurunan tingkat produktivitas hasil panen yang akan diolah oleh pabrik (Amalia Aldina Thoha & Sudradjat, 2017).

Proses pengutipan berondolan kelapa sawit secara manual masih menjadi praktik umum hampir di seluruh perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Namun proses pengutipan berondolan secara manual seringkali menimbulkan masalah seperti kelelahan otot pada buruh panen, risiko cedera, dan rendahnya efisiensi dalam pengumpulan hasil panen. Oleh karena itu, pengembangan mesin pengutip berondolan menjadi solusi yang diharapkan dapat mengatasi tantangan tersebut. Hingga saat ini, belum ada mesin pengutip berondolan yang dapat beroperasi secara optimal dan digunakan secara luas oleh perkebunan kelapa sawit. Hal ini disebabkan oleh kompleksitas tugas tersebut yang memerlukan pengujian dan analisis yang matang untuk memastikan bahwa mesin dapat beroperasi dengan efisien dan efektif di berbagai kondisi lapangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kinerja mesin pengutip berondolan sehingga penelitian ini mengambil judul “Pengujian Mesin Pengutip Berondolan Kelapa Sawit Berkapasitas 5KG/Proses”. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan teknologi pertanian yang berkelanjutan serta meningkatkan kesejahteraan petani dan pekerja di sektor perkebunan.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi latar belakang pengujian mesin pengutip berondolan kelapa sawit berkapasitas 5 kg/proses ini adalah :

1. Bagaimana efektivitas pengutipan berondolan menggunakan mesin pengutip berondolan?
2. Bagaimana tingkat keandalan mesin pengutip berondolan?

1.3. Ruang Lingkup

Penelitian ini difokuskan pada pengujian efektivitas dan efisiensi pengutipan berondolan menggunakan mesin pengutip berondolan serta kinerja dan keandalan mesin pengutip berondolan.

1.4. Tujuan

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui efektivitas pengutipan berondolan menggunakan mesin pengutip berondolan.
2. Untuk mengetahui kinerja dan keandalan mesin pengutip berondolan.
3. Untuk mengidentifikasi kelemahan dan keunggulan mesin pengutip berondolan serta potensi perbaikan atau peningkatan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerjanya.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai landasan untuk pengembangan teknologi baru dalam perancangan mesin pengutip berondolan yang lebih canggih dan efisien di masa depan serta memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan teknologi pertanian yang berkelanjutan

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah tanaman penghasil minyak nabati yang penting secara ekonomi dan telah menjadi komoditas utama dalam industri pertanian di berbagai negara tropis, terutama di wilayah Asia Tenggara, Afrika Barat, dan Amerika Latin. Pertumbuhan industri kelapa sawit telah menjadi motor penggerak ekonomi bagi banyak negara penghasil kelapa sawit. Bagi Indonesia, tanaman kelapa sawit memiliki peranan penting dalam pembangunan perkebunan nasional. Selain menciptakan lapangan pekerjaan yang mengarah pada kesejahteraan Masyarakat, juga sebagai perolehan devisa negara. Pada Desember 2022, Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA) memperkirakan produksi minyak sawit dunia periode 2022/2023 sebesar 77,22 juta ton. Dimana Indonesia memproduksi 59 persen dari total produksi minyak sawit dunia. Luas lahan yang ditanami kelapa sawit terus berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan akan minyak nabati, baik untuk kebutuhan konsumsi manusia maupun industri, seperti pembuatan makanan, kosmetik, dan bahan bakar biodiesel. Menurut data dari Organisasi untuk Kerjasama dan Pembangunan Ekonomi (OECD) (Yan Fauzi et al., 2012).



Gambar 2.1 Kelapa Sawit

Dalam konteks pertanian modern, kelapa sawit memiliki beberapa keunggulan yang membuatnya menjadi pilihan utama bagi para petani dan industri. Pertama, tanaman kelapa sawit memiliki produktivitas yang tinggi, di mana satu

hektar lahan dapat menghasilkan lebih banyak minyak nabati dibandingkan dengan tanaman minyak nabati lainnya, seperti kedelai atau kanola. Kedua, kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik di berbagai jenis tanah tropis, termasuk tanah berlereng dan berbatu. Ketiga, siklus budidaya kelapa sawit relatif singkat, di mana tanaman dapat mulai menghasilkan buah dalam waktu 2-3 tahun setelah penanaman dan mencapai produktivitas penuh dalam 5-6 tahun. Dengan adanya kebutuhan akan perawatan dan panen yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan industri kelapa sawit, teknologi pertanian modern, termasuk penggunaan mesin dan alat mekanis, menjadi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam perkebunan kelapa sawit (Iyung Pahan, 2008).

2.1.1. Sejarah Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) memiliki sejarah panjang yang melibatkan perjalanan geografis, ekonomi, dan budaya. Tanaman ini memiliki akar historis yang dalam di wilayah Afrika Barat, di mana tanaman ini pertama kali ditemukan oleh masyarakat pribumi. Sejarah pertama kelapa sawit tercatat sekitar 5.000 tahun yang lalu di wilayah Afrika Barat, khususnya di daerah yang sekarang dikenal sebagai Nigeria, Kamerun, dan Guinea. Di sini, penduduk asli menggunakan minyak kelapa sawit untuk keperluan sehari-hari, seperti memasak, pengobatan tradisional, dan bahan pembuatan sabun. Proses ekstraksi minyak dari buah kelapa sawit dilakukan secara manual dengan cara memeras buah-buahan tersebut.

Pada abad ke-15, dengan dimulainya perdagangan budak dan penjelajahan Eropa di wilayah Afrika Barat, kelapa sawit mulai menarik perhatian kolonial Belanda, Inggris, dan Prancis. Tanaman ini kemudian dibawa ke wilayah-wilayah tropis lainnya, termasuk Amerika Latin dan Asia Tenggara, sebagai tanaman hias dan tanaman perkebunan. Pada abad ke-19, penggunaan kelapa sawit mulai meluas di dunia Barat sebagai bahan baku untuk pembuatan sabun, lilin, dan pelumas. Pada awal abad ke-20, dengan berkembangnya teknologi produksi minyak nabati, minyak kelapa sawit menjadi komoditas perdagangan internasional yang penting (Yan Fauzi et al., 2012).

Kelapa sawit mulai mendapat perhatian dari penjajah Eropa yang melihat potensi komersialnya. Di wilayah jajahan, terutama di Asia Tenggara, tanaman ini diperkenalkan sebagai tanaman komoditas untuk kebutuhan ekspor. Malaysia dan

Indonesia menjadi dua negara yang paling terkenal dalam produksi kelapa sawit, seiring dengan diperkenalkannya sistem perkebunan modern oleh pemerintah kolonial. Ekspansi besar-besaran perkebunan kelapa sawit terjadi pada abad ke-20, di mana permintaan akan minyak nabati semakin meningkat, terutama setelah Perang Dunia II. Pada tahun 1960-an, perkebunan kelapa sawit semakin menjadi tulang punggung ekonomi di wilayah-wilayah tropis di mana tanaman ini tumbuh subur. Perusahaan-perusahaan besar mulai menginvestasikan modal besar untuk mengembangkan perkebunan kelapa sawit dengan teknologi dan manajemen modern (Marpaung, 2022).



Gambar 2.2 Berondolan Kelapa Sawit

Sejak saat itu, kelapa sawit telah menjadi komoditas pertanian utama di banyak negara tropis, memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian global. Namun, perkembangan industri kelapa sawit juga menimbulkan kontroversi terkait dampaknya terhadap lingkungan, hak asasi manusia, dan keberlanjutan. Hal ini mendorong penelitian dan inovasi dalam bidang pertanian untuk mencari solusi yang lebih berkelanjutan dalam mengelola industri kelapa sawit di masa depan (Istigfarrahman. 2017).

2.1.2. Jenis Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) memiliki beberapa varietas atau jenis yang telah dikembangkan melalui seleksi dan pemuliaan genetic untuk memenuhi kebutuhan industri dan lingkungan tertentu. Varian-varian ini memiliki karakteristik

yang berbeda-beda, seperti produktivitas, adaptasi terhadap kondisi lingkungan tertentu, dan kualitas hasil yang dihasilkan (Sagita, 2014). Dalam konteks perkebunan kelapa sawit, ada beberapa jenis utama kelapa sawit yang umumnya ditanam, yaitu :

1. Tenera (*Elaeis guineensis* var. tenera)

Tenera adalah jenis kelapa sawit yang paling umum ditanam di perkebunan kelapa sawit komersial. Tanaman tenera merupakan hasil persilangan antara dua jenis kelapa sawit yang berbeda, yaitu dura (*Elaeis guineensis* var. dura) dan pisifera (*Elaeis guineensis* var. pisifera). Tenera memiliki karakteristik menengah antara dura dan pisifera. Buahnya biasanya memiliki kulit tipis seperti dura, tetapi memiliki inti yang hampir tanpa daging seperti pisifera. Tenera dianggap memiliki potensi hasil yang lebih tinggi daripada dura murni, serta toleransi yang lebih baik terhadap penyakit seperti penyakit busuk buah.

2. Dura (*Elaeis guineensis* var. dura)

Dura adalah jenis kelapa sawit asli yang memiliki ciri khas buah dengan kulit yang tebal dan inti buah yang berdaging. Tanaman dura memiliki keunggulan dalam hal kestabilan genetik dan kekuatan batangnya yang baik. Meskipun hasil produksinya cenderung lebih rendah daripada tenera, tanaman dura tetap menjadi pilihan untuk perkebunan kelapa sawit, terutama di daerah dengan kondisi lingkungan yang keras.

3. Pisifera (*Elaeis guineensis* var. pisifera):

Pisifera adalah jenis kelapa sawit yang memiliki ciri khas buah dengan cangkang yang sangat tipis atau bahkan tidak memiliki cangkang sama sekali. Meskipun memiliki karakteristik genetik yang menguntungkan, seperti tingkat produksi minyak yang tinggi, tanaman pisifera sering kali rentan terhadap serangan hama dan penyakit.

Selain ketiga jenis utama tersebut, ada juga beberapa varietas hibrida atau persilangan yang dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas, adaptasi terhadap lingkungan tertentu, dan kualitas hasil. Penggunaan jenis kelapa sawit

yang tepat sangat penting dalam mengoptimalkan produksi dan keberlanjutan perkebunan kelapa sawit.

2.1.3. Pemanfaatan Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) memiliki beragam pemanfaatan yang meliputi berbagai sektor industri dan kebutuhan konsumen. Pemanfaatan kelapa sawit dalam berbagai sektor industri dan kebutuhan konsumen memperlihatkan pentingnya tanaman ini dalam ekonomi global serta mendemonstrasikan potensinya sebagai sumber daya alam yang berharga dan beragam manfaatnya. Berikut adalah beberapa penggunaan utama dari kelapa sawit :

1. Minyak Kelapa Sawit

Minyak nabati yang diekstrak dari buah kelapa sawit adalah salah satu hasil utama dari tanaman ini. Minyak kelapa sawit digunakan dalam berbagai produk konsumen dan industri, termasuk makanan seperti minyak goreng, margarin, kosmetik, farmasi, dan industri.

2. Minyak Inti Kelapa Sawit (Palm Kernel Oil)

Selain minyak yang diekstrak dari daging buah kelapa sawit, biji kelapa sawit juga menghasilkan minyak inti kelapa sawit yang digunakan dalam berbagai industri, terutama dalam pembuatan sabun, kosmetik, dan produk perawatan kulit atau sebagai bahan baku dalam produksi pupuk organik.

3. Hasil Samping Proses Pengolahan Kelapa Sawit

Selama proses pengolahan kelapa sawit, terdapat hasil samping seperti cangkang buah, tandan kosong, dan limbah cair. Hasil samping ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif (biomassa) untuk pembangkit listrik, bahan baku dalam produksi pupuk organik, dan dalam pembuatan kompos.

4. Bahan Baku Energi Terbarukan

Salah satu perkembangan terkini dalam pemanfaatan kelapa sawit adalah penggunaannya sebagai bahan bakar dalam produksi energi terbarukan, seperti bioetanol dan biodiesel. Ini membantu mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

2.2. Mesin Pengutip Berondolan

Mesin pengutip berondolan adalah alat sebuah perangkat mekanis yang dirancang khusus untuk memudahkan proses pengumpulan berondolan kelapa sawit yang telah matang dan jatuh dari pohon. Mesin ini memiliki berbagai komponen dan mekanisme yang digunakan untuk mengambil atau mengutip berondolan kelapa sawit yang jatuh dan mengumpulkannya dalam wadah atau bak tanpa perlu dilakukan secara manual oleh buruh panen. Mesin ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses pemanenan kelapa sawit, yang sebelumnya dilakukan secara manual oleh pekerja Perkebunan (Ahmad, 1999).

Mesin pengutip berondolan memiliki berbagai macam desain dan ukuran, mulai dari mesin yang dipasang di atas traktor atau kendaraan khusus hingga mesin yang berdiri sendiri dan dapat digerakkan secara mandiri di antara barisan tanaman kelapa sawit dan desain lainnya. Desain dan kapabilitas mesin ini dapat bervariasi tergantung pada kondisi topografi lahan, kebutuhan perkebunan, dan anggaran yang tersedia (istighfarrahman, 2017).

Penggunaan mesin pengutip berondolan dalam industri perkebunan kelapa sawit bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas hasil panen. Dengan kemampuan untuk melakukan tugas-tugas pengumpulan buah secara otomatis, mesin ini dapat mengurangi ketergantungan pada pekerja manual, mengurangi biaya tenaga kerja, dan meningkatkan kecepatan dan akurasi proses pengumpulan buah sehingga mesin pengutip berondolan merupakan sebuah inovasi teknologi yang penting dalam industri perkebunan kelapa sawit, yang dapat mengatasi beberapa tantangan yang dihadapi dalam proses panen buah kelapa sawit secara manual.

2.2.1. Fungsi Mesin Pengutip Berondolan

Mesin pengutip berondolan memiliki beberapa fungsi penting yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses pemanenan buah kelapa sawit. Berikut adalah beberapa fungsi utama dari mesin pengutip berondolan:

1. Pengumpulan Berondolan

Fungsi utama mesin pengutip berondolan adalah untuk mengumpulkan buah kelapa sawit yang telah matang dan jatuh dari pohon secara efisien dan efektif. Mesin ini mampu mengumpulkan berondolan yang tersebar di sekitar area perkebunan dengan cepat dan akurat.

2. Peningkatan Produktivitas

Dengan mengumpulkan buah kelapa sawit secara cepat dan efisien, mesin pengutip berondolan membantu meningkatkan produktivitas perkebunan kelapa sawit secara keseluruhan.

3. Transportasi Berondolan ke Tempat Penyimpanan atau Pengolahan

Setelah buah kelapa sawit berhasil dikumpulkan, mesin pengutip berondolan kemudian mengangkutnya ke tempat penyimpanan atau pengolahan selanjutnya. Ini dapat dilakukan dengan menyesuaikan desain mesin pengutip berondolan.

4. Pengurangan Ketergantungan pada Tenaga Kerja Manual

Salah satu fungsi yang paling penting dari mesin pengutip berondolan adalah mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual dalam proses pemanenan kelapa sawit. Dengan menggunakan mesin ini, perkebunan dapat mengurangi jumlah pekerja yang diperlukan untuk memanen buah kelapa sawit secara manual, sehingga menghemat biaya dan waktu serta meningkatkan efisiensi operasional.

5. Meningkatkan Keamanan dan Kesehatan Pekerja

Penggunaan mesin pengutip berondolan juga dapat meningkatkan keamanan dan kesehatan pekerja perkebunan dengan mengurangi risiko cedera yang terkait dengan proses pemanenan buah kelapa sawit secara manual. Dengan meminimalkan interaksi langsung antara pekerja dan tanaman, mesin ini dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman dan nyaman bagi para pekerja.

Dengan berbagai fungsi ini, mesin pengutip berondolan memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas hasil panen dalam industri perkebunan kelapa sawit.

2.2.2. Komponen Mesin Pengutip Berondolan

Komponen mesin pengutip berondolan terdiri dari beberapa komponen utama
Antara lain

1. Bak Penampung

Bak penampung berperan sebagai tempat untuk menampung berondolan atau material yang dikumpulkan oleh alat pengutip berondolan yang terpasang di bagian belakang atau bawah alat. Bak ini terdiri dari bahan yang kokoh dan tahan benturan, serta dirancang dengan kapasitas besar agar mampu menampung berondolan secara efisien..

2. Mesin Penggerak

Mesin penggerak pada alat pengutip berondolan bertanggung jawab untuk memberikan tenaga atau daya yang diperlukan agar alat tersebut dapat beroperasi. Jenis mesin penggerak ini dapat beragam, seperti motor bensin, motor listrik, atau jenis mesin lainnya yang memiliki kemampuan untuk menggerakkan bagian utama alat pengutip.

3. Komponen Pengutip

Bagian pengutip pada alat pengutip berondolan mengacu pada komponen utama yang terlibat dalam proses pengumpulan atau pengambilan berondolan. Bagian ini dapat berupa baling-baling, roda, atau penyapu yang bertugas untuk mengarahkan berondolan yang berserakan ke dalam bak penampung yang telah disiapkan.

4. Komponen Pergerakan

Bagian pergerakan pada alat pengutip berondolan mencakup komponen-komponen yang terlibat dalam sistem pergerakan atau mobilitas alat tersebut. Komponen ini memungkinkan alat pengutip berondolan untuk bergerak dan mengumpulkan berondolan yang berserakan. Jenis-jenis komponen ini meliputi roda, undercarriage, rantai, seluncuran, dan berbagai komponen mobilitas lainnya.

5. Komponen kontrol dan kendali Komponen

Bagian kontrol dan kendali pada alat pengutip berondolan adalah komponen-komponen yang bertanggung jawab untuk mengatur dan mengendalikan operasi alat tersebut. Komponen ini mencakup sakelar

On/Off sederhana yang memungkinkan operator menyalakan atau mematikan alat dan biasanya terletak pada panel kontrol atau di dekat pegangan operator.

2.2.3. Penggunaan Mesin Pengutip Berondolan

Mesin pengutip berondolan memiliki beragam aplikasi dan manfaat dalam industri perkebunan kelapa sawit. Penggunaan mesin ini dapat memberikan berbagai keuntungan bagi perkebunan dan buruh panen kelapa sawit. Berikut adalah beberapa penggunaan utama dari mesin pengutip berondolan :

1. Pemanenan Rutin

Salah satu penggunaan utama mesin pengutip berondolan adalah untuk melakukan pemanenan rutin buah kelapa sawit yang telah matang. Mesin ini dapat digunakan secara teratur untuk mengumpulkan buah yang jatuh dari pohon secara efisien dan efektif.

2. Pemanenan Massal

Mesin pengutip berondolan juga dapat digunakan untuk pemanenan massal buah kelapa sawit dalam skala besar. Dengan menggunakan mesin ini, perkebunan kelapa sawit dapat melakukan pemanenan secara massal dalam waktu singkat, yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam proses pemanenan.

3. Pemanenan di Area Sulit Dijangkau

Mesin pengutip berondolan dapat digunakan untuk melakukan pemanenan di area yang terjal atau sulit dijangkau oleh pekerja manual.

4. Pemanenan di Daerah dengan Ketersediaan Tenaga Kerja Terbatas

Di daerah-daerah di mana ketersediaan tenaga kerja terbatas, penggunaan mesin pengutip berondolan dapat membantu meningkatkan efisiensi dan produktivitas pemanenan buah kelapa sawit. Mesin ini dapat mengurangi ketergantungan pada pekerja manual dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya manusia yang tersedia.

Penggunaan dalam Pemanenan Gabungan: Mesin pengutip berondolan juga dapat digunakan dalam sistem pemanenan gabungan bersama dengan metode pemanenan manual atau metode pemanenan lainnya. Mesin ini dapat beroperasi

secara bersamaan dengan pekerja manual untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pemanenan secara keseluruhan.

2.3. Pengujian Mesin

Pengujian merupakan sebuah proses atau aktivitas sistematis yang dilakukan untuk mengukur, menguji, mengevaluasi, atau memverifikasi karakteristik, kinerja, atau kualitas suatu produk, sistem, atau proses tertentu. Dalam konteks pengujian mesin pengutip berondolan adalah proses evaluasi yang dilakukan terhadap performa dan fungsi mesin tersebut dalam kondisi operasional yang sesungguhnya atau dalam kondisi yang terkontrol. Proses pengujian mesin pengutip berondolan melibatkan serangkaian langkah-langkah yang dirancang untuk menguji berbagai aspek dari mesin tersebut, mulai dari kemampuan pengumpulan buah hingga efisiensi operasional.



Gambar 2.3 Laboratorium Pengujian Mesin

2.3.1. Metode Pengujian

Metode pengujian adalah prosedur atau pendekatan sistematis yang digunakan untuk melaksanakan pengujian dengan tujuan memastikan bahwa semua parameter pengujian dapat diukur secara akurat dan hasil pengujian dapat diinterpretasikan dengan benar. Berbagai metode pengujian dapat diterapkan tergantung pada kompleksitas mesin, kebutuhan pengguna, dan kondisi lingkungan

tempat mesin akan dioperasikan (Riyanto, 2019). Berikut adalah beberapa metode pengujian yang umum digunakan:

1. Pengujian Laboratorium

Pengujian laboratorium dilakukan di lingkungan yang terkontrol dan biasanya dilakukan pada prototipe sebelum produksi massal. Pengujian ini mencakup pengujian komponen individual, uji fungsionalitas dasar, dan verifikasi terhadap spesifikasi teknis yang telah ditetapkan.

2. Pengujian Lapangan

Pengujian lapangan dilakukan di lokasi yang merepresentasikan kondisi operasional nyata tempat mesin akan digunakan. Pengujian lapangan mencakup pengujian performa operasional, pengumpulan data kinerja dalam berbagai kondisi lingkungan, dan pengumpulan umpan balik dari operator atau pengguna.

3. Pengujian Beban

Pengujian beban dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan dalam menangani berbagai beban kerja yang mungkin terjadi dalam kondisi operasional. Ini meliputi pengujian kapasitas penampungan, kecepatan pengumpulan, dan konsumsi energi mesin pada berbagai tingkat beban.

4. Pengujian Durabilitas

Pengujian durabilitas bertujuan untuk mengevaluasi daya tahan dan keandalan dalam jangka waktu yang lama dan dalam kondisi lingkungan yang beragam. Pengujian ini dapat mencakup pengujian berkelanjutan, uji keausan komponen, dan pengujian kegagalan sistem.

5. Pengujian Keselamatan

Pengujian keselamatan dilakukan untuk memastikan bahwa mesin dapat beroperasi dengan aman bagi operator dan lingkungan sekitar. Pengujian ini mencakup pengujian fitur keselamatan, seperti sensor pengaman, sistem penghentian darurat, dan panduan keselamatan operator.

6. Pengujian Komparatif

Pengujian komparatif dilakukan untuk membandingkan performa dan kualitas mesin dengan mesin sejenis atau dengan standar industri yang telah ditetapkan. Pengujian ini dapat membantu menentukan keunggulan

atau kelemahan mesin serta mengidentifikasi area perbaikan yang mungkin diperlukan.

2.3.2. Instrumen Pengujian

Instrumen pengujian merupakan peralatan atau alat yang digunakan untuk melaksanakan pengujian. Ini mencakup pengukuran, perekaman, atau pemantauan parameter-parameter pengujian selama proses evaluasi berlangsung. Pemilihan instrumen pengujian yang tepat sangat penting untuk memastikan bahwa pengujian dilakukan dengan akurat dan dapat diandalkan.

2.3.3. Parameter Pengujian

Parameter pengujian merupakan kriteria atau variabel yang digunakan untuk mengukur, mengevaluasi, atau memverifikasi performa dan kualitas mesin pengutip berondolan. Parameter-parameter ini dipilih berdasarkan pada tujuan pengujian, spesifikasi mesin, dan kebutuhan pengguna. Pemilihan parameter pengujian yang tepat sangat penting untuk memastikan bahwa pengujian dapat memberikan informasi yang akurat dan relevan tentang performa dan kualitas mesin pengutip berondolan. Dengan memperhatikan parameter-parameter ini, hasil pengujian dapat digunakan untuk perbaikan desain, peningkatan kinerja, dan pemeliharaan mesin dalam jangka waktu yang Panjang.

2.3.4. Efektivitas Mesin

Efektivitas mesin merupakan konsep yang merujuk pada kemampuan sebuah mesin untuk mencapai tujuan atau fungsi yang telah ditetapkan dengan tingkat kinerja yang optimal. Dengan perkataan lain, efektivitas ialah suatu ukuran yang menjelaskan seberapa baik hasil yang dicapai relative terhadap sasaran yang telah ditetapkan. Mesin yang efektif mampu menghasilkan output yang diinginkan dalam jumlah yang tinggi, dengan akurasi yang tinggi, dan tanpa mengalami gangguan yang signifikan dalam jangka waktu yang lama. Pengukuran efektivitas ini penting dalam menilai kinerja mesin dalam berbagai konteks industri, termasuk manufaktur, pertanian, transportasi, dan lainnya. Evaluasi yang cermat terhadap

efektivitas mesin memungkinkan perbaikan yang tepat waktu dan peningkatan kinerja keseluruhan. Efektifitas pengutipan berondolan di ketahui

$$Efektivitas\ pengutipan = \frac{Waktu\ Target}{Waktu\ Aktual} \times 100\%$$

2.3.5. Kinerja Mesin

Kinerja mesin merujuk pada kemampuan mesin dalam menjalankan fungsi-fungsinya secara efektif dan efisien. Ini mencakup banyak aspek seperti produktivitas, kapasitas dan penggunaan sumber daya. Peningkatan teknologi kinerja dan evaluasi kinerja mesin sangat penting dalam berbagai industri, mulai dari manufaktur dan transportasi hingga energi dan pertanian. Ini membantu memastikan operasional dan keselamatan dalam penggunaan mesin tersebut

2.3.6. Keandalan Mesin

Keandalan mesin secara sederhana adalah kemampuan mesin untuk bekerja dengan baik dan konsisten tanpa mengalami kegagalan atau kerusakan yang signifikan dalam jangka waktu tertentu. Ini mencerminkan tingkat kepercayaan atau keyakinan dalam kemampuan mesin untuk bekerja dengan baik tanpa memerlukan perbaikan atau pemeliharaan yang sering.

2.4. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam Penggunaan Mesin

Pengutip Berondolan

K3 (Kesehatan, Keselamatan, dan Keamanan) adalah aspek penting yang harus dipertimbangkan dalam penggunaan mesin pengutip berondolan di lingkungan perkebunan kelapa sawit. Memastikan kondisi K3 yang baik bukan hanya untuk melindungi kesehatan dan keselamatan para pekerja, tetapi juga untuk mencegah terjadinya kerusakan mesin, kecelakaan kerja, dan kerugian lainnya (Samanlangi et al., 2022). Berikut adalah beberapa aspek K3 yang perlu diperhatikan dalam penggunaan mesin pengutip berondolan :

1. Pelatihan Operator

Operator mesin pengutip berondolan harus mendapatkan pelatihan yang memadai mengenai pengoperasian mesin, prosedur keselamatan, dan penanganan darurat serta memiliki kualifikasi yang diperlukan.

2. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

Para operator mesin pengutip berondolan harus dilengkapi dengan APD yang sesuai, seperti helm, pelindung mata, sarung tangan, dan sepatu keselamatan. Penggunaan APD ini bertujuan untuk melindungi para pekerja dari risiko cedera atau kecelakaan selama operasi.

3. Pemeliharaan dan Perawatan Berkala

Mesin pengutip berondolan harus menjalani pemeliharaan dan perawatan berkala. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa mesin beroperasi dengan efisien, mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga, dan memperpanjang umur pakai mesin.

4. Penggunaan yang Sesuai dengan Standar Keselamatan

Mesin pengutip berondolan harus digunakan sesuai dengan standar keselamatan yang ditetapkan oleh otoritas setempat atau lembaga pengawas kesehatan dan keselamatan kerja. Hal ini mencakup penggunaan mesin dalam kondisi lingkungan yang aman, pengaturan kecepatan dan tekanan yang sesuai, dan penempatan peringatan keselamatan yang jelas.

Dengan memperhatikan aspek K3 yang penting ini, penggunaan mesin pengutip berondolan dapat dilakukan dengan aman dan efisien, menjaga kesehatan dan keselamatan para pekerja, serta mencegah terjadinya kecelakaan atau kerusakan mesin yang tidak diinginkan.

2.4.1. Resiko Dan Bahaya

Meskipun mesin pengutip berondolan membawa banyak manfaat dalam pemanenan kelapa sawit, penggunaannya juga melibatkan sejumlah risiko dan bahaya yang perlu diperhatikan. Memahami risiko dan bahaya ini adalah langkah penting untuk mengambil langkah-langkah pencegahan yang tepat dan memastikan

keamanan dan keselamatan para pekerja. Berikut adalah beberapa risiko dan bahaya yang terkait dengan penggunaan mesin pengutip berondolan:

1. Cedera Fisik

Operasi mesin pengutip berondolan melibatkan gerakan mesin yang cepat dan kuat, yang dapat menyebabkan cedera fisik pada operator atau pekerja perkebunan yang berada di sekitarnya. Risiko ini termasuk terjepit oleh bagian-bagian mesin atau terbentur oleh komponen mesin yang bergerak.

2. Kecelakaan Kerja

Penggunaan mesin pengutip berondolan juga dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja, terutama jika tidak dioperasikan dengan benar atau jika tidak ada tindakan pencegahan yang memadai. Kecelakaan ini dapat meliputi tergelincir atau terpeleset saat menggunakan mesin, tabrakan dengan kendaraan atau struktur lain di lapangan, atau terlukanya operator oleh mesin.

3. Bahaya Kesehatan

Debu, gas buang, atau bahan kimia lain yang dihasilkan oleh mesin pengutip berondolan dapat menyebabkan bahaya kesehatan bagi operator dan pekerja perkebunan. Pemaparan yang berkepanjangan atau berulang terhadap zat-zat berbahaya ini dapat menyebabkan gangguan pernapasan, iritasi kulit, atau masalah kesehatan lainnya.

4. Kerusakan Lingkungan

Penggunaan mesin pengutip berondolan juga dapat berpotensi menyebabkan kerusakan lingkungan, terutama jika tidak dioperasikan atau dipelihara dengan benar. Ini termasuk kerusakan pada tanaman kelapa sawit atau tanaman lain di sekitarnya serta polusi tanah dan air akibat tumpahan bahan bakar atau oli mesin.

5. Kerugian Materi dan Finansial

Kegagalan mesin pengutip berondolan atau kecelakaan kerja dapat menyebabkan kerugian materi dan finansial bagi perkebunan atau petani kelapa sawit. Hal ini termasuk biaya perbaikan mesin yang rusak, biaya perawatan medis bagi pekerja yang terluka, atau hilangnya pendapatan akibat berkurangnya produktivitas atau hasil panen.

Untuk mengurangi risiko dan bahaya ini, perlu dilakukan tindakan pencegahan yang tepat, penggunaan alat pelindung diri yang sesuai, dan penerapan prosedur keselamatan yang ketat selama operasi mesin. Dengan memperhatikan risiko dan bahaya ini, penggunaan mesin pengutip berondolan dapat dilakukan dengan lebih aman dan efisien di lingkungan perkebunan kelapa sawit.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat

Adapun tempat dilakukannya penelitian “Uji Kerja Mesin Pengutip Brondolan Kapaitas 5kg” adalah di Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara .

3.1.2 Waktu

Pengerjaan alat pengutiop brondolan ini dilaksanakan setelah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Jadwal dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan Judul	■					
2	Studi Literatur	■	■				
3	Penulisan Laporan		■	■			
4	Seminar Proposal			■	■		
5	Pengujian Mesin				■	■	
6	Penulisan Laporan Akhir					■	■
7	Seminar Hasil dan Sidang Sarjana						■

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk mendukung proses pelaksanaan tugas akhir ini adalah.

1. Mesin Pengutip Berondolan

Mesin Pengutip Berondolan yang telah didesain dan dibangun, menggunakan mesin pemotong rumput sebagai tenaga penggerak. Dibagian depannya terdapat baling-baling yang digunakan untuk memasukkan berondolan kedalam bak penampung. Mesin ini memiliki dimensi panjang 83 cm, lebar 37 cm dan tinggi 60 cm.



Gambar 3.1 Mesin Pengutip Berondolan

2. Mesin Penggerak

Mesin penggerak yang digunakan adalah mesin potong rumput SUPRA SPR328 2 tak dengan spesifikasi sebagai berikut.

Tabel 3.2 Spesifikasi Mesin

Model	SPR328
Tipe	2 Tak Silinder Tunggal
Output Max	0.81 kW
Berat	7 Kg



Gambar 3.2 Mesin Penggerak

3. Berondolan

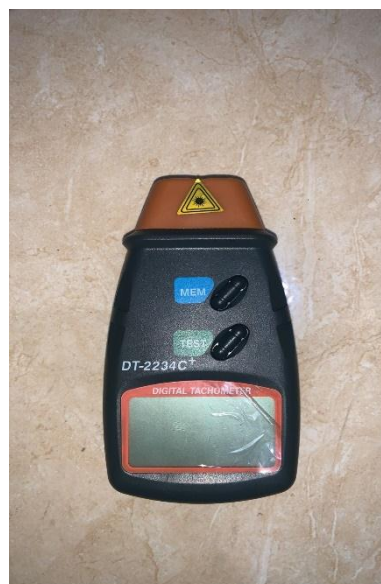
Berondolan sebagai bahan uji yang digunakan pada pengujian mesin pengutip berondolan.



Gambar 3.3 Berondolan

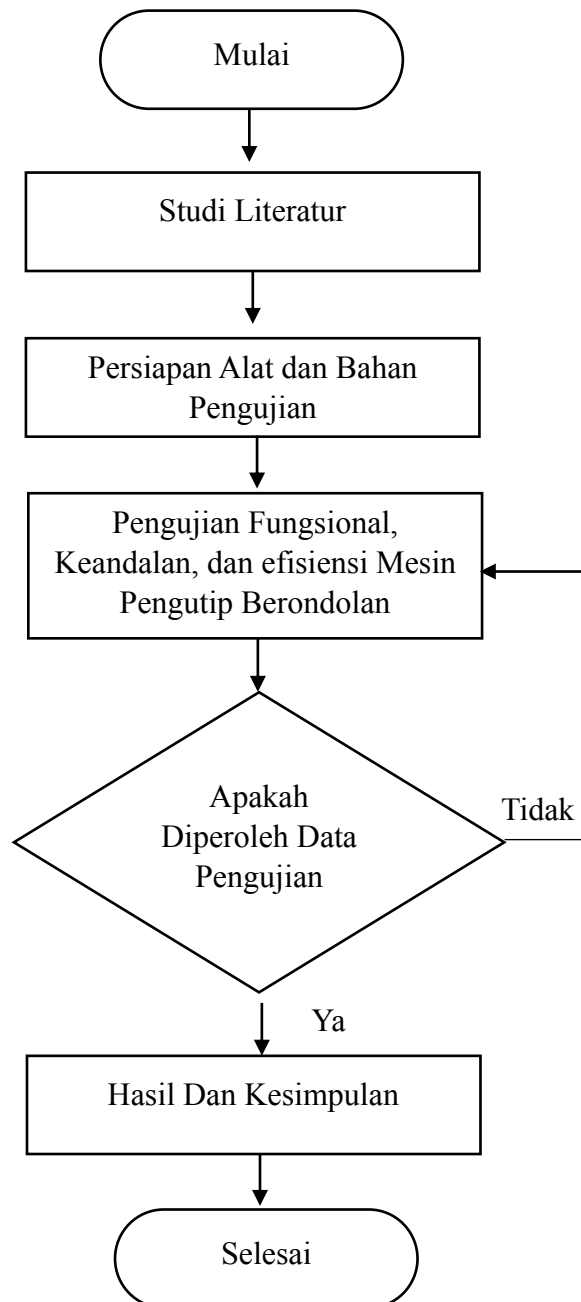
4. Tachometer

Tachometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur putaran per menit (RPM) dari suatu poros, roda, atau perangkat berputar lainnya. Tachometer digunakan untuk mengukur rpm dari baling-baling pengutip pada mesin pengutip berondolan.



Gambar 3.4 Tachometer

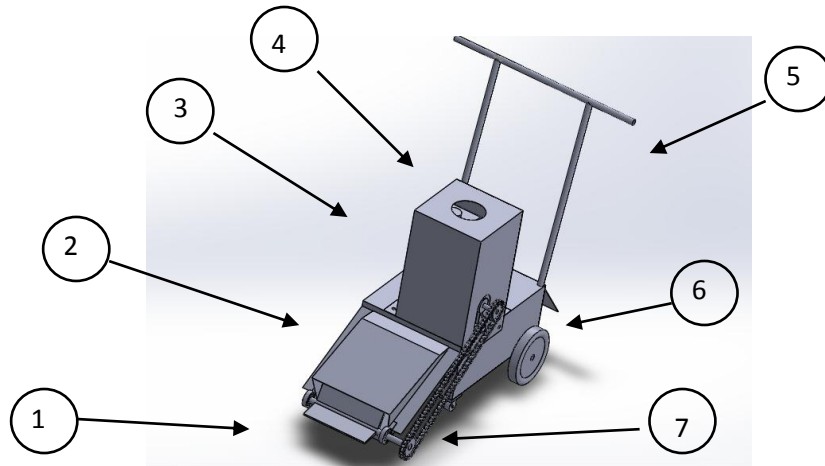
3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.5 Bagan Air Penelitian

3.4 Rancangan Alat Penelitian

Pengujian dilakukan menggunakan mesin pengutip berondolan dengan kapasitas 5 kg/proses yang terdiri dari rangka dan bak, *cover* mesin, rantai dan *sprocket*, *bearing*, tiang pendorong dan baling-baling pengutip sebagai berikut.



Gambar 3.6 Mesin Pengutip Berondolan

Keterangan:

1. Baling-Baling
2. Rangka
3. Motor Penggerak
4. Cover Motor
5. Tiang Pendorong
6. Bak Penampung
7. Sproket dan Rantai

3.5 Prosedur Pengujian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk menguji mesin pengutip berondolan sebagai berikut :

A. Prosedur Pengujian Fungsional Mesin Pengutip Berondolan

1. Mempersiapkan dan memastikan semua alat dan bahan yang diperlukan tersedia dan dalam kondisi baik. Alat-alat yang diperlukan termasuk

mesin pengutip berondolan, bahan bakar, berondolan dengan berbagai ukuran, alat pencatat data, dan peralatan keselamatan.

2. Menyiapkan area simulasi kerja dengan berondolan berbagai ukuran tersebar merata. Pastikan area tersebut aman dan bebas dari halangan yang dapat mengganggu operasi mesin.
3. Mengatur mesin pengutip berondolan untuk mengambil berondolan dari area simulasi kerja. Pastikan semua komponen terpasang dengan benar dan mesin dalam kondisi siap operasi.
4. Melaksanakan Pengujian Pengutipan dengan menjalankan mesin untuk mengutip berondolan dari area simulasi kerja. Pastikan mesin berjalan dengan kecepatan yang stabil hingga overload.
5. Memantau proses pengambilan berondolan secara kontinu. Catat setiap waktu dan berat berondolan yang terkutip
6. Menimbang total pengutipan berondolan di dalam bak penampung.
7. Mengulangi pengujian untuk mendapatkan hasil pengujian yang lebih rinci.

B. Prosedur Pengujian Keandalan Mesin Pengutip Berondolan

1. memastikan semua alat dan bahan yang diperlukan tersedia dan dalam kondisi baik. Alat-alat yang diperlukan termasuk mesin pengutip berondolan, tachometer, bahan bakar, alat pencatat data, dan peralatan keselamatan.
2. Menyiapkan area pengujian. Area tersebut harus aman dan bebas dari halangan yang dapat mengganggu operasi mesin.
3. Memeriksa kondisi mesin sebelum pengujian. Pastikan semua komponen berfungsi dengan baik dan tidak ada kerusakan.
4. Tentukan durasi pengujian dengan menghabiskan 1 liter bahan bakar
5. Menjalankan mesin dalam kondisi normal operasional. Pastikan mesin beroperasi dengan kecepatan dan beban yang sesuai dengan spesifikasi pabrikan.

6. Memantau mesin secara kontinu selama pengujian. Catat semua gangguan, kerusakan, atau penurunan kinerja yang terjadi selama operasional mesin.
7. Menggunakan tachometer untuk mengukur putaran baling-baling pengumpul mesin secara berkala. Lakukan pengukuran pada interval waktu yang ditentukan.
8. Mencatat semua data yang berkaitan dengan keandalan mesin

C. Prosedur Pengujian Efektivitas Pengutipan Berondolan

1. Memastikan semua alat dan bahan yang diperlukan tersedia dan dalam kondisi baik. Alat-alat yang diperlukan termasuk mesin pengutip berondolan, berondolan, alat pencatat data, dan peralatan keselamatan.
2. Menyiapkan area simulasi kerja dengan berondolan berbagai ukuran tersebar merata sebanyak 1 kg.
3. Menjalankan mesin untuk mengutip berondolan dari area simulasi kerja. Operasikan mesin dengan kecepatan dan metode yang konsisten selama durasi pengujian.
4. Memantau proses pengutipan secara kontinu.
5. Mencatat waktu yang diperlukan mesin untuk mengutip seluruh berondolan tersebut.
6. Mengulaingi percobaan untuk hasil yang lebih baik.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional mesin pengutip berondolan adalah proses pengujian yang bertujuan untuk memastikan bahwa mesin tersebut berhasil beroperasi sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan. Pengujian ini berfokus pada kemampuan mesin untuk melakukan fungsi utamanya, yaitu mengutip berondolan (buah sawit yang terlepas dari tandannya) dengan efisien dan efektif.

Tujuan pengujian fungsional ini untuk memastikan bahwa mesin dapat mengutip berondolan dengan kapasitas yang diharapkan yaitu 5 kg dan dalam kondisi yang berbeda, menilai seberapa kecepatan pengutipan berondolan mesin mengutip berondolan ini dan memastikan bahwa mesin beroperasi dengan aman bagi operator dan lingkungan sekitar.



Gambar 4.1 Menyiapkan Berondolan

Pengujian ini dilakukan dengan melakukan persiapan, pengaturan mesin, dan proses pengujian yang telah disiapkan sebelumnya. Proses pengujian ini dilakukan dengan menjalankan mesin ke dalam area simulasi kerja dan mengutip seluruh berondolan yang berada di area simalasi kerja tersebut hingga memenuhi seluruh bak penampung. Proses pengukuran, pemantauan proses dan pencatatan waktu dilakukan pada saat mesin dijalankan. Pengujian dilakukan berulang untuk mendapatkan hasil pengujian fungsional yang lebih baik.



Gambar 4.2 Pengujian Fungsional

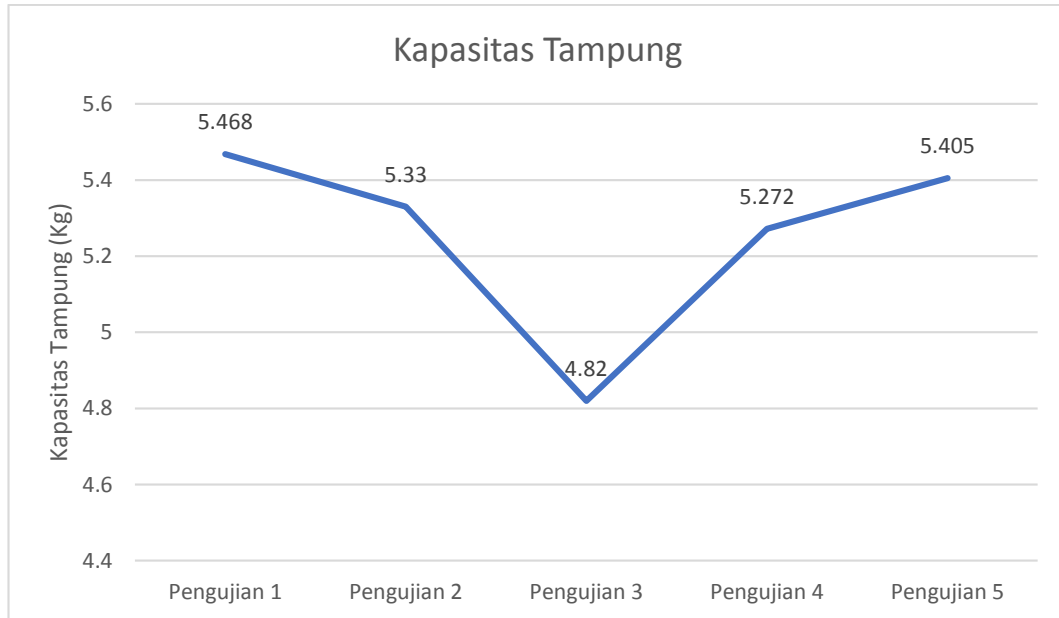
4.2. Hasil Pengujian Fungsional

Setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil kapasitas mesin pengutip berondolan dan waktu pengutipannya sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional	Kapasitas Tampung	Waktu Pengutipan
1	5,468 Kg	8,3 Menit
2	5,33 Kg	8,1 Menit
3	4,82 Kg	7,5 Menit
4	5,272 Kg	8 Menit
5	5,405 Kg	8,6 Menit
Rata-Rata	5,259 Kg	8,1 Menit

Data maksimal kapasitas tampung mesin sebelum overload adalah 5,468 kg dengan rata-rata kapasitas tampung mesin pengutip berondolan sebesar 5,259 kg. Adapun rata-rata waktu pengutipan sebelum overload sebesar 8,1 Menit. Kapasitas tampung mesin pengutip berondolan dapat dilihat pada grafik dibawah ini



Gambar 4.3 Grafik Kapasitas Tampung Sebelum Overload

Kecepatan pengutipan berondolan adalah parameter kinerja mesin seberapa cepat mesin pengutip berondolan dapat mengutip atau memungut berondolan dari area kerja. Kecepatan pengutipan berondolan adalah salah satu parameter penting yang menentukan fungsional dan performa mesin pengutip berondolan. Kecepatan pengutipan berondolan mesin pengutip dapat dihitung dengan membandingkan banyaknya berondolan yang terkutip dengan waktu pengutipannya sebagai berikut:

$$\text{Kecepatan Pengutipan} = \frac{\text{Jumlah Berondolan Yang Terkutip}}{\text{Waktu Pengutipan}}$$

Pada pengujian telah diperoleh jumlah dan waktu pengutipan berondolan sehingga kecepatan pengutipan tiap pengujian adalah sebagai berikut:

- Pengujian pertama

$$\text{Kecepatan Pengujian} = \frac{5,468 \text{ Kg}}{8,3 \text{ Menit}} = 0,6587 \text{ kg/menit}$$

- Pengujian kedua

$$\text{Kecepatan Pengujian} = \frac{5,33 \text{ Kg}}{8,1 \text{ Menit}} = 0,658 \text{ kg/menit}$$

- Pengujian ketiga

$$\text{Kecepatan Pengujian} = \frac{4,82 \text{ Kg}}{7,5 \text{ Menit}} = 0,642 \text{ kg/menit}$$

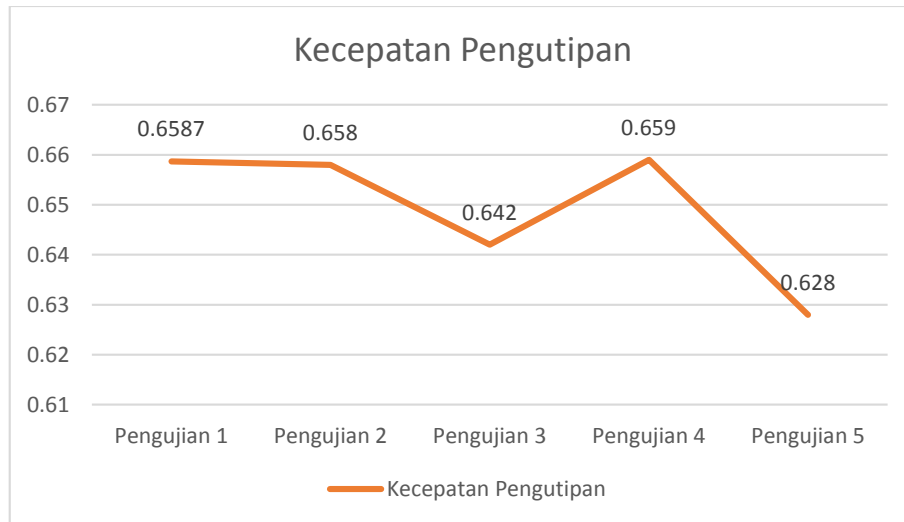
- Pengujian keempat

$$\text{Kecepatan Pengujian} = \frac{5,272 \text{ Kg}}{8 \text{ Menit}} = 0,659 \text{ kg/menit}$$

- Pengujian kelima

$$\text{Kecepatan Pengujian} = \frac{5,405 \text{ Kg}}{8,6 \text{ Menit}} = 0,628 \text{ kg/menit}$$

Adapun rata-rata kecepatan pengutipan adalah = 0,648 Kg/menit dan kecepatan pengujian dapat dilihat pada grafik dibawah ini



Gambar 4.4 Grafik Kecepatan Pengutipan

Nilai keberhasilan mesin adalah parameter kinerja mesin yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana mesin pengutip berondolan berhasil mengutip berondolan sebanyak 5 kg. Nilai keberhasilan ini mencerminkan seberapa baik mesin tersebut dalam mencapai tujuan yang diharapkan atau dalam menyediakan manfaat yang diinginkan bagi pengguna atau pemiliknya. Adapun nilai keberhasilan mesin sebagai berikut:

$$\text{Keberhasilan Mesin} = \frac{\text{Jumlah Pengujian Berhasil}}{\text{Jumlah Pengujian Total}} \times 100\%$$

$$\text{Keberhasilan Mesin} = \frac{4}{5} \times 100\% = 80\%$$

Dari pengujian fungsional, didapatkan nilai keberhasilan mesin sebesar 80%. Nilai ini menandakan bahwa mesin secara fungsional berhasil mengutip berondolan 5 kg/ proses sehingga mesin pengutip berondolan dengan kapasitas 5 kg/proses dapat dikatakan berhasil dalam menjalankan fungsinya dengan rata-rata kapasitas tamping sebesar 5,259 kg dengan waktu pengutipan rata-rata sebesar 8,1 Menit. Adapun rata-rata kecepatan pengutipan berondolan mesin sebesar 0,648 Kg/menit.

4.3. Pengujian Keandalan Mesin

Pengujian keandalan mesin adalah pengujian yang dilakukan pada mesin penggerak untuk menguji ketahanan dan kestabilan mesin saat digunakan. Pengujian keandalan mesin bertujuan untuk menentukan sejauh mana mesin mampu beroperasi dengan baik tanpa mengalami kegagalan dalam jangka waktu yang Panjang, memastikan bahwa mesin dapat bekerja dengan konsisten dan stabil tanpa penurunan kinerja dan memberikan kepercayaan kepada pengguna bahwa mesin tersebut dapat diandalkan.



Gambar 4.5 Menyiapkan Mesin Pengutip Berondolan

Pengujian dilakukan dengan menjalankan mesin pengutip berondolan dan menghitung putaran baling-baling pengumpul menggunakan tachometer. Catat hasil pengukuran tachometer dan ulangi pengukuran dengan interval 20 menit sekaligus merekam penggunaan bahan bakar pada mesin.



Gambar 4.6 Pengujian Putaran Baling-Baling

4.4. Hasil Pengujian Keandalan Mesin

Setelah dilakukan pengujian, dalam 1 liter bahan bakar didapatkan hasil kapasitas mesin pengutip berondolan sebagai berikut.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Putaran Baling-Baling

Pengujian putaran baling-baling	RPM
Interval 1	956
Interval 2	878
Interval 3	1002
Interval 4	977
Interval 5	945
Interval 6	1074
Interval 7	939
Interval 8	884
Interval 9	870
Interval 10	855
Rata-Rata	938

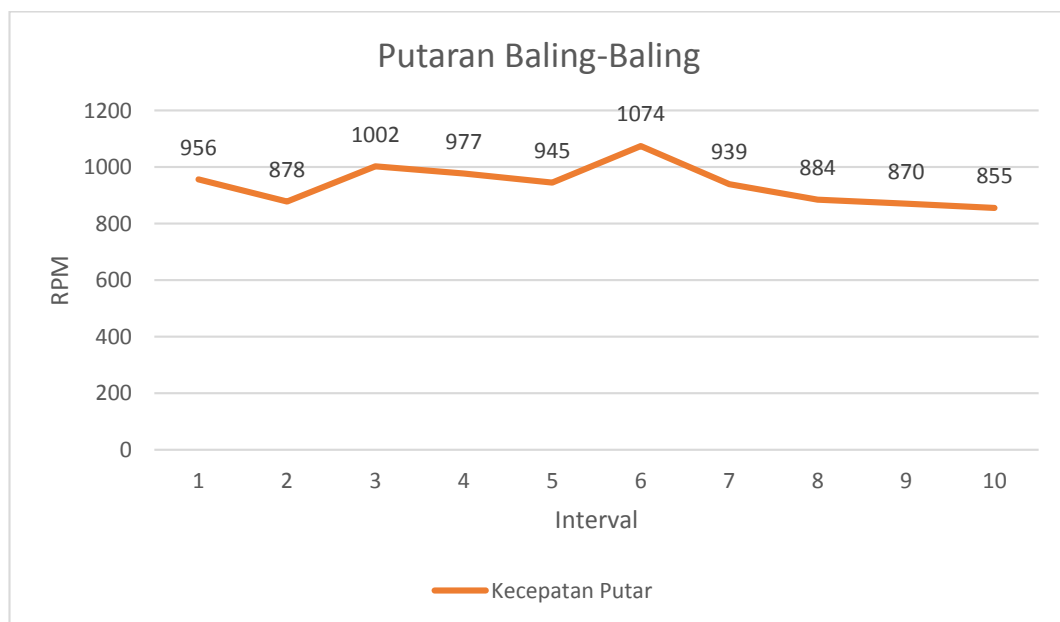
Adapun kecepatan putaran baling-baling maksimal mesin pengutip berondolan adalah 1074 RPM, putaran minimal 855 RPM dengan rata-rata kecepatan putar baling-baling sebesar 938 RPM. Sedangkan konsumsi bahan bakar sebesar 3,3 jam perliter atau 1 liter dapat menggerakkan mesin pengutip berondolan kira-kira selama 200 menit. Penurunan kecepatan putaran baling-baling dapat dilihat dengan membandingkan kecepatan awal dengan kecepatan akhir sebagai berikut:

$$\text{Penurunan Kecepatan} = \text{Kecepatan Awal} - \text{Kecepatan Akhir}$$

$$\text{Penurunan Kecepatan} = 956 \text{ RPM} - 855 \text{ RPM} = 101 \text{ RPM}$$

Mesin pengutip berondolan menunjukkan keandalan putaran yang Cukup baik, namun memiliki penurunan kecepatan putaran yang lumayan sebesar 101 RPM selama periode pengujian. Keandalan putaran ini menunjukkan bahwa mesin dapat beroperasi dengan cukup stabil dan konsisten.

Adapun kecepatan putar baling-baling dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 4.7 Grafik Kecepatan Putar Baling-Baling

Konsumsi bahan bakar mesin pengutip berondolan sebesar 3,3 jam perliter atau 1 liter dapat menggerakkan mesin pengutip berondolan kira-kira selama 200 menit. Sehingga dapat dihitung kinerja pengutipan per liter bahan bakar dan konsumsi bahan bakar mesin pengutip berondolan sebesar:

$$\text{Konsumsi Bahan Bakar} = \frac{\text{Bahan Bakar}}{\text{Waktu}} = \frac{1 \text{ Liter}}{3,3 \text{ Jam}} = 0,3 \text{ Liter/Jam}$$

$$\text{Kinerja Pengutipan} = \text{Kecepatan Pengutipan} \times \text{Waktu Bahan Bakar}$$

$$\text{Kinerja Pengutipan} = 0,648 \frac{\text{Kg}}{\text{Menit}} \times 200 \text{ Menit} = 129,6 \text{ Kg}$$

Adapun konsumsi bahan bakar mesin pengutip berondolan sebesar 0,3 liter perjam ,maka dengan mengkonsumsi 1 liter bahan bakar makan mesin mampu mengutip berondolan ±129,6 Kg

4.5. Pengujian Efektivitas Pengumpulan Berondolan

Pengujian efektivitas pengumpulan berondolan adalah pengujian yang menguji seberapa cepat dan efektif kah pengumpulan berondolan menggunakan mesin pengutip berondolan. Adapun metode pengujian yang dilakukan adalah dengan mempersiapkan mesin pengutip berondolan dan berondolan berbagai bentuk dan ukuran seberat 1 kilogram pada area simulasi kerja dan melakukan pengutipan berondolan pada area simulasi kerja menggunakan mesin pengutip berondolan. Cata waktu yang dibutuhkan mesin untuk mengutip 1 kilogram berondolan dan lakukan pengujian secara berulang.



Gambar 4.8 Pengujian Efektivitas Pengumpulan

4.6. Hasil Pengujian Efektivitas Pengumpulan Berondolan

Setelah dilakukan pengujian, didapatkan kecepatan pengumpulan mesin pengutip berondolan sebagai berikut.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Efektivitas Pengumpulan

Pengujian efektivitas	Waktu
1	1,8 menit
2	2,3 menit
3	1,7 menit
4	1,8 menit
5	2 menit
Rata-Rata	1,92 menit

Adapun data maksimal waktu pengumpulan berondolan kelapa sawit adalah 52,3 menit atau 138 detik dengan rata-rata waktu mesin pengutip berondolan sebesar 1,92 menit atau 116 detik.

Efektivitas mesin mengacu pada seberapa baik mesin mencapai tujuan operasionalnya seperti berapa waktu target pengutipan aktual dengan waktu pengutipan target. Adapun waktu target pada mesin pengutip berondolan ini adalah 1 menit untuk 1 kg berondolan Sehingga efektivitas waktu pengutipan mesin pengutip berondolan dapat kita lihat sebagai berikut:

$$Efektivitas\ pengutipan = \frac{Waktu\ Target}{Waktu\ Aktual} \times 100\%$$

Berdasarkan tabel 4.3 diatas dapat kita hitung efektivitas pengutipan mesin pengutip berondolan ini pada 1 kg berondolan sebagai berikut:

Pengujian 1

$$Efektivitas\ pengutipan = \frac{1\ Menit}{1,8\ Menit} \times 100\% = 56\%$$

Pengujian 2

$$Efektivitas\ pengutipan = \frac{1\ Menit}{2,3\ Menit} \times 100\% = 43\%$$

Pengujian 3

$$Efektivitas\ pengutipan = \frac{1\ Menit}{1,7\ Menit} \times 100\% = 58\%$$

Pengujian 4

$$Efektivitas\ pengutipan = \frac{1\ Menit}{1,8\ Menit} \times 100\% = 56\%$$

Pengujian 5

$$Efektivitas\ pengutipan = \frac{1\ Menit}{2\ Menit} \times 100\% = 50\%$$

Dari perhitungan diperoleh efektivitas rata-rata pengutipan adalah 51,4%. Sehingga walaupun mesin pengutipan mampu mengutip berondolan dengan kapasitas 5 Kg namun dalam segi pengutipan, efektivitas pengutipan hanya berkisar 51,4%.

4.7 Perbandingan Mesin Pengutip Berondolan

Perbandingan efisiensi waktu pengutipan adalah dengan membandingkan waktu pengutipan menggunakan mesin pengutip berondolan dengan mesin pengutip lainnya atau pengutipan manual 1 kg berondolan, Dimana rata-rata waktu pengutipan mesin pengtip berondolan adalah 1,92 menit sedangkan rata-rata waktu pengutipan mesin lain adalah 2,3 Menit dan pengutipan manual adalah 2,6 menit. Sehingga efisiensi waktu pengutipan adalah:

$$Efisiensi\ waktu\ pengutipan = \frac{waktu\ manual}{waktu\ mesin} \times 100\%$$

$$Efisiensi\ Waktu\ Pengutipan\ Mesin\ Lain = \frac{2,3\ Menit}{1,92\ Menit} \times 100\% = 121\%$$

$$Efisiensi\ Waktu\ Pengutipan\ Manual = \frac{2,6\ Menit}{1,92\ Menit} \times 100\% = 135\%$$

Sehingga efisiensi waktu pengutipan mesin pengutip berondolan adalah 121% dibandingkan mesin pengutip lain dan 135% dibandingkan waktu pengutipan manual.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian fungsional, keandalan mesin dan efektivitas pengutipan berondolan didapatkan Kesimpulan:

1. Efektivitas Rata-rata pengutipan adalah 51,4% dengan waktu rata-rata pengutipan 1,92 Menit dan efisiensi Waktu pengutipan berondolan menggunakan mesin pengutip berondolan sebesar 121% dibandingkan mesin pengutip lainnya dan 135% dibandingkan waktu pengutipan manual.
2. Didapatkan Kinerja mesin dengan rata-rata kecepatan pengutipan 0,648 Kg/menit, rata-rata kapasitas tampung mesin pengutip berondolan sebesar 5,259 kg, nilai keberhasilan mesin sebesar 80% dan kinerja mesin perliter bahan bakar sebesar $\pm 129,6$ Kg dan keandalan mesin dengan kecepatan rata-rata putar baling-baling sebesar 938 RPM dengan konsumsi bahan bakar sebesar 3,3 jam perliter atau 0,3 liter perjam.
3. Adapun kelemahan dari mesin ini yaitu penurunan RPM sebesar 101 RPM dengan bahan bakar sebesar 0,3 liter perjam. Sedangkan kelebihan mesin ini adalah efisiensi waktu pengutipan yang lebih besar dibandingkan mesin lain dan manual sehingga mesin dikatakan berhasil dalam menjalankan fungsinya.

5.2. Saran

1. Mengkaliberasi seluruh alat ukur agar hasil pengujian yang didapatkan menjadi lebih maksimal
2. Penelitian lebih lanjut untuk alat ini sebaiknya dilakukan, untuk memperbaiki dan menyempurnakan fungsi alat ini serta hasil yang ditujukan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengutipan mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z. & Ahmad, H. (1999). Mechanical Loose Fruit Collector (MK II). Malaysia. Porim Information Series.
- Amalia Aldina Thoha, & Sudradjat. (2017). Pengelolaan Panen Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Kebun Adolina, Sumatera Utara. *Buletin Agrohorti*, 5(2), 157–166.
- Istighfarrahman, D. (2017). Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pengutip Brondolan Sawit. Skripsi, Bogor. :Institut Pertanian Bogor
- Iyung Pahan. (2008). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya.
- Marpaung, H. (2022). Pengembangan Alat Pengutip Brondolan Tipegulir Kelapa Sawit Semi Mekanis Di Pasaman Barat. Padang. Skripsi: Universitas Andalas, Fakultas Teknologi Pertanian
- Putranti, K. A., Herodian, S., & Syuaib, D. M. F. (2012). Studi Waktu (Time Study) pada Aktivitas Pemanenan Kelapa Sawit di Perkebunan Sari Lembah Subur, Riau. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 26(2), 99–106.
- Riyanto. (2019). *Validasi dan Verifikasi Metode Uji*. Deepublish.
- Sagita, D., J. Abidin., V.S. Ulum dan B. Raskarowana. (2014). Teknologi Pengutipan Brondolan Sawit Terintegrasi dengan Hasil Pengutipan untuk Mempersingkat Waktu Kutip di Perkebunan Sawit. Laporan Akhir, Bogor.:Institut Pertanian Bogor.
- Samanlangi, A. I., Ramli, Enggar, Fitriana, T., Asgun, S., Mamede, M., Handayani, T. W., & Yusri. (2022). *Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Dunia Usaha Dan Dunia Industri*. Amerta Media.
- Yan Fauzi, Yustina E. widyastuti, Iman Satyawibawa, & Rudi H. Paeru. (2012). *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya.



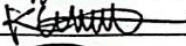



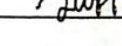
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2023 – 2024**

Peserta seminar

Nama : Riza Pahlepi Matondang

NPM : 1907230197

Judul Tugas Akhir : Uji Kerja Mesin Pengutip Brondolan Kelapa Sawit Dengan Kapasitas 5Kg

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Ir. Arfis Amiruddin, M.Si		
Pemanding – I : Dr. Suherman, ST, MT		
Pemanding – II : Khairul Umurani, ST, MT		
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1907230197	RIZA FAHLEPI Matondang	
2	1907230066	Mhd. Ilham Pamselhou	
3	1807230161	KEMAL ANANTA DMK	
4	1907210007	Khairul Hadi	
5	1907230166	AGUNG TRI TARUNA	
6	1907230152	YUDHA ARISTYA RAHADIAN NST	
7	1907230089	ANGGA SYAMPUTRA	
8			
9			
10			

Medan, 29 Syawal 1445 H
08 Mei 2024 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

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

Nama : Riza Pahlepi Matondang
NPM : 1907230197
Judul Tugas Akhir : Uji Kerja Mesin Pengutip Brondolan Kelapa Sawit Dengan Kapasitas 5Kg

Dosen Pembanding – I : Dr. Suherman, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Khairul Umurani, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Ir. Arfis Amiruddin, M.Si

KEPUTUSAN

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

- Bab II
- Bab II
- Bab III
- Bab III → perbaikan

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Perbaikan isi draf s.kn.kn
.....
.....

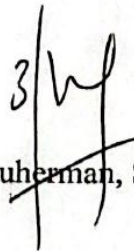
Medan, 29 Syawal 1445 H
08 Mei 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT



Dr. Suherman, ST, MT

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

Nama : Riza Pahlepi Matondang
NPM : 1907230197
Judul Tugas Akhir : Uji Kerja Mesin Pengutip Brondolan Kelapa Sawit Dengan Kapasitas 5Kg

Dosen Pembanding – I : Dr. Suherman, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Khairul Umurani, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Ir. Arfis Amiruddin, M.Si


KEPUTUSAN

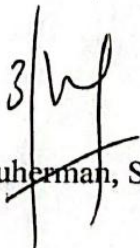
1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 - Bab. II
 - Bab. II
 - Bab. III
 - Bab. IV → *perbaiki*
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
 - perbaikan isi draf skripsi*
 -
 -

Medan, 29 Syawal 1445 H
08 Mei 2024 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I


Chandra A Siregar, ST, MT


Dr. Suherman, ST, MT

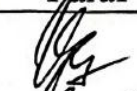

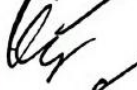







LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

UJI KERJA MESIN PENGUTIP BRONDOLAN KELAPA SAWIT DENGAN KAPASITAS 5 KG/PROSES

Nama : Riza Fahlepi Matondang

NPM : 1907230197

Dosen Pembimbing : Ir. Arfis A, M.Si.

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1	10 Juni 2023	penelitian tps dlelit	
2	30 Juni 2023	gath berkeang	
3	8 Juli 2023	kuangan teori	
4	16 Juli 2023	Lit/jurnal	
5	27 Juli 2023	waktu penelitian	
6	01 Agt 2023	Ace Simpro	
7	19 Okt 2023	perbaikan hasil penelitian	
8	7 des 2023	buat alisan / hasil	
9	21 Maret 2024	Ace Fekhas	
10	31/5/2024	Ace di Gunung	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Riza fahlepi matondang
NPM : 1907230197
Tempat/Tanggal Lahir : Tebing-tinggi 01 Agustus 2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status Perkawinan : Belum Kawin
Alamat : Jl Jend A. Yani
Kecamatan : Tebing tinggi kota
Kabupaten : Serdang bedagai
Provinsi : Sumatra Utara
Nomor Hp : 082164586414
E-mail : rezafahlepii313@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Muhammad Haris Matondang
Ibu : Safni Guchi

PENDIDIKAN FORMAL

2006-2012 : SDN 163098 TEBING TINGGI
2012-2015 : SMP N 1 TEBING TINGGI
2015-2018 : SMA N 3 TEBING TINGGI
2019-2024 : S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara

