

TUGAS AKHIR

ANALISIS UNJUK KERJA MESIN PERAS TEBU DAN PEMBERSIH KULIT TEBU BERPENGERAK MOTOR BENSIN 5,5 HP

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

Disusun Oleh:

ABDIKA BUTAR BUTAR
1607230156



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

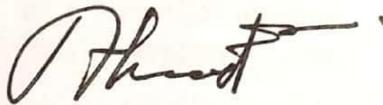
Nama : Abdika Butar Butar
NPM : 1607230156
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Analisis Unjuk Kerja Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit
Tebu Berpenggerak Motor Bensin 5,5 HP
Bidang ilmu : Kontruksi Manufaktur

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

Medan, April 2021

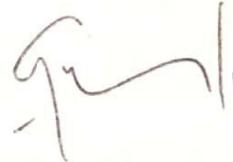
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji



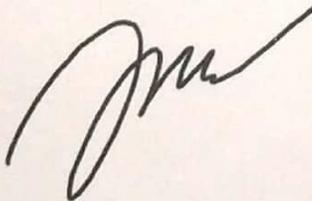
Ahmad Marabdi Siregar, S.T.,M.T

Dosen Penguji



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

Dosen Pembimbing



Bekti Suroso, S.T., M.Eng

Program Studi Teknik Mesin

Ketua



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Abdika Butar Butar
Tempat /Tanggal Lahir : Pulau Tanjung /18 Juni 1998
NPM : 1607230156
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Analisis Unjuk Kerja Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Berpenggerak Motor Bensin 5,5 HP”

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 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, April 2021

Saya yang menyatakan



Abdika Butar Butar

ABSTRAK

Tebu merupakan salah satu hasil pertanian yang penting. Dimana telah diketahui selama ini bahwa tebu merupakan bahan pokok pembuatan gula. Bentuk fisik tanaman tebu dicirikan oleh terdapatnya bulu-bulu dan duri sekitar pelepah dan helai daun. Tinggi tanaman tebu bervariasi tergantung daya dukung lingkungan dan varietas, antara 2,5-4 meter dengan diameter antara 2-4 cm. Mesin pemeras tebu merupakan sebuah alat yang berfungsi memeras tebu untuk menghasilkan sebuah sari tebu. Dalam proses penelitian ini tujuan utama untuk mendapatkan hasil kapasitas produksi minuman air tebu yang dihasilkan oleh penggiling tebu tiga roll dengan pembersih kulit tebu. Kecepatan yang akan di gunakan dengan variasi yaitu 550 rpm, 770 rpm, dan 990rpm ini untuk mengetahui kapasitas mesin peras tebu, dengan menggunakan berat tebu 1 kg, dan dalam penelitian ini di dapat bahwasannya mesin tebu dengan pembersih dengan kecepatan 550 rpm mendapatkan hasil yaitu 59,51 kg/jam, mesin carlton dengan kecepatan 550 rpm mendapatkan hasil 55,58 kg/jam. Sedangkan dengan kecepatan 770 rpm mesin pemeras tebu dengan pembersih mendapatkan hasil yaitu 67,42 kg/jam, mesin carlton dengan kecepatan 770 rpm mendapatkan hasil 66,31 kg/jam. Sedangkan dengan kecepatan 990 rpm mesin pemeras tebu dengan pembersih mendapatkan hasil yaitu 77,14kg/jam, mesin carlton dengan kecepatan 990 rpm mendapatkan hasil 76,32 kg/jam.

Kata Kunci : Motor, Roll, Pembersih kulit tebu, Kapasitas pemeras tebu.

ABSTRACT

A condenser is a type of heat exchanger that functions to condense a gaseous fluid into a liquid. It takes a tube material that is strong and can carry out good heat transfer so that there is no decrease in the rate of heat transfer in the condenser. If the heat transfer rate is low, the net work will increase. Knowing the role of the condenser is very important in a cycle, it is necessary to analyze the heat transfer of the condenser in Essential Oil Refining. Condenser In the distillery is a condenser that has been updated with stainless steel material. Stainless steel has a stronger material strength than the previous used drum material, so that leakage in the tube can be reduced and resistance to use by using stainless steel material. The data taken from this final project is the actual average data for 1 month, namely June. The calculation method to calculate heat transfer rate and effectiveness is Effectiveness – Number of Transfer Unit (NTU). From the calculation results, with a vacuum data of 0.079288 bar in June it is known that the heat transfer rate is 194.1226889 MW with an effectiveness of 0.9978764. The rate of heat transfer in the condenser is influenced by the condition of the condenser vacuum. The higher the condenser vacuum, the easier it is for steam to enter the condenser, thereby increasing the performance of the condenser.

Keywords: Condenser, Essential Oil, Effectiveness Value

Keywords: Motor, Roll, Sugarcane Skin Cleaner, Capacity of sugarcane squeezer.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala 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 “Analisis unjuk kerja Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Berpenggerak Motor Bensin 5,5 HP” 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 laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada :

1. Bapak Bekti Suroso, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Penguji I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Affandi, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.
7. Orang tua penulis: Ayahanda Rajali Butar Butar dan Ibunda Nurhayati, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis: Tito Wiranta, Fery Gunawan, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

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 dunia Industri Teknik Mesin.

Medan, April 2021

Abdika Butar Butar

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. LatarBelakang	1
1.2. RumusanMasalah	2
1.3. RuangLingkup	2
1.4. Tujuan Pembangunan	3
1.5. Manfaat Pembangunan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tebu	4
2.2. Motor Bensin	5
2.3. Prinsip Kerja Motor 4 Tak (Lagkah)	6
2.3.1. Langkah Isap	6
2.3.2. Langkah Kompresi	6
2.3.3. Langkah Kerja	7
2.3.4. Langkah Pembuangan	7
2.4. Mesin Pemeras Tebu	7
2.4.1. Mesin Mekanik Pemeras Dua Roll	7
2.4.2. Mesin Mekanik Pemeras Tiga Roll	8
2.5. Roda Gigi	9
2.5.1. Nama-nama Roda Gigi	10
2.5.2. Perhitungan Sisten Penghantar Roda Gigi	13
2.6. Poros	14
2.7. Belt dan Pully	14
2.8. Bantalan	15
2.9. Pasak	16
2.10. Sikat Kawat / Metal Brush	17

BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.1.1. Tempat	19
3.1.2. Waktu Penelitian	19
3.2. Alat dan Bahan	20
3.2.1. Alat	21
3.2.2. Bahan	22
3.3. Diagram Alir	25
3.4. Prosedur Penelitian	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Perhitungan Daya Motor Peras Tebu	41
4.2. Perhitungan Roda Gigi	42
4.3. Hasil Pengujian Mesin Tebu	45
4.4. Hasil Pengolahan Data Penelitian	47
4.4.1. Hasil Perhitungan Kapasitas Mesin Pemas Tebu	47
4.4.2. Hasil Perhitungan Sistem Pembersih Kulit Tebu	49
4.5. Hasil Grafik Penelitian	51
4.5.1. Hasil Grafik Pengaruh ecepatan Putar Dengan Berat Terhadap Waktu	51
4.5.2. Hasil Grafik Pembersih Tebu	52
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR TABEL

3.1.	Jadwal Dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian	18
4.1.	Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 550 Rpm Mesin Pemas Tebu Dengan Pembersih Kulit Tebu	45
4.2.	Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 770 Rpm Mesin Pemas Tebu Dengan Pembersih Kulit Tebu	46
4.3.	Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 990 Rpm Mesin Pemas Tebu Dengan Pembersih Kulit Tebu	46
4.4.	Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 550 Rpm Mesin Carlton	46
4.5.	Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 770 Rpm Mesin Carlton	46
4.6.	Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 990 Rpm Mesin Carlton	47
4.7.	Hasil Pengujian Pembersih Kulit Tebu	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Tebu	4
Gambar 2.2.	Prinsip Kerja Motor Bakar	6
Gambar 2.3.	Mesin Pemeras Tebu dua Roll	9
Gambar 2.4.	Mesin Pemeras Tebu Tiga Roll	9
Gambar 2.5.	Roda Gigi	11
Gambar 2.6.	Bagian-bagian Roda Gigi lurus	13
Gambar 2.7.	Poros	13
Gambar 2.8.	Belt dan Puly	14
Gambar 2.9.	Bantalan/ <i>Bearing</i>	15
Gambar 2.10.	Macam-macam pasak	16
Gambar 2.11.	Metal Brush/Sikat Kawat	17
Gambar 3.1.	Tebu	20
Gambar 3.2.	Stasiun Gilingan (Unit Gilingan)	20
Gambar 3.3.	Motor Bensin	21
Gambar 3.4.	Sikat Kawat/Metal Brush	21
Gambar 3.5.	Tachometer	22
Gambar 3.6.	Stopwatch	22
Gambar 3.7.	Komputer	23
Gambar 3.8.	Timbangan	23
Gambar 3.9.	Gelas Ukur 1 Liter	24
Gambar 3.10.	Rancangan alat penelitian	26
Gambar 3.11.	Proses Pembersihan Kulit Tebu	27
Gambar 3.12.	Menimbang Batang Tebu 1 Kg	27
Gambar 3.13.	Mengatur Putaran Mesin	28
Gambar 3.14.	Proses Pemerasan Tebu	28
Gambar 3.15.	Penghitungan Waktu	29
Gambar 3.16.	Berat Akhir Tebu	29
Gambar 3.17.	Hasil Perasan Tebu	30
Gambar 3.18.	Proses Pembersihan Kulit Tebu	30
Gambar 3.19.	Menimbang Batang Tebu 1 Kg	31
Gambar 3.20.	Mengatur Putaran Mesin	31
Gambar 3.21.	Proses Pemerasan Tebu	32
Gambar 3.22.	Penghitungan Waktu	32
Gambar 3.23.	Berat Akhir Tebu	33
Gambar 3.24.	Hasil Perasan Tebu	33
Gambar 3.25.	Proses Pembersihan Kulit Tebu	34
Gambar 3.26.	Menimbang Batang Tebu 1 Kg	34
Gambar 3.27.	Mengatur Putaran Mesin	35

Gambar 3.28. Proses Pemerasan Tebu	35
Gambar 3.29. Penghitungan Waktu	36
Gambar 3.30. Berat Akhir Tebu	36
Gambar 3.31. Hasil Perasan Tebu	37
Gambar 3.32. Menimbang Batang Tebu 1 Kg	37
Gambar 3.33. Mengatur Putaran Mesin	38
Gambar 3.34. Proses Pemerasan Tebu	38
Gambar 3.35. Penghitungan Waktu	39
Gambar 3.36. Berat Akhir Tebu	39
Gambar 3.37. Hasil Perasan Tebu	39
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Kecepatan Putar Dengan Berat Terhadap Waktu	51
Gambar 4.2 Grafik Pembersih Kulit Tebu	52

DAFTAR NOTASI

SIMBOL	KETERANGAN	SATUAN
C	Kapasitas mesinperas tebu	kg/jam
W	Bobot bahan perasan yang ditampung dari lubang keluaran selama waktu tertentu	kg/jam
t_1	Waktu yang ditentukan untuk menampung melalui lubang keluar	detik
Hp	House Power	
Rpm	Revolution Per Minute	
P	Daya	kW
kW	Kilo Watt	
Pd	Daya Rencana	kW
fc	Faktor Koreksi	
T	Torsi	kg.mm
τ_a	tegangan geser yang diizinkan poros	kg/mm ²
σ_B	Kekuatan Tarik Poros	kg/mm ²
d_s	Diameter Poros	mm

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tebu adalah tanaman yang di tanam untuk bahan baku gula dan vetsin. Tanaman ini hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis. Tebu merupakan salah satu hasil pertanian yang penting. Dimana telah diketahui selama ini bahwa tebu merupakan bahan pokok untuk pembuatan gula. Bentuk fisik tanaman tebu dicirikan oleh terdapatnya bulu-bulu dan duri sekitar pelepah dan helai daun. Tinggi tanaman tebu bervariasi tergantung daya dukung lingkungan dan varietas, antara 2,5-4 meter dengan diameter antara 2-4 cm (Dinas Perkebunan, 2004).

Berdasarkan angka rata-rata produksi gula hablur perkebunan rakyat (PR) per provinsi periode 2006-2010 terdapat 8 provinsi yang menghasilkan gula hablur untuk produksi nasional. Jawa Timur menyumbang produksi sebesar 72,57%, Jawa Tengah 16,90%, Lampung 4,60%, Jawa Barat 3,95% , Daerah Istimewa Yogyakarta 1,34% sedangkan Sumatera Utara, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Utara hanya menyumbang masing-masing kurang dari 1,00%. Rataan produksi gula PR di Sumatera Utara tahun 2006-2010 sebesar 4,54 Ton (Respatiet al, 2010) , dan pada tahun 2012-2013 turun menjadi 3,24 ton dengan rata-rata produksi 60,21 ton/ha (Disbun Sumatera Utara, 2013).

Mesin pemeras tebu merupakan sebuah alat yang berfungsi memeras tebu untuk menghasilkan sebuah nira, dalam suatu perusahaan gula alat pemeras tebu sangat dibutuhkan dalam menjalankan usahanya. Alat pemeras tebu yang ada saat ini hanya perusahaan atau pengusaha tertentu yang memilikinya. Dan alat mesin tersebut sangat efisien dan optimal karena dari segi bahan dan cara kerja sangat rumit sehingga banyak perusahaan kecil yang ingin membangun usaha yang berbasis dasar tebu terhambat.

Mesin yang digunakan oleh penjual tebu rata-rata memakai dua roll pengiling saja yang proses pemerasannya butuh waktu berulang-ulang sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini kami saya mencoba menganalisa kembali mesin pemeras tebu dengan desain sederhana dengan proses pengerjaan sekali saja, yang dapat menghasilkan nira tebu dalam jumlah produksi lebih besar.

Pada saat ini sudah banyak mesin yang telah dibuat sebagai pemeras tebu namun masih sangat sederhana dan kurang menghasilkan pemerasan yang bagus. Untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitasnya maka sistem transmisi roda gigi di kombinasi dengan *roller* sebanyak tiga buah, sehingga akan di dapat unjuk kerja dari mesin pemeras tebu yang lebih optimal. Alasan pemilihan roda gigi lurus karena mampu mentransmisikan daya yang sangat besar dan optimal, sedangkan menggunakan tiga buah *roller* karena pada saat pemerasan pertama masih ada air nira yang cukup banyak pada ampas dan perlu diperas kembali. Penggunaan kombinasi roda gigi lurus dengan tiga buah *roller* ini akan menghasilkan kinerja mesin pemeras tebu yang optimal.

Cara kerja mesin ini adalah tenaga dari motor bensin akan dipindahkan melalui *belt* menuju puli besar setelah itu putaran di transmisikan melalui roda gigi transportir pertama keroda gigi sedang kemudian putaran itu ditransmisikan lagi oleh gigi transportir kedua ke roda gigi besar. Putaran roda gigi besar ini dihubungkan dengan roda gigi pada roll depan sehingga roll berputar. Selanjutnya putaran poros roll depan ini ditransmisikan ke poros roll atas dan belakang dan dapat berputar. Putaran ketiga roll dibuat searah agar saat tebu dimasukkan, tebu dapat terbawa roll.

Secara garis besar proses mesin pemeras tebu adalah mula-mula tebu dimasukkan antara roll atas dan roll depan kemudian roll menggilas tebu. Penggilas roll pertama masih tersisa nira dalam ampas yang kemudian digilas kembali oleh roll belakang sehingga tidak ada lagi nira yang tersisa dalam ampas. Nira tersebut akan jatuh ke penadah yang telah disediakan.

Dalam tugas akhir ini penulis bermaksud untuk menganalisis mesin tebu dengan judul **“Analisis Unjuk Kerja Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Berpenggerak Motor Bensin 5,5 Hp”**.

Kegunaan mesin tebu untuk menjalankan usaha es tebu dengan cara pengoperasian yang mudah dan cepat. Mesin ini sangat sesuai jika digunakan para pengusaha minuman es tebu yang semakin menjamur dikalangan masyarakat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang diatas, rumusan masalah dapat dideskripsikan sebagai berikut :

1. Bagaimana untuk meningkatkan hasil kapasitas mesin peras tebu dengan menggunakan motor bensin 5,5 Hp?
2. Bagaimana untuk meningkatkan unjuk kerja mesin penggiling tebu dengan variasi kecepatan yang ditentukan?

1.3. Ruang Lingkup

Agar peneliti menjadi lebih terarah dan fokus pada topik masalah ,maka dalam penelitian ini diberikan batasan :

1. Berat tebu menggunakan 1 kg.
2. Analisa pada jumlah roll sebanyak 9 kali kerja.
3. Menggunakan Variabel jumlah roll 3.
4. Ukuran roll penggiling yang digunakan Diameter 73 mm dan panjang 110 mm.
5. Variasi rpm motor pada roll penggiling adalah (550 rpm, 770 rpm dan 990 rpm).
6. Analisa hanya pada kapasitas air tebu.

1.4. Tujuan Penelitian

1.5. Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat yang diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah

1. Sebagai pedoman dan perbandingan bagi para penjual minuman air tebu untuk mendapatkan produkifitas air tebu yang maksimal sesuai dengan harapan.
2. Memberikan informasi tentang bagaimana cara kerja sistem transmisi pada mesin pemeras tebu.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Tebu adalah tanaman yang ditanam untuk bahan baku gula dan vetsin. Tanaman ini hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis. Tanaman ini termasuk jenis rumput-rumputan. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia tebu banyak di budidayakan di pulau Jawa dan Sumatera.



Gambar 2.1 Tebu (Harun Doe, 2016)

Tebu merupakan jenis tanaman monokotil yang di budidayakan sebagai tanaman penghasil gula. Tanaman tebu diperbanyak secara vegetatif dalam bentuk bagal, namun pada saat ini telah berkembang metode pembibitan mata ruas tunggal (Rochman *et al.*, 2014). Tebu merupakan pemanis utama di dunia, hampir 70% sumber bahan pemanis berasal dari tebu sedangkan sisanya berasal dari bit gula (Lubis *et al.*, 2015). Klasifikasi tanaman tebu adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Subkingdom : *Tracheobionta*
Superdivisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Liliopsida*
Subkelas : *Commelinidae*
Ordo : *Cyperales*
Famili : *Poaceae*
Genus : *Saccharum L*
Spesies : *Saccharum officinarum L*

Tanaman tebu mempunyai batang yang tinggi, tidak bercabang dan tumbuh tegak. Tanaman yang tumbuh baik, tinggi batangnya dapat mencapai 3-5 meter atau lebih. Pada batang terdapat lapisan lilin yang berwarna putih dan keabu-

abuan. Lapisan ini banyak terdapat sewaktu batang masih muda. Ruas-ruas batang dibatasi oleh buku-buku yang merupakan tempat duduk daun. Pada ketiak daun terdapat sebuah kuncup yang biasa disebut “mata tunas”. Bentuk ruas batang dan warna batang tebu yang bervariasi merupakan salah satu ciri dalam pengenalan varietas tebu (Zaini *et al.*, 2017)

2.2. Motor Bensin

Motor bensin (*Spark Ignition*) adalah suatu tipe mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) yang dapat mengubah energi panas dari bahan bakar menjadi energi mekanik berupa daya poros pada putaran poros engkol. Energi panas diperoleh dari pembakaran bahan bakar dengan udara yang terjadi pada ruang bakar (*Combustion Chamber*) dengan bantuan bunga api yang berasal dari percikan busi untuk menghasilkan gas pembakaran.

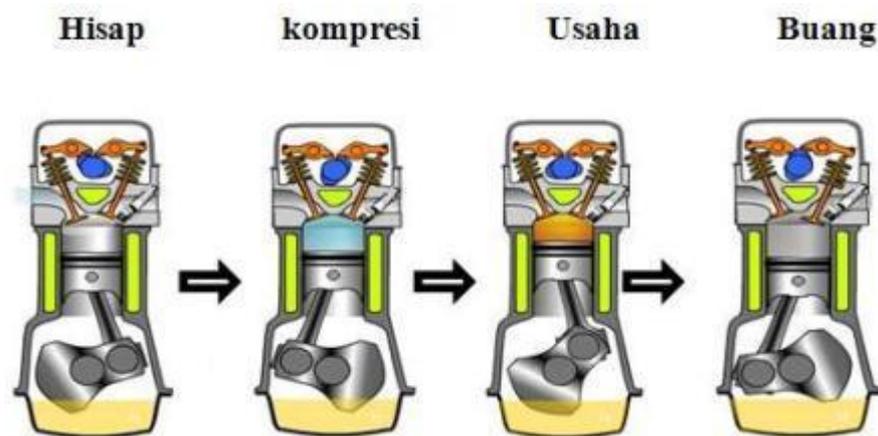
Berdasarkan siklus kerjanya motor bensin di bedakan menjadi dua jenis yaitu motor bensin dua langkah dan motor bensin empat langkah. Motor bensin dua langkah adalah motor bensin yang memerlukan dua kali langkah torak, satu kali putaran poros engkol untuk menghasilkan satu kali daya (usaha). Sedangkan motor bensin empat langkah adalah motor bensin yang memerlukan empat kali langkah torak, dua kali putaran poros engkol untuk menghasilkan satu kali daya (usaha).

Blok silinder adalah komponen utama motor, sebagai tempat pemasangan komponen mekanik dan sistem-sistem mekanik lainnya. Blok silinder mempunyai lubang silinder tempat piston bekerja, bagian bawah terdapat ruang engkol, mempunyai dudukan bantalan untuk pemasangan poros engkol. Bagian silinder dikelilingi oleh lubang-lubang saluran air pendingin dan lubang oli. Kepala silinder dipasang di bagian atas blok silinder, kepala silinder terdapat ruang bakar, mempunyai saluran masuk dan buang. Sebagai tempat pemasangan mekanisme katup. Poros engkol dipasang pada dudukan blok silinder bagian bawah yang diikat dengan bantalan. Dipasang pula dengan batang piston bersama piston dan kelengkapannya. Sedangkan roda penerus dipasang pada pangkal poros engkol. Roda penerus dapat menyimpan tenaga, membawa piston dalam siklus kerja mo-

tor, menyeimbangkan putaran dan mengurangi getaran mekanik mesin. (Agrariksa, Susilo, and Nugroho, 2013)

2.3. Prinsip Kerja Motor Bensin 4 Tak (4 Langkah)

Motor bensin empat langkah memerlukan empat kali langkah torak atau dua kali putaran poros engkol untuk menyelesaikan satu siklus kerja keempat langkah tersebut adalah : langkah isap, langkah kompresi, langkah kerja, dan langkah buang.



Gambar 2.2 Prinsip kerja motor bakar (Seta Samsiana & Muhammad Ilyas sikki 2014)

2.3.1. Langkah Isap

Langkah isap terjadi ketika torak bergerak dari titik mati atas menuju titik mati bawah akan menghasilkan tekanan yang sangat rendah di dalam ruang silinder sehingga campuran bahan bakar udara akan masuk mengisi silinder melalui katup masuk yang terbuka saat langkah isap sampai torak meninggalkan titik mati bawah, sementara katup buang dalam keadaan tertutup.

2.3.2. Langkah Kompresi

Langkah kompresi dimulai torak meninggalkan titik mati bawah menuju titik mati atas, mengkompresikan campuran bahan bakar udara didalam silinder. Bunga api listrik diumpamakan melalui busi ketika torak berada beberapa derajat poros engkol sebelum titik mati atas, membakar campuran bahan bakar udara untuk menghasilkan temperatur dan tekanan yang tinggi.

2.3.3. Langkah Kerja (Ekspansi)

Langkah kerja dimulai ketika torak bergerak dari titik mati atas menuju titik bawah. Gerakan torak ini terjadi karena gas panas hasil pembakaran berekspansi sehingga memperbesar volume silinder.

2.3.4. Langkah Pembuangan

Langkah terakhir adalah langkah pembuangan, terjadi ketika torak bergerak dari titik mati bawah menuju titik mati atas menekan gas sisa hasil pembakaran keluar melalui katup buang yang berada dalam posisi terbuka dan katup masuk dalam keadaan masih tertutup. Katup buang akan tertutup dan katup masuk akan terbuka ketika torak bergerak kembali melakukan langkah isap berikutnya.

2.4. Mesin Pemas Tebu

Kapasitas mesin pemas tebu ditentukan oleh kebutuhan industri yang berdasarkan konsumen. Saat ini telah banyak tipe mesin pemas tebu yang berada di pasaran. Terdapat tiga macam mesin pemas tebu berdasarkan tenaganya yaitu mesin pemas tebu tenaga manual, mesin pemas tenaga motor bensin, dan mesin pemas tebu tenaga motor listrik. Sementara berdasarkan jumlah rollernya, mesin pemas tebu di bagi menjadi tiga yaitu mesin pemas tebu mekanik dua roll, mekanik tiga roll, dan mekanik empat roll (Doe et al., 2016).

Untuk menghasilkan pemasan tebu yang benar-benar tersisa ampasnya dibutuhkan tekanan yang kuat untuk memas tebu namun karena bentuk tebu yang berbeda ukurannya jadi dibutuhkan kecepatan motor yang berbeda pula untuk dapat memas tebu, sehingga dapat menghasikan pemasan tebu yang maksimal. Kecepatan roll pemas tergantung tebu yang dimasukkan kedalam roll pemas, jika jumlah tebu yang dimasukkan kedalam roll pemas semakin banyak maka kecepatan putar motor akan semakin cepat (Sujito, 2010).

2.4.1. Mesin Mekanik Pemas Dua Roll

Mekanisme kerja mesin pemas tipe roll adalah ketika sumber daya berupa motor dihidupkan, maka putaran dari motor akan memutar puli dan belt atau sabuk akan menggerakkan puli transmisi, kemudian akan diteruskan ke puli yang terhubung dengan salah satu poros roll. Transmisi bertingkat ini dibuat untuk menghasilkan putaran poros roll dengan putaran rendah. Tahap selanjutnya roll yang di fungsikan sebagai penekan dapat diturunkan dengan cara diputar sehingga

menyentuh produk yang akan dilakukan pengerolan atau pengepresan (Murdiyanto dan Redianto, 2015).

Mesin pemeras tebu mekanik dua roll juga memiliki kekurangan sebagai berikut:

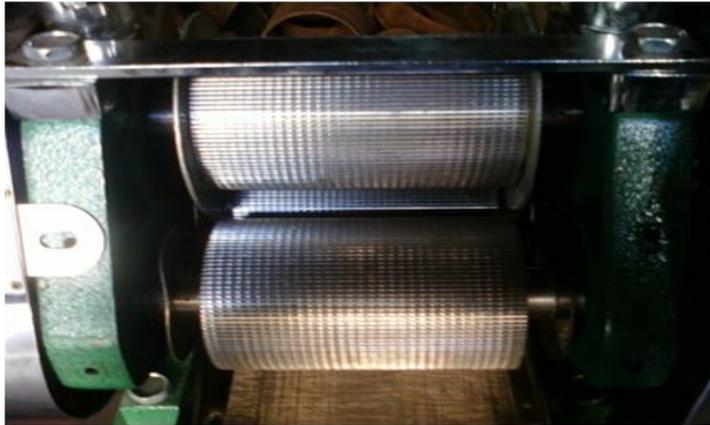
1. Hasil produksi yang kotor, karena dalam mesin ini tidak mempunyai saringan.
2. Mesin ini tidak memiliki bak penampungan yang berguna untuk menampung sari tebu yang telah di peras.
3. Mesin ini juga tidak memiliki kran air yang berfungsi untuk mengeluarkan sari tebu yang terdapat pada bak penampung
4. Tingkat keselamatan dalam mesin ini tidak dapat terjamin karena mesin ini belum menggunakan lansdasan tebu.



Gambar 2.3 Mesin Pemeras Tebu Dua Roll (Ragil Nugroho, 2011)

2.4.2. Mesin Mekanik Pemeras Tiga Roll

Mesin peras tebu yang menggunakan tiga roll merupakan hasil pengembangan mesin peras tebu yang telah ada, yaitu mesin pemeras tebu dua roll.



Gambar 2.4 Mesin Pemas Tebu Tiga Roll (Automotif Engine, 2015)

Faktor Utama dari pengembangan mesin ini yaitu keselamatan kerja yang dapat terjamin, karena dalam mesin telah terdapat landasan tebu. Pengembangan lainnya yang dilakukan dalam mesin ini antara lain:

1. Menambahkan sistem mekanik tiga roll
2. Menambahkan pembersih kulit tebu
3. Menambahkan bak penampung sari tebu yang telah di peras
4. Menambahkan saringan tebu yang berguna untuk menyaring ampas tebu

2.5. Roda Gigi

Roda gigi adalah bagian dari mesin yang berputar yang berguna untuk mentransmisikan daya. Roda gigi memiliki gigi-gigi yang saling bersinggungan dengan gigi dari roda gigi yang lain. Dua atau lebih roda gigi yang bersinggungan dan bekerja bersama-sama disebut sebagai transmisi roda gigi, dan bisa menghasilkan keuntungan mekanis melalui rasio jumlah gigi. Roda gigi mampu mengubah kecepatan putar, torsi, dan arah daya terhadap sumber daya. Tidak semua roda gigi berhubungan dengan roda gigi yang lain; salah satu kasusnya adalah pasangan roda gigi dan pinion yang bersumber dari atau menghasilkan gaya translasi, bukan gaya rotasi.

Keuntungan transmisi roda gigi terhadap sabuk dan puli adalah keberadaan gigi yang mampu mencegah slip, dan daya yang ditransmisikan lebih besar. Namun, roda gigi tidak bisa mentransmisikan daya sejauh yang bisa dilakukan sistem transmisi sabuk dan puli, kecuali ada banyak roda gigi yang terlibat di dalamnya.

Ketika dua roda gigi dengan jumlah gigi yang tidak sama dikombinasikan, keuntungan mekanis bisa didapatkan, baik itu kecepatan putar maupun torsi, yang bisa dihitung dengan persamaan yang sederhana. Roda gigi dengan jumlah gigi yang lebih besar berperan dalam mengurangi kecepatan putar namun meningkatkan torsi.

Rasio kecepatan yang teliti berdasarkan jumlah giginya merupakan keistimewaan dari roda gigi yang mengalahkan mekanisme transmisi yang lain (misal sabuk dan puli). Mesin yang presisi seperti jam tangan mengambil banyak manfaat dari rasio kecepatan putar yang tepat ini. Dalam kasus dimana sumber daya dan beban berdekatan, roda gigi memiliki kelebihan karena mampu didesain dalam ukuran kecil. Kekurangan dari roda gigi adalah biaya pembuatannya yang lebih mahal dan dibutuhkan pelumasan yang menjadikan biaya operasi lebih tinggi. (Roda et al. 2013)



Gambar 2.5 Roda Gigi (Harun Doe, 2016)

2.5.1. Nama Nama Bagian Roda Gigi

Berikut beberapa istilah yang perlu diketahui dalam perencanaan roda gigi yang perlu diketahui :

1. Lingkaran *pitch* (*pitch circle*)

Lingkaran khayal yang menggelinding tanpa terjadinya slip. Lingkaran ini merupakan dasar untuk memberikan ukuran-ukuran gigi seperti tebal gigi, jarak antara gigi dan lain-lain

2. *Pinion*

Roda gigi yang lebih kecil dalam suatu pasangan roda gigi.

3. Diameter lingkaran *pitch* (*pitch circle diameter*)
Merupakan diameter dari lingkaran *pitch*.
4. *Diameter pitch*
Jumlah gigi persatuan *pitch diameter*.
5. Jarak bagi lingkaran (*circular pitch*)
Jarak sepanjang lingkaran *pitch* antara profil dan gigi yang berdekatan atau keliling lingkaran *pitch* dibagi dengan jumlah gigi, secara formula.
6. Modul (*module*)
Modul adalah perbandingan antara diameter lingkaran *pitch* dengan jumlah gigi.
7. Addendum (*addendum*)
Jarak antara lingkaran kepala dengan lingkaran *pitch* dengan lingkaran *pitch* diukur dalam arah radial.
8. Dedendum (*dedendum*)
Jarak antara lingkaran *pitch* dengan lingkaran kaki yang diukur dalam arah radial.
9. *Working Depth*
Jumlah jari-jari lingkaran kepala dari sepasang roda gigi yang berkontak dikurangi dengan jarak poros.
10. *Clearance Circle*
Lingkaran yang bersinggungan dengan lingkaran *addendum* dari gigi yang berpasangan.
11. *Pitch point*
Titik singgung dari lingkaran *pitch* dari sepasang roda gigi yang berkontak yang juga merupakan titik potong antara garis kerja dari garis pusat.
12. *Operating pitch circle*
Lingkaran-lingkaran singgung dari sepasang roda gigi yang berkontak dan jarak porosnya menyimpang dari jarak poros yang secara teoritis benar.
13. *Addendum circle*
Lingkaran kepala gigi yaitu lingkaran yang membatasi gigi.
14. *Dedendum circle*
Lingkaran kaki gigi yaitu lingkaran yang membatasi kaki gigi.

15. *Width of space*

Tebal ruang antara roda gigi diukur sepanjang lingkaran *pitch*.

16. Sudut tekan (*pressure angle*)

Sudut yang dibentuk dari garis normal dengan kemiringan dari sisi kepala gigi.

17. Kedalaman total (*total depth*)

Jumlah dari *addendum* dan *dedendum*.

18. Tebal gigi (*tooth thickness*)

Lebar gigi diukur sepanjang lingkaran *pitch*.

19. Lebar ruang (*tooth space*)

Ukuran ruang antara dua gigi sepanjang lingkaran *pitch*.

20. *Backlash*

Selisih antara tebal gigi dengan lebar ruang.

21. Sisi kepala (*face of tooth*)

Permukaan gigi di atas lingkaran *pitch*.

22. Sisi kaki (*flank of tooth*)

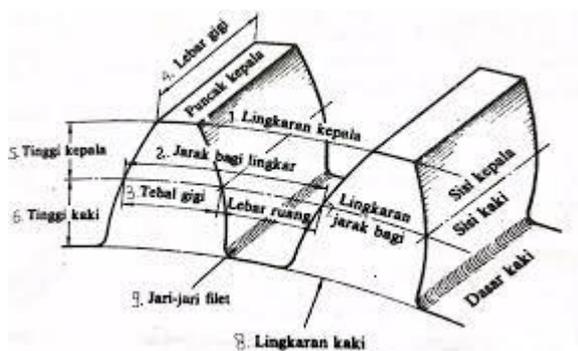
Permukaan gigi di bawah lingkaran *pitch*.

23. Puncak Kepala (*top land*)

Permukaan dipuncak gigi.

24. Lebar gigi (*face width*)

Kedalaman gigi diukur sejajar sumbu.



Gambar 2.6 Bagian-bagian Roda Gigi lurus (Khurmi dan Gupta, 2002)

2.5.2. Perhitungan Sistem Penghantar Roda Gigi

Perhitungan sistem transmisi roda gigi di lakukan untuk mengetahui kecepatan kerja mesin dalam melakukan perasan tebu. Adapun rumus yang dipakai untuk menentukan perhitungan sistem transmisi roda gigi adalah:

1. Kapasitas Mesin Peras Tebu

$$C = \frac{w}{t_1} \times 3600 \quad (2.1)$$

Keterangan :

C = Kapasitas mesin peras tebu (kg/jam)

W = Bobot bahan perasan yang ditampung dari lubang keluaran selama waktu tertentu (kg/jam)

t₁ = Waktu yang ditentukan untuk menampung melalui lubang keluaran (detik)

2. Menentukan

3. Menghitung Roda Gigi

Roda gigi merupakan sebuah alat yang digunakan untuk meneruskan daya dari poros ke poros lain. (Kurmi, 2002)

Rumus-rumus perhitungan roda gigi :

Keterangan :

m : Modul

Z : Jumlah gigi

C : *clearance*

a. Menghitung pitch (P)

$$P = \pi \times m$$

b. Tinggi gigi (h)

$$h = 2 \times m + C$$

c. Menghitung diameter tusuk

$$d = m \times Z$$

d. Menghitung diameter tusuk

$$D_f = d - 2(m + C)$$

e. Menghitung diameter dalam

$$d_a = (m \times Z) + 2h$$

2.6. Poros

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear*), pulli, roda gila (*flywheel*) dan elemen pemindah daya lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekanan atau beban puntir yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. (Josep Edward Shingley, 1983).



Gambar 2.7 Poros (Teknik Mesin 1, 2012)

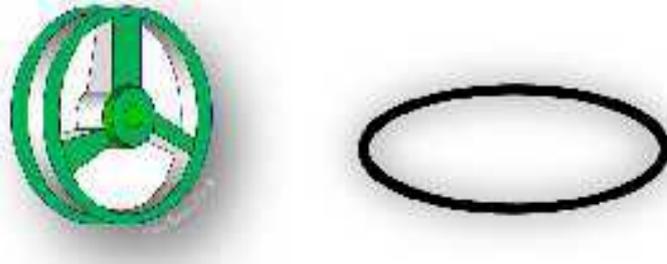
Poros adalah elemen mesin yang berbentuk batang, pada umumnya berpenampang lingkar, berfungsi memindahkan putaran atau mendukung sesuatu beban dengan atau tanpa meneruskan daya. Poros adalah komponen mesin yang vital. Sebuah poros adalah bagian mesin yang berputar yang digunakan untuk memindahkan daya dari satu tempat ke tempat yang lain. Tenaga yang dipindahkan pada poros oleh sebuah gaya tangensial dan menghasilkan momen putar yang dipasang dalam tenaga yang diijinkan untuk dipindahkan pada beberapa mesin yang terhubung pada poros. Untuk memindahkan tenaga dari poros ke lainnya, berbagai komponen seperti puli, roda gigi, dan lain-lain dipasang pada poros. Komponen yang dipasang di poros. Selain tenaga putar, ada beban lain yang harus diterima poros yaitu beban dukung. Contoh sebuah poros dukung yang berputar, yaitu poros roda kereta api, As gardan, dan lain-lain.

2.7. Belt dan Pully

Jarak yang cukup jauh yang memisahkan antara dua buah poros mengakibatkan tidak memungkinkannya menggunakan transmisi langsung dengan roda gigi. Sabuk (*belt*) merupakan sebuah solusi yang dapat digunakan. Sabuk adalah

bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar. Sabuk digunakan sebagai sumber penggerak, penyalur daya yang efisien atau untuk memantau pergerakan relatif. Sabuk dilingkarkan pada katrol (*pulley*). Dalam sistem dua katrol, sabuk dapat mengendalikan katrol secara normal pada satu arah atau menyilang. (Jaber and Ali 2019)

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah penanganannya dan harganya pun murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk setiap 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimum sampai 25 (m/s). Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih sampai 500 (kW). (Sularso, dan Suga, K. 2018)



Gambar 2.8 Belt dan Pully (Harun Doe, 2016)

2.8. Bantalan

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Pada umumnya bantalan dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian yaitu. (Plumasan 2014)

a. Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros

- Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumas.

- Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola, rol, dan rol bulat.

b. Berdasarkan arah beban terhadap poros

- Bantalan radial

Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu.

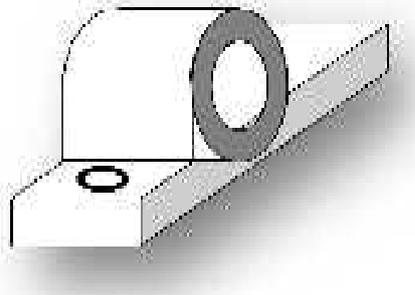
- Bantalan aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros.

- Bantalan gelinding khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

Meskipun bantalan gelinding menguntungkan, Banyak konsumen memilih bantalan luncur dalam hal tertentu, contohnya bila kebisingan bantalan mengganggu, pada kejutan yang kuat dan putaran bebas.



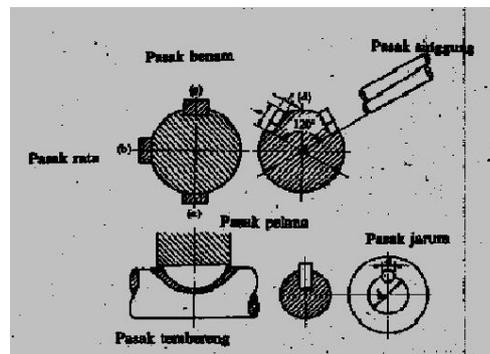
Gambar 2.9 Bantalan (Harun Doe, 2016)

2.9. Pasak

Pasak adalah suatu elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sporket, pulli, kopling dan lain lain. Berfungsi untuk menyambung juga digunakan untuk menjaga hubungan putaran relatif antara poros dari mesin ke peralatan mesin yang lain dalam hal ini roda gigi. (Sularso, dan Suga, K. 2018)

Untuk melindungi hubungan dari pecah apabila digunakan tipe pasak datar maka panjang dari hubungan dibuat 25% lebih panjang dari ukuran diameter po-

rosnya dan juga panjang pasaknya dibuat paling tidak lebih besar 25% dari ukuran diameter poros.



Gambar 2.10 Macam- Macam Pasak (Sularso, dan Suga, K. 2018)

2.10. Sikat Kawat (*Metal Brush*)

Sikat kawat adalah alat yang terdiri dari alat yang bulunya terbuat dari kawat, paling sering kawat baja. Baja yang digunakan umumnya jenis karbon menengah sampai tinggi, sangat keras dan kenyal. Sikat kawat lainnya memiliki bulu yang terbuat dari kuningan atau *stainless steel*, tergantung pada aplikasinya. Kabel dalam sikat kawat dapat disatukan dengan epoksi, staples, atau ikatan lainnya. Sikat kawat biasanya memiliki pegangan dari kayu atau plastik (untuk penggunaan genggam) atau dibentuk menjadi roda untuk digunakan pada penggiling sudut, penggiling bangku, motor bor pistol grip, atau alat-alat listrik lainnya.

Sikat kawat terutama merupakan alat abrasif, digunakan untuk membersihkan karat dan menghilangkan cat. Sikat kawat juga digunakan untuk membersihkan permukaan dan untuk menciptakan area konduktif yang lebih baik untuk memasang sambungan listrik, seperti diantara tiang aki mobil dan konektornya, jika mereka menumpuk penumpukan debu dan kotoran, saat membersihkan *stainless steel*. Sikat bulu kuningan digunakan pada permukaan yang lebih lembut atau ketika diperlukan untuk membersihkan permukaan yang lebih keras tanpa merusaknya



Gambar 2.11 Metal Brush/Sikat Kawat (indiamart.com)

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian tugas akhir Analisa unjuk kerja mesin peras tebu dan pembersih kulit tebu Berpenggerak motor bensin 5,5Hp dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin, dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, JL. Kapten Muchtar Basri No 3 Medan

3.1.2. Waktu Penelitian

Waktu Pelaksanaan penelitian dan kegiatan pengujian ini dilakukan mulai dari tanggal disahkannya usulan judul oleh program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara seperti yang tertera pada tabel 3.1 di bawah ini

Tabel 3.1 Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian

NO	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengajuan judul	■					
2	Studi literatur	■	■	■	■	■	■
3	Penulisan proposal		■	■	■		
4	Seminar proposal			■	■		
5	Pengambilan data dan menganalisa			■	■	■	
6	Penulisan laporan akhir			■	■	■	■
7	Seminar hasil dan sidang sarjana						■

3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian analisis unjuk kerja mesin peras tebu dan pembersih kulit tebu sebagai berikut:

1. Tebu

Tebu sebagai bahan yang digunakan untuk diambil sari air tebunya.



Gambar 3.1 Tebu

2. Stasiun Gilingan (Unit Gilingan)

Stasiun gilingan merupakan tahapan awal pada proses pemeras nira yang terkandung dalam batang tebu semaksimal mungkin.



Gambar 3.2 Stasiun gilingan

3. Motor Bakar

Motor bakar berfungsi untuk mengkonversikan energi termal dari pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis, dimana proses pembakaran berlangsung di dalam silinder mesin itu sendiri sehingga gas pembakaran bahan bakar yang terjadi langsung digunakan sebagai fluida kerja untuk melakukan kerja mekanis.



Gambar 3.3. Motor Bakar

4. Sikat Kawat / Metal Brush

Sikat Kawat / Metal Brush berfungsi untuk membersihkan kulit tebu yang akan digunakan



Gambar 3.4 Sikat Kawat / Metal Brush

3.2.2. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian analisis unjuk kerja mesin peras tebu dengan pembersih kulit tebu dengan penggerak motor bensin 5,5 Hp sebagai berikut :

1. Tachometer

Tachometer berfungsi untuk mengukur kecepatan putaran pada poros engkol piringan motor atau mesin lainnya.



Gambar 3.5. Tachometer

2. Stopwatch

Stopwatch berfungsi untuk mengukur lamanya waktu yang diperlukan dalam kegiatan.



Gambar 3.6 Stopwatch

3. Komputer

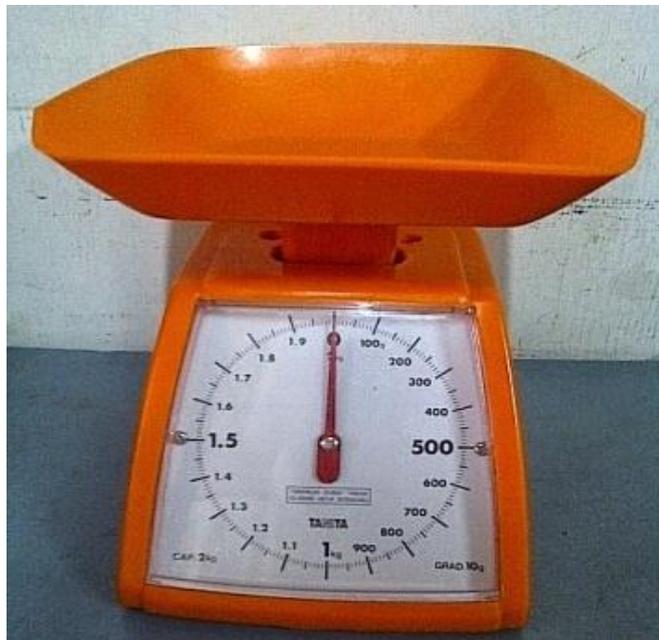
Komputer berfungsi untuk melakukan pengolahan data sehingga menghasilkan output, yaitu berupa informasi.



Gambar 3.7 Komputer

4. Timbangan

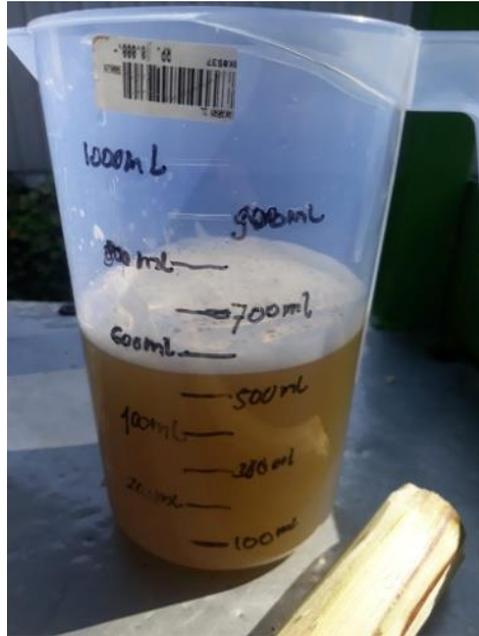
Timbangan berfungsi untuk mengetahui berat benda-benda dengan bobot yang besar seperti volume berat.



Gambar 3.8 Timbangan

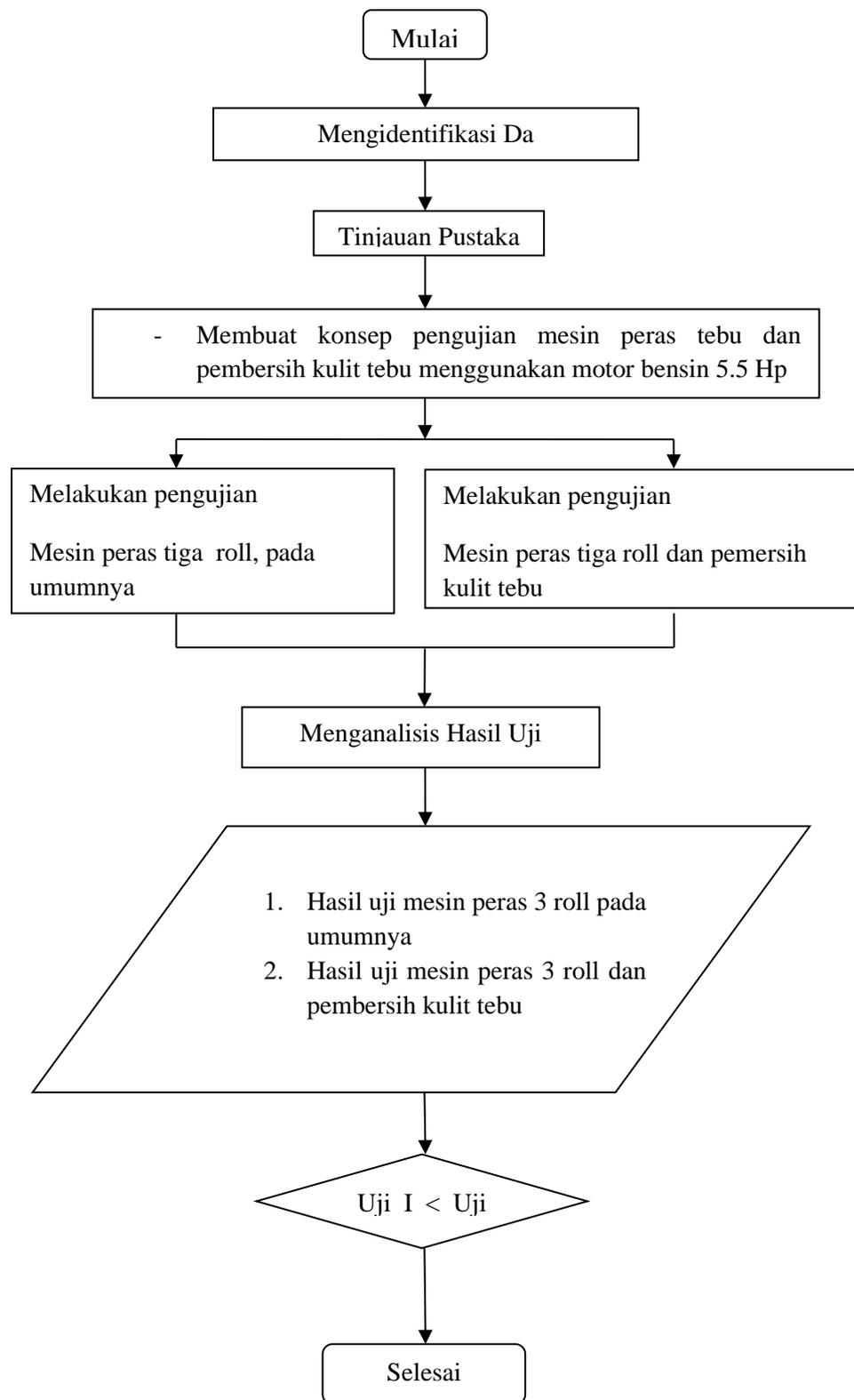
5. Gelas Ukur 1 Liter

Gelas ukur berfungsi untuk mengukur dan menakar volume cairan



Gambar 3.9 Gelas ukur 1 liter

3.3. Diagram Alir Penelitian

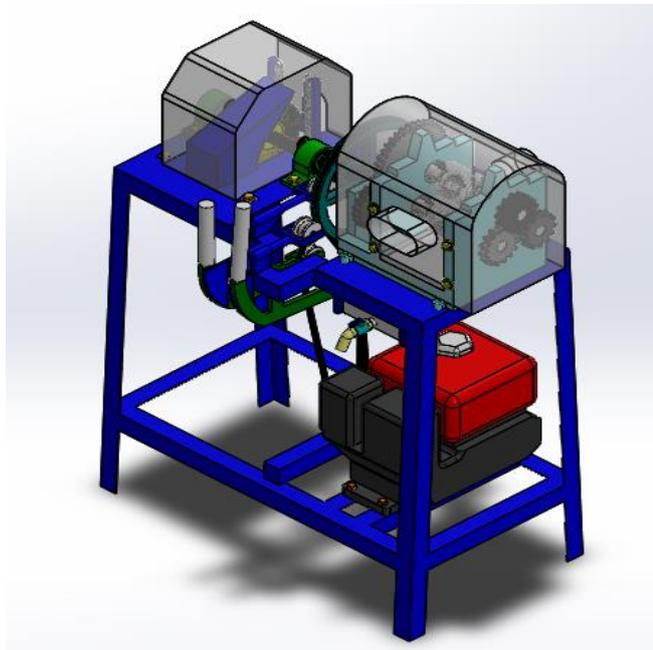


Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.4.Rancangan Alat Penelitian

Hasil dari perancangan komponen-komponen pada mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu dengan menggunakan motor bensin 5,5Hp.

Dalam rancangan mesin peras tebu dan pembersih kulit tebu dengan menggunakan motor bensin 5,5Hp ini memiliki prinsip kerja motor bensin sebagai peran utama sebagai penggerak roll gilingan tebu dan juga pembersih kulit tebu. Adapun hasil dari rancangan ini mempunyai beberapa penambahan rancangan komponen-komponen utama pada perancangan mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu dengan menggunakan motor bensin 5,5Hp. *software solidworks* 2018 yaitu sebagai berikut.



Gambar 3.10 Rancangan alat penelitian

3.5. Prosedur Penelitian

Motor bensin terlebih dahulu dihidupkan setelah putaran stabil selanjutnya dilakukan dengan memasukkan tebu yang sudah dibersihkan agar mendapatkan sari tebu yang higienis.

Berikut adalah prosedur penelitian dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

1. Prosedur Penelitian Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Dengan Variasi Kecepatan 550 Rpm

- a. Membersihkan kulit tebu dengan menggunakan sikat kawat/metal brush



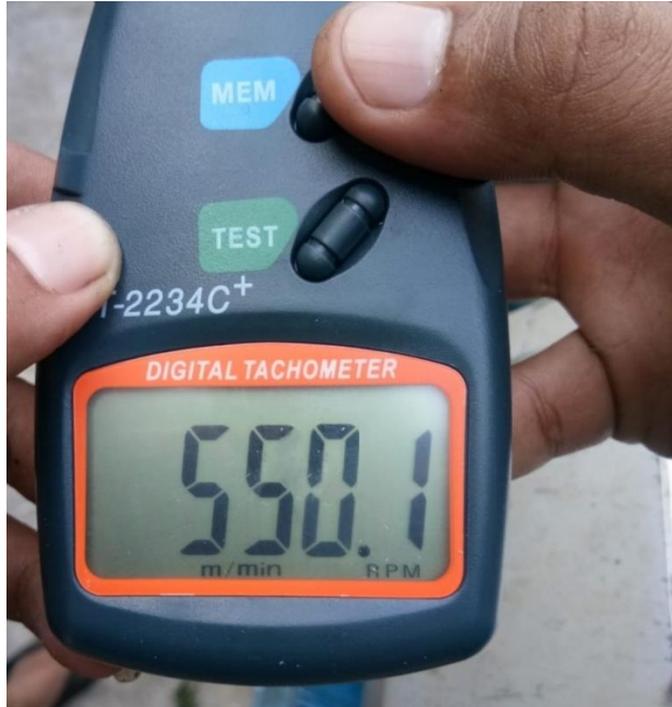
Gambar 3.11 Proses pembersihan kulit tebu

- b. Menimbang batang tebu dengan ukuran 1 Kg



Gambar 3.12 Menimbang batang tebu 1 Kg

- c. Mesin dihidupkan dengan beban putaran 550 rpm



Gambar 3.13 Mengatur putaran mesin

- d. Masukkan tebu yang disiapkan dengan berat 1 kg.



Gambar 3.14 Proses pemerasan tebu

- e. kemudian stopwatch diamati beberapa waktu yang dibutuhkan mesin dalam proses perasan tebu membutuhkan waktu 67,99 detik



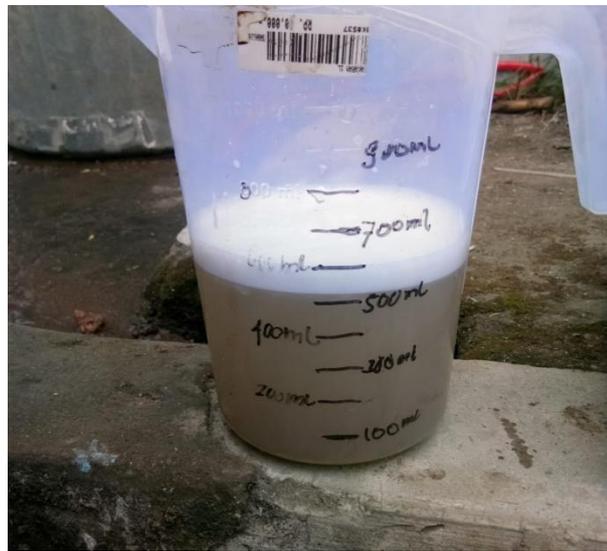
Gambar 3.15 Penghitungan waktu

- f. Menimbang berat akhir tebu dengan menggunakan timbangan dengan berat akhir tebu seberat 310 g



Gambar 3.16 Berat akhir tebu

- g. Mengukur hasil perasan tebu dengan menggunakan gelas ukur dengan hasil perasan



Gambar 3.17 Hasil perasan tebu

- h. Melakukan pengamatan terhadap kerja mesin dengan melakukan pengujian sebanyak 3 kali dalam setiap rpm untuk mengetahui apakah mesin berjalan dengan baik atau tidak terjadi masalah.
2. Prosedur Penelitian Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Dengan Variasi Kecepatan 770 Rpm
- a. Membersihkan kulit tebu dengan menggunakan sikat kawat/metal brush



Gambar 3.18 Proses pembersihan kulit tebu

- b. Menimbang batang tebu dengan ukuran 1 Kg



Gambar 3.19 Menimbang batang tebu 1 Kg

- c. Mesin dihidupkan dengan beban putaran 770 rpm



Gambar 3.20 Mengatur putaran mesin

- d. Masukkan tebu yang disiapkan dengan berat 1 kg.



Gambar 3.21 Proses pemerasan tebu

- e. kemudian stopwatch diamati beberapa waktu yang dibutuhkan mesin dalam proses perasan tebu membutuhkan waktu 55,79 detik



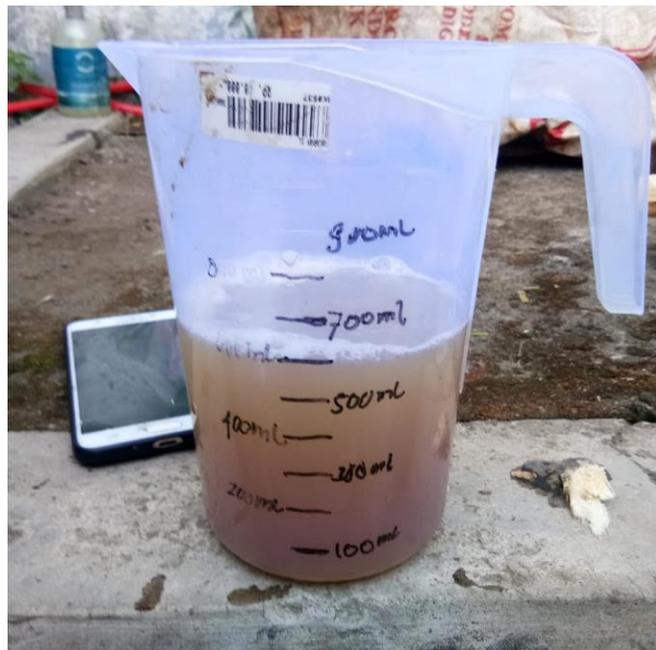
Gambar 3.22 Penghitungan waktu

- f. Menimbang berat akhir tebu dengan menggunakan timbangan dengan berat akhir tebu seberat 380 g



Gambar 3.23 Berat akhir tebu

- g. Mengukur hasil perasan tebu dengan menggunakan gelas ukur dengan hasil perasan 600 ml



Gambar 3.24 Hasil perasan tebu

- h. Melakukan pengamatan terhadap kerja mesin dengan melakukan pengujian sebanyak 3 kali dalam rpm yang sama untuk mengetahui apakah mesin berjalan dengan baik atau tidak terjadi masalah.
3. Prosedur Penelitian Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Dengan Variasi Kecepatan 990 Rpm
- a. Membersihkan kulit tebu dengan menggunakan sikat kawat/metal brush



Gambar 3.25 Proses pembersihan kulit tebu

- b. Menimbang batang tebu dengan ukuran 1 Kg



Gambar 3.26 Menimbang batang tebu 1 Kg

- c. Mesin dihidupkan dengan beban putaran 990 rpm



Gambar 3.27 Mengatur putaran mesin

- d. Masukkan tebu yang disiapkan dengan berat 1 kg.



Gambar 3.28 Proses pemerasan tebu

- e. kemudian stopwatch diamati beberapa waktu yang dibutuhkan mesin dalam proses perasan tebu membutuhkan waktu 40,21 detik



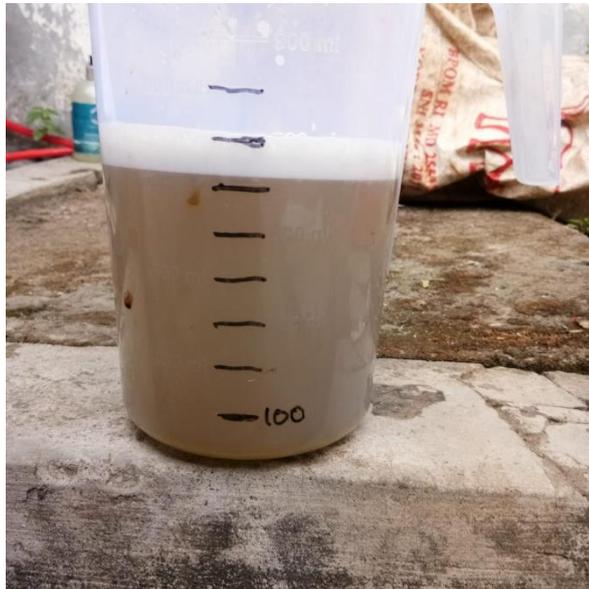
Gambar 3.29 Penghitungan waktu

- f. Menimbang berat akhir tebu dengan menggunakan timbangan dengan berat akhir tebu seberat 350 g



Gambar 3.30 Berat akhir tebu

- g. Mengukur hasil perasan tebu dengan menggunakan gelas ukur dengan hasil perasan 650 ml



Gambar 3.31 Hasil perasan tebu

- h. Melakukan pengamatan terhadap kerja mesin dengan melakukan pengujian sebanyak 3 kali dalam rpm yang sama untuk mengetahui apakah mesin berjalan dengan baik atau tidak terjadi masalah.

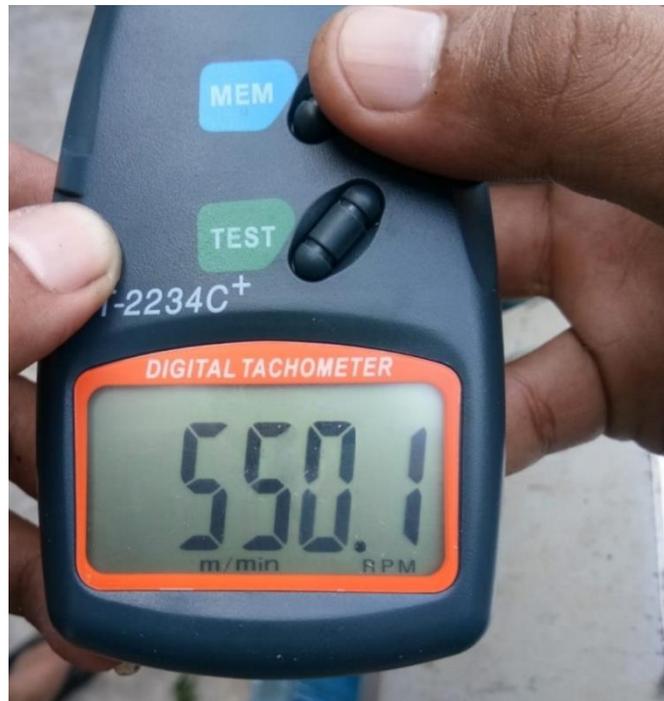
4. Prosedur Penelitian Mesin Peras Tebu Pada Umumnya

- a. Menimbang batang tebu dengan ukuran 1 Kg



Gambar 3.32 Menimbang batang tebu 1 Kg

- b. Mesin dihidupkan dengan beban putaran dengan variasi kecepatan 550 rpm, 770 rpm, dan 990 rpm.



Gambar 3.33 Mengatur putaran mesin

- c. Masukkan tebu yang disiapkan dengan berat 1 kg.



Gambar 3.34 Proses pemerasan tebu

- d. kemudian stopwatch diamati beberapa waktu yang dibutuhkan mesin dalam proses perasan tebu membutuhkan waktu 40,21 detik



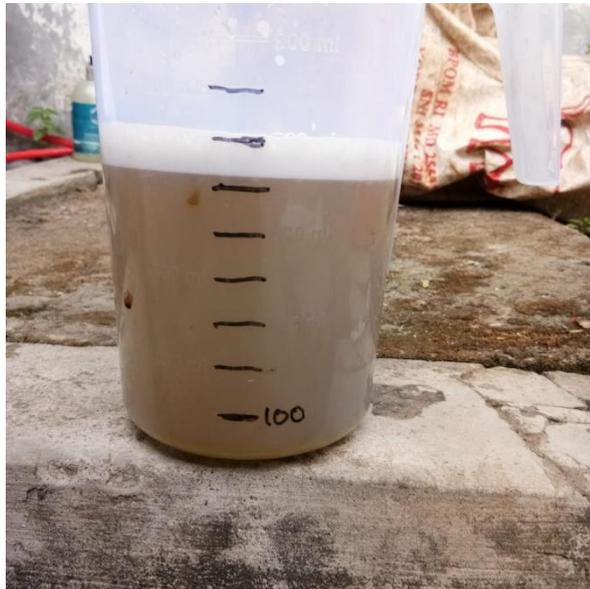
Gambar 3.35 Penghitungan waktu

- e. Menimbang berat akhir tebu dengan menggunakan timbangan dengan berat akhir tebu seberat 440 g



Gambar 3.36 Berat akhir tebu

- f. Mengukur hasil perasan tebu dengan menggunakan gelas ukur dengan hasil perasan 650 ml



Gambar 3.37 Hasil perasan tebu

- g. Melakukan pengamatan terhadap kerja mesin dengan melakukan pengujian sebanyak 3 kali dalam rpm yang sama untuk mengetahui apakah mesin berjalan dengan baik atau tidak terjadi masalah.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Daya Motor Mesin peras tebu

Daya motor yang digunakan untuk menggerakkan poros pemeras tebu perlu dihitung, Pada perhitungan ini poros memindahkan daya (P) sebesar 5,5 Hp dan putaran (n) sebesar 550rpm. Jika daya diberikan dalam *Horse power* (Hp) maka harus dikalikan 0,746 untuk mendapatkan daya dalam (kW)

$$\text{Daya (P)} = 5,5 \text{ Hp}$$

$$\text{Putaran (n)} = 550 \text{ rpm}$$

Diketahui dimana :

$$1 \text{ Hp} = 0,746 \text{ kW}$$

$$P = 5,5 \times 0,746$$

$$P = 4,103 \text{ kW}$$

Faktor koreksi (*fc*) daya maksimum yang diperlukan 0,8 - 1,2. diambil *fc* = 1,0

Maka daya *Pd* adalah :

$$\begin{aligned} Pd &= fc \cdot P \\ &= 1,0 \cdot 4,103 \\ &= 4,103 \text{ kW} \end{aligned}$$

Jika momen puntir (*torsi*) adalah *T* (*kg.mm*), maka torsi untuk daya maksimum dengan putaran 550 rpm :

$$\begin{aligned} T &= 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{Pd}{n} \\ T &= 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{4,103}{550} \\ T &= 7266,04 \text{ kg} \cdot \text{mm} \end{aligned}$$

Tegangan geser yang di izinkan

Bahan poros di pilih dari bahan yang difinis dingin S45C-D dengan kekuatan tarik

$$\sigma_B = 60 \text{ kg/mm}^2$$

maka :

$$\begin{aligned}\tau_a &= \frac{\sigma_B}{sf_1 \cdot sf_2} \\ &= \frac{60}{6,0 \cdot 2,0} \\ &= 5 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Pada diameter poros yang digunakan adalah 25 mm, maka tegangan geser yang terjadi pada poros adalah :

maka :

$$\begin{aligned}\tau &= \frac{5,1 \cdot 7266,04}{25^3} \\ \tau &= \frac{37056,8}{15625} \\ &= 2,37 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka poros tersebut aman dipakai karena tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser yang di izinkan yaitu : $0,6 < 5\text{kg/mm}^2$. (aman)

4.2. Perhitungan Roda gigi

1. Dalam menghitung roda gigi $\emptyset 215$ mm maka di perlukan data-data sebagai berikut:

- Modul(m) = 10 mm
- Jumlah gigi (Z) = 17
- Kelonggaran (*clearance*=C) = 0,25 mm

a. Menghitung *pitch* (P)

$$\begin{aligned}P &= \pi \times m \\ &= \pi \times 10 \\ &= 31,4 \text{ mm}\end{aligned}$$

b. Tinggi gigi (h)

$$h = 2 \times m + 3$$

$$= 2 \times 10 + 0,25 \times 10 \text{ mm}$$

$$= 22,5 \text{ mm}$$

c. Menghitung diameter tusuk

$$d = m \times Z$$

$$= 10 \times 17$$

$$= 170 \text{ mm}$$

d. Menghitung diameter dalam

$$d_f = d - 2(m + C)$$

$$= 170 \text{ mm} - 2(10 \text{ mm} + 0,25 \times 10)$$

$$= 145 \text{ mm}$$

e. Menghitung diameter luar

$$d_a = (m \times Z) + 2h$$

$$= 170 \text{ mm} + 45 \text{ mm}$$

$$= 215 \text{ mm}$$

2. Dalam menghitung roda gigi $\varnothing 604 \text{ mm}$ maka di perlukan data-data sebagai berikut:

- Modul(m) = 8mm
- Jumlah gigi (Z) = 71
- Kelonggaran (*clearance*=C) = 0,25 mm

a. Menghitung *pitch* (P)

$$P = \pi \times m$$

$$= \pi \times m$$

$$= 25,12 \text{ mm}$$

b. Tinggi gigi (h)

$$h = 2 \times m + 4$$

$$= 2 \times 8 + 0,25 \times 8 \text{ mm}$$

$$= 18 \text{ mm}$$

c. Menghitung diameter tusuk

$$\begin{aligned}d &= m \times Z \\ &= 8 \times 71 \\ &= 568 \text{ mm}\end{aligned}$$

d. Menghitung diameter dalam

$$\begin{aligned}d_f &= d - 2(m + C) \\ &= 568 \text{ mm} - 2(8 \text{ mm} + 0,25 \times 8) \\ &= 548 \text{ mm}\end{aligned}$$

e. Menghitung diameter luar

$$\begin{aligned}d_a &= (m \times Z) + 2h \\ &= 568 \text{ mm} + 36 \text{ mm} \\ &= 604 \text{ mm}\end{aligned}$$

3. Dalam menghitung roda gigi $\varnothing 124 \text{ mm}$ maka di perlukan data-data sebagai berikut:

- Modul(m) = 8mm
- Jumlah gigi (Z) = 11
- Kelonggaran (*clearance*=C) = 0,25 mm

a. Menghitung *pitch* (P)

$$\begin{aligned}P &= \pi \times m \\ &= \pi \times 8 \\ &= 25,12 \text{ mm}\end{aligned}$$

b. Tinggi gigi (h)

$$\begin{aligned}h &= 2 \times m + 4 \\ &= 2 \times 8 + 0,25 \times 8 \text{ mm} \\ &= 18 \text{ mm}\end{aligned}$$

c. Menghitung diameter tusuk

$$\begin{aligned}d &= m \times Z \\ &= 8 \times 11 \\ &= 88 \text{ mm}\end{aligned}$$

d. Menghitung diameter dalam

$$\begin{aligned}d_f &= d - 2(m + C) \\ &= 88 \text{ mm} - 2(8 \text{ mm} + 0,25 \times 8) \\ &= 60 \text{ mm}\end{aligned}$$

e. Menghitung diameter luar

$$\begin{aligned}d_a &= (m \times Z) + 2h \\ &= 88 \text{ mm} + 36 \text{ mm} \\ &= 124 \text{ mm}\end{aligned}$$

4.3. Hasil Pengujian Mesin Tebu

Setelah dilakukan pengujian terhadap alat pemeras tebu, maka di dapat nilai sebagai berikut dengan menggunakan variasi kecepatan putar 550rpm, 770rpm, dan 990rpm. Berikut adalah hasil Tabel setelah pengujian kecepatan putar dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 550 Rpm Mesin Peras Tebu Dengan Pembesih Kulit Tebu

NO	Variabel Ke- cepatan (rpm)	Waktu (menit)	Berat Awal Tebu (kg)	Berat Akhir Tebu (kg)	Jumlah Perasan Tebu (ml)
1	550	62	1	0,26	550
2	550	61	1,05	0,32	500
3	550	64	1,04	0,38	600
Rata-rata	550	62,3	1,03	0,32	550

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 770 Rpm Mesin Peras Tebu Dengan Pembesrih Kulit Tebu

NO	Variabel Ke- cepatan (rpm)	Waktu (menit)	Berat Awal Tebu (kg)	Berat Akhir Tebu (kg)	Jumlah Perasan Tebu (ml)
1	770	55	1,05	0,3	650
2	770	58	1,1	0,34	600
3	770	57	1,05	0,44	550
Rata-rata	770	56.6	1,06	0,35	600

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 990 Rpm Mesin Peras Tebu Dengan Pembesrih Kulit Tebu

NO	Variabel Ke- cepatan (rpm)	Waktu (menit)	Berat Awal Tebu (kg)	Berat Akhir Tebu (kg)	Jumlah Perasan Tebu (ml)
1	990	49	1,1	0,3	650
2	990	50	1	0,32	550
3	990	48	1,05	0,38	600
Rata-rata	990	49	1,05	0,33	600

Tabel 4.4. Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 550 rpm Mesin Carlton

NO	Variabel Ke- cepatan (rpm)	Waktu (menit)	Berat Awal Tebu (kg)	Berat Akhir Tebu (kg)	Jumlah Perasan Tebu (ml)
1	550	68	1,05	0,3	550
2	550	66	1,04	0,35	600
3	550	70	1,06	0,45	500
Rata-rata	550	68	1,05	0,36	550

Tabel 4.5. Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 770 rpm Mesin Carlton

NO	Variabel Ke- cepatan (rpm)	Waktu (menit)	Berat Awal Tebu (kg)	Berat Akhir Tebu (kg)	Jumlah Perasan Tebu (ml)
1	770	58	1,1	0,45	550

2	770	57	1,05	0,47	500
3	770	56	1	0,5	600
Rata-rata	770	57	1,05	0,47	550

Tabel 4.6. Hasil Pengujian Variasi Kecepatan Putar 990 rpm Mesin Carlton

NO	Variabel Ke- cepatan (rpm)	Waktu (menit)	Berat Awal Tebu (kg)	Berat Akhir Tebu (kg)	Jumlah Perasan Tebu (ml)
1	770	49	1,05	0,35	550
2	770	51	1,1	0,40	600
3	770	50	1,04	0,38	600
Rata-rata	770	49	1,06	0,37	583,33

Tabel 4.7. Hasil Pengujian Pembersih Kulit Tebu

NO	Variabel Ke- cepatan (rpm)	Waktu (menit)	Berat Awal Tebu (kg)	Berat Akhir Tebu (kg)
1	550	28,3	1,23	1,07
2	770	27,3	1,18	1,01
3	990	23	1,2	1,02

4.4. Hasil Pengolahan Data Penelitian

4.4.1. Hasil perhitungan kapasitas mesin pemeras tebu dilakukan dengan persamaan rumus (2.1) sebagai berikut :

Dimana :

C = Kapasitas mesin peras tebu (kg/jam)

W = Bobot bahan perasan yang ditampung dari lubang keluaran selama waktu tertentu (kg/jam)

t₁ = Waktu yang ditentukan untuk menampung melalui lubang keluaran (detik)

1. Kapasitas hasil mesin peras tebu dengan pembersih kulit tebu 550 rpm

$$C = \frac{w}{t_1} \times 3600$$

$$W_{rata} = \frac{1+1,05+1,04}{3}$$

$$= 1,03 \text{ kg}$$

$$t = \frac{62+61+64}{3}$$

$$= 62,3 \text{ detik}$$

$$C = \frac{1,03}{62,3} \times 3600$$

$$= 59,51 \text{ kg/jam}$$

2. Kapasitas hasil mesin peras tebu merek Carlton 550 rpm

$$C = \frac{w}{t_1} \times 3600$$

$$W_{rata} = \frac{1,05+1,04+1,06}{3}$$

$$= 1,05 \text{ kg}$$

$$t = \frac{68+66+70}{3}$$

$$= 68 \text{ detik}$$

$$C = \frac{1,05}{68} \times 3600$$

$$= 55,58 \text{ kg/jam}$$

3. Kapasitas hasil mesin peras tebu dengan pembersih kulit tebu 770 rpm

$$C = \frac{w}{t_1} \times 3600$$

$$W_{rata} = \frac{1,05+1,1+1,05}{3}$$

$$= 1,06 \text{ kg}$$

$$t = \frac{55+58+57}{3}$$

$$= 56,6 \text{ detik}$$

$$C = \frac{1,06}{56,6} \times 3600$$

$$= 67,42 \text{ kg/jam}$$

4. Kapasitas hasil mesin peras tebu merek Carlton 770 rpm

$$C = \frac{w}{t_1} \times 3600$$

$$\begin{aligned}
 W_{rata} &= \frac{1,1+1,05+1}{3} \\
 &= 1,05 \text{ kg} \\
 t &= \frac{58+57+56}{3} \\
 &= 57 \text{ detik} \\
 C &= \frac{1,05}{57} \times 3600 \\
 &= 66,31 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

5. Kapasitas hasil mesin peras tebu dengan pembersih kulit tebu 990 rpm

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{w}{t_1} \times 3600 \\
 W_{rata} &= \frac{1,1+1+1,05}{3} \\
 &= 1,05 \text{ kg} \\
 t &= \frac{49+50+48}{3} \\
 &= 49 \text{ detik} \\
 C &= \frac{1,05}{49} \times 3600 \\
 &= 77,14 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

6. Kapasitas hasil mesin peras tebu merek Carlton 990 rpm

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{w}{t_1} \times 3600 \\
 W_{rata} &= \frac{1,05+1,1+1,04}{3} \\
 &= 1,06 \text{ kg} \\
 t &= \frac{49+51+50}{3} \\
 &= 50 \text{ detik} \\
 C &= \frac{1,06}{50} \times 3600 \\
 &= 76,32 \text{ kg/jam}
 \end{aligned}$$

4.4.2. Hasil Perhitungan Sistem Pembersih Kulit Tebu

1. Kapasitas hasil pembersih kulit tebu dengan kecepatan putar 290 rpm

$$C = \frac{w}{t_1} \times 3600$$

$$W_{rata} = \frac{0,18+0,16+0,14}{3}$$
$$= 0,16 \text{ kg}$$

$$t = \frac{30+27+28}{3}$$
$$= 28,3 \text{ detik}$$

$$C = \frac{0,16}{28,3} \times 3600$$
$$= 20,35 \text{ kg/jam}$$

2. Kapasitas hasil pembersih kulit tebu dengan kecepatan putar 770 rpm

$$C = \frac{w}{t_1} \times 3600$$

$$W_{rata} = \frac{0,15+0,19+0,17}{3}$$
$$= 0,17 \text{ kg}$$

$$t = \frac{26+29+27}{3}$$
$$= 27,3 \text{ detik}$$

$$C = \frac{0,17}{27,3} \times 3600$$
$$= 22,41 \text{ kg/jam}$$

3. Kapasitas hasil pembersih kulit tebu dengan kecepatan putar 770 rpm

$$C = \frac{w}{t_1} \times 3600$$

$$W_{rata} = \frac{0,17+0,18+0,19}{3}$$
$$= 0,18 \text{ kg}$$

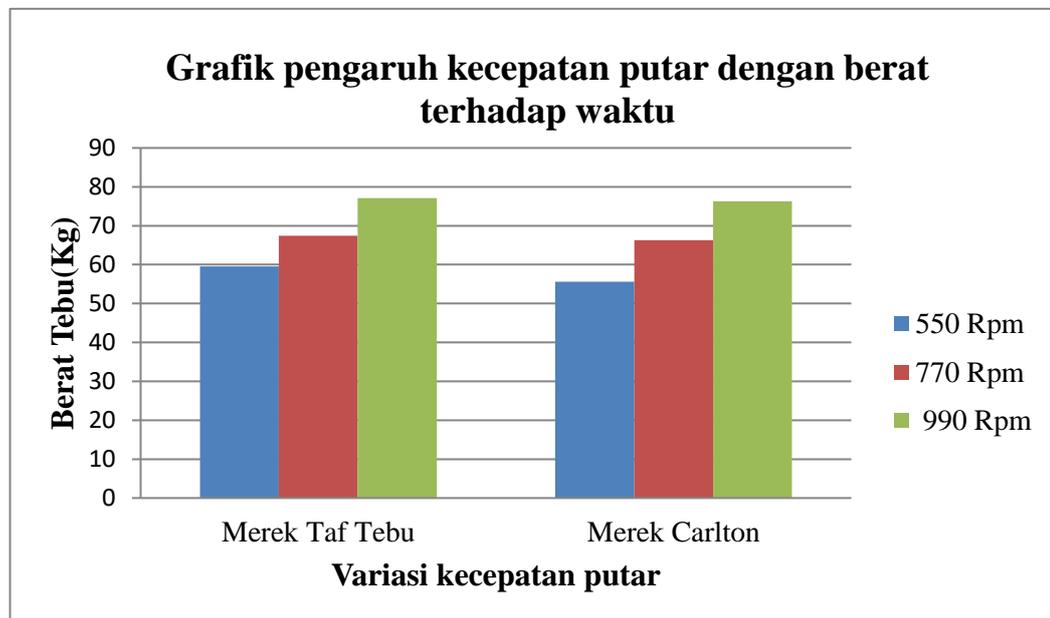
$$t = \frac{26+27+28}{3}$$
$$= 27 \text{ detik}$$

$$C = \frac{0,18}{27} \times 3600$$
$$= 24 \text{ kg/jam}$$

4.5. Hasil Grafik Penelitian

4.5.1 Hasil Grafik Pengaruh Kecepatan Putar Dengan Berat Terhadap Waktu

Berikut adalah hasil grafik setelah melakukan pengujian pengaruh kecepatan putar dengan berat terhadap waktu, Grafik dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 grafik pengaruh kecepatan putar dengan berat terhadap waktu

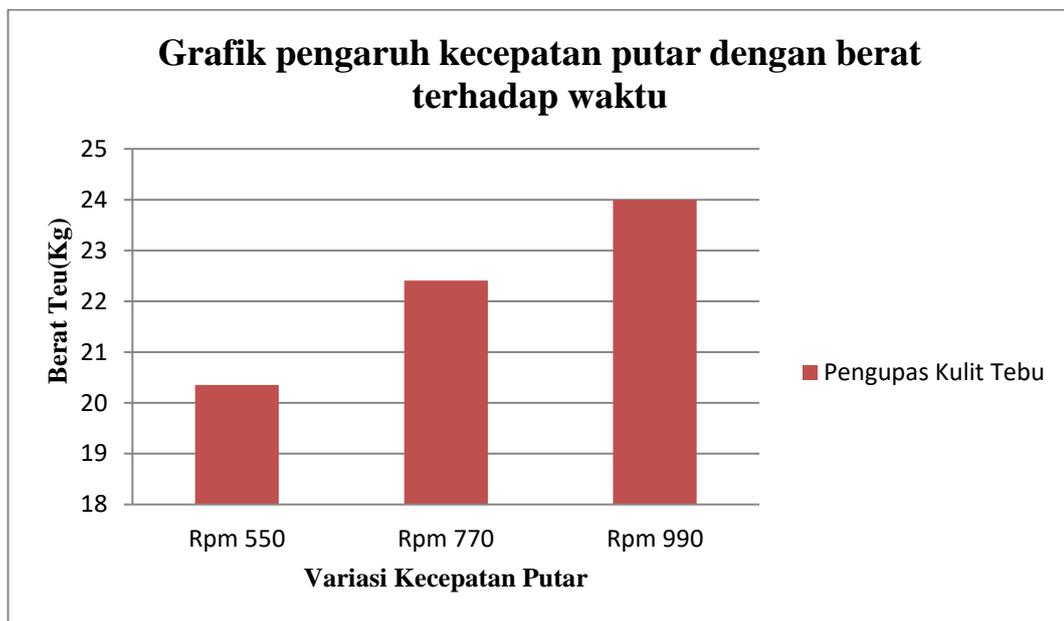
Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.1 grafik pengaruh kecepatan putar pada mesin peras tebu. Adapun dengan berat tebu secara keseluruhan 1 kg, dengan variasi kecepatan 550 rpm, 770 rpm, dan 990 rpm, sebagai berikut.

1. Pada grafik merek Taf tebu dengan kecepatan putar 550rpm mendapatkan nilai sebesar 59,41 kg/jam, terlihat pada pengujian kapasitas mesin peras tebu, sedangkan pada kecepatan putar 770rpm mendapatkan nilai sebesar 67,42 kg/jam, dan pada pengujian pada kecepatan 990rpm mendapatkan nilai sebesar 77,14 kg/jam.

2. Pada grafik merek Carlton dengan kecepatan putar 550rpm mendapatkan nilai sebesar 55,58 kg/jam, terlihat pada pengujian kapasitas mesin peras tebu, sedangkan pada kecepatan putar 770rpm mendapatkan nilai sebesar 66,31 kg/jam, dan pada pengujian pada kecepatan 990rpm mendapatkan nilai sebesar 76,42 kg/jam

4.5.2 Hasil Grafik Pembersih Tebu

Berikut adalah hasil grafik setelah melakukan pengujian pemeras kulit tebu, Grafik dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Grafik pembersih kulit tebu

Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.2 grafik peras kulit tebu. Adapun variasi kecepatan putar 550 rpm, 770 rpm, dan 990 rpm, Sebagai berikut.

1. Pada grafik kecepatan putar 550rpm mendapatkan nilai sebesar 20,35 kg/jam, terlihat pada pengujian kapasitas mesin pembersih kuli tebu. Dimana dalam setiap 1 jam, mesin pembersih kulit tebu dapat membersihkan kulit tebu seberat 20,35 kg/jam.
2. Pada grafik kecepatan putar 770rpm mendapatkan nilai sebesar 22,41 kg/jam, terlihat pada pengujian kapasitas mesin pembersih kuli tebu. Dimana dalam

setiap 1 jam, mesin pembersih kulit tebu dapat membersihkan kulit tebu seberat 22,41 kg/jam.

3. Pada grafik kecepatan putar 990rpm mendapatkan nilai sebesar 24 kg/jam, terlihat pada pegujian kapasitas mesin pembersih kuli tebu. Dimana dalam setiap 1 jam, mesin pembersih kulit tebu dapat membersihkan kulit tebu seberat 24 kg/jam.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Adapun hasil kesimpulan yang diperoleh penelitian ini adalah :

1. Dari proses diatas dapat di simpulkan bahwa kapasitas pemeras tebu yang dihasilkan dalam penelitian ini di dapat bahwasannya mesin tebu dengan pembersih dengan kecepatan 550 rpm mendapatkan hasil yaitu 59,51 kg/jam, mesin carlton dengan kecepatan 550 rpm mendapatkan hasil 55,58 kg/jam. Sedangkan dengan kecepatan 770 rpm mesin pemeras tebu dengan pembersih mendapatkan hasil yaitu 67,42 kg/jam, mesin carlton dengan kecepatan 770 rpm mendapatkan hasil 66,31 kg/jam. Sedangkan dengan kecepatan 990 rpm mesin pemeras tebu dengan pembersih mendapatkan hasil yaitu 77,14 kg/jam, mesin carlton dengan kecepatan 990 rpm mendapatkan hasil 76,32 kg/jam..
2. Mesin peras tebu dengan pembersih kulit tebu menghasilkan sari tebu yang bersih, hal ini diebabkan adanya pembersih kulit tebu yang berfungsi sebagai pembersih kulit tebu. Sedangkan pada mesin Carlton tidak mempunyai pembersih kulit tebu.

5.2. Saran

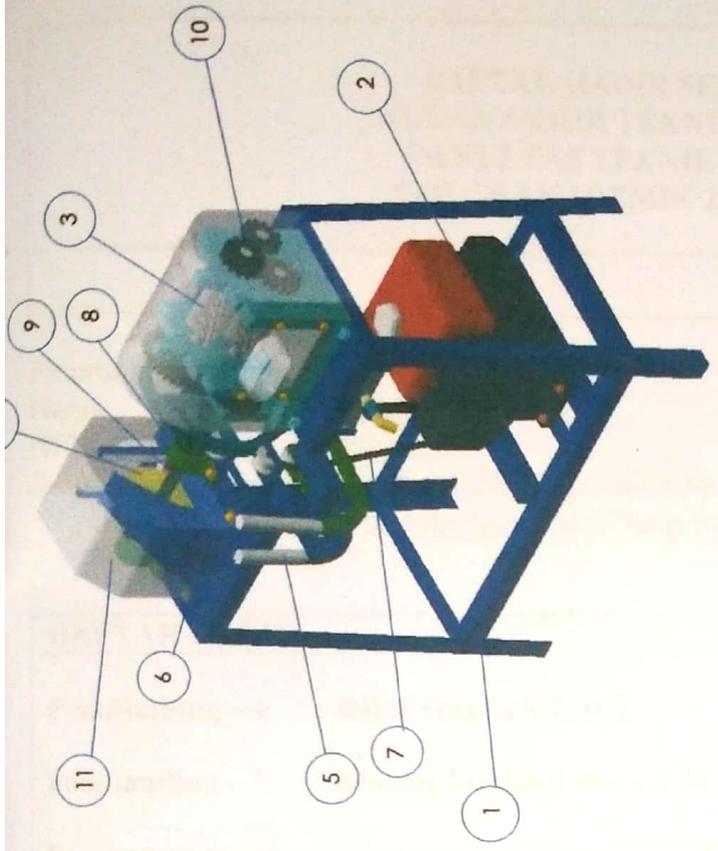
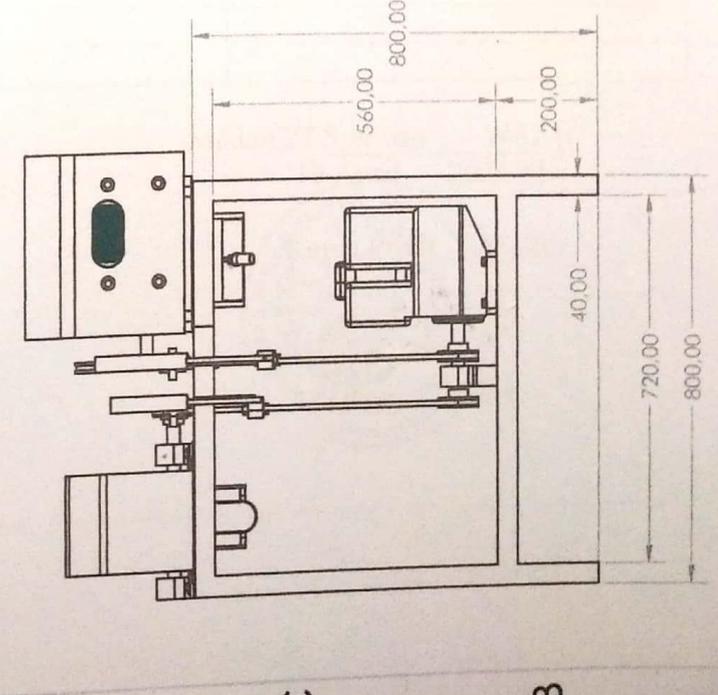
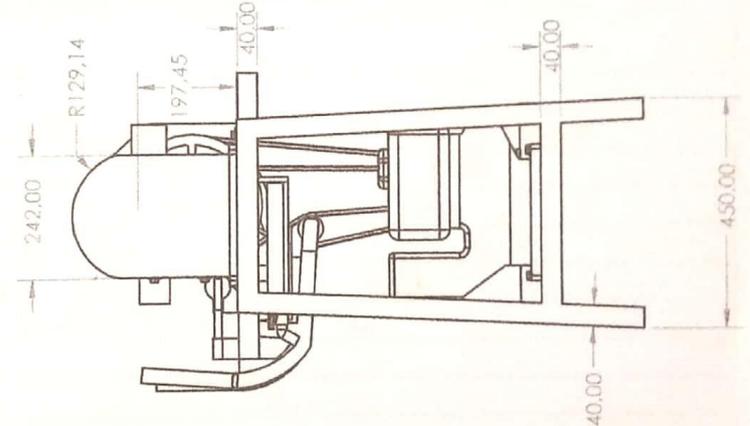
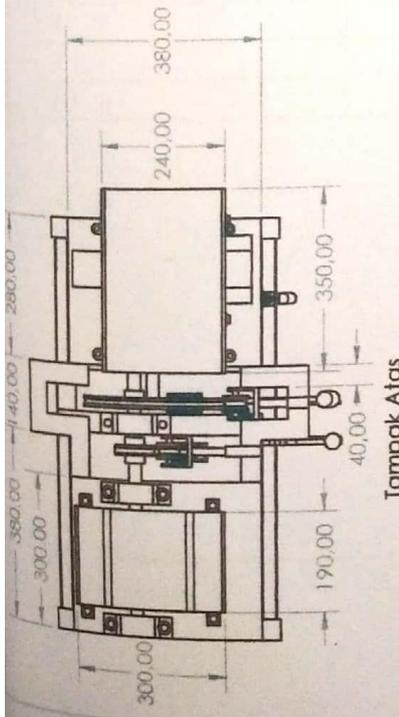
1. Perlu adanya saringan antara ampas dengan air tebu pada bak penampung.
2. Sebaiknya tidak menggukan tebu yang diperas secara berulang.
3. Getaran pada penutup pembersih kulit tebu masih terlalu besar, sehingga harus diberlakukan bahan bantu peredam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrariksa, Fintas Afan, Bambang Susilo, and Agung Nugroho. 2013. “Uji Performasi Moter Bakar Bensin (On Chassis). Menggunakan Campuran Premium Dan Etanol Performance Test Of Gasoline Engine (On Chassis) by Use Mixed Premium and Ethanol.” 1(3): 194-203.
- Harun Doe, Yunita Djmalu, Burhan Liputo.,2016. Rancang bangun mesin peras tebu sistem mekanik tiga roll menggunakan motor bensin. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo*. Vol. 1.No. 1. Hal 8-19.
- I Gede Wiratmaja., 2010. Analisa unjuk kerja motor bensin akibat pemakaian biogasoline. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin CakraM*. Vol. 4 No. 1. Hal 16-25.
- Jaber, Alaa Abdulhady, and Khalid Mohsin Ali. 2019. “Artificial Neural Network Based Fault Diagnosis of a Pulley-Belt Rotating System.” 9(2): 544–51.
- Lubis, M.M.R., Marwani, L., dan Husni, aaay., 2015. Respon pertumbuhan tebu (*Saccharum officinarum L*) Terhadap pengolahan tanah pada dua kondisi drainase. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 3.No. 1. Hal. 214-220.
- Murdianto, D., dan Redianto, N.T., 2015. Rancang bangun alat *press* untuk mengolah batang tanaman rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) menjadi serat bahan baku komposit. *Jurnal Rekayasa Mesin*. Vol. 3. No. 3. Hal. 89-96
- Pelumasan, Pengaruh Kekentalan. 2014. “Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2014 Yogyakarta, 15 November 2014 ISSN: 1979-911X.” (November): 111–16.

- Rochman, H., Taryono,. Dan Supriyanta., 2014. Jumlah anakan dan rendemen enam klon tebu (*Saccharum officinarum L*). Asal bibit begal, mata ruas tunggal, dan mata tunas tunggal. *Jurnal Vegetalika*. Vol. 3. No.3. Hal. 89-96.
- Roda, Perancangan et al. 2013. “Perancangan Roda Gigi Lurus, Roda Gigi Miring Dan Roda Gigi Kerucut Lurus Berbasis Program Komputasi.” 4: 16–21.
- Shigley, Joseph E., dan Larry D. Mitchell. 1983. *Perencanaan Teknik Mesin Edisi Keempat (Gandhi Harahap, Penerjemah)*. Jakarta, Erlangga
- Siregar. A. M., Siregar. C. A., dan Yani. M., (2019), “Rekayasa Saluran Gas Buang Sepeda Motor Guna Mengurangi Pencemaran Udara”, vol. 2, No. 2, sept 2019, 171-179, Medan : Universita Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Sujito,. 2010. Mesin pemeras tebu dengan sistem kontrol menggunakan sensor tekan. *Jurnal TEKNO*. Vol. 13. No. 13. Hal 64-74
- Sumarji,. 2011. Studi perbandingan ketahanan korosi *Stainless Steel* tipe ss 304 dan ss 201 menggunakan metode *u-bend* test secara siklik dengan variasi suhu dan pH. *Jurnal ROTOR*. Vol. 4. NO.1 Hal. 1-8
- Sularso, & Suga, K. (2018). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. *Cetakan Kesembilan* Jakarta, PT Pradnya Paramita.
- Zaini, A.H., Baskara, M., dan Wicaksono., KP., 2017. Uji pertumbuhan berbagai jumlah mata tunas tebu (*Saccharum officinarum L*) varietas VMC 76-16 dan PSJT 941. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 5.No. 2.Hal. 182-190

LAMPIRAN



Jumlah	No	Nama Bagian	Bahan	Dimensi
1	1	Rangka	Besi ST 37	
2	2	Mesin		
3	3	Pemerias	Aluminium Acp 205	
4	4	Pembersih	Kuningan Aluminium	
5	5	Tuas	Besi ST 37	
6	6	Pulley		
7	7	Belting		
8	8	Bearing		
9	9	Purcs		
10	10	Roda Gigi		
11	11	Penutup Pembersih	Stainless Steel 304	

Digambar : Abdika Butar-Butar
 NPM : 1607230156
 Diperiksa : Bekti Suroso S.T., M.Eng
 Ditlihat : Bekti Suroso S.T., M.Eng

Satuan : mm
 Tanggal : Maret 2021

PRODI TEKNIK MESIN
 FAKULTAS TEKNIK
 UMSU

A3 MESIN PEMERAS TEBU DENGAN 3 ROLL

Skala : 1:50

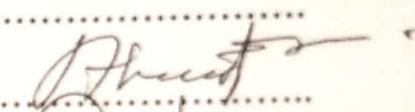
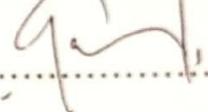
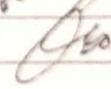
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2020 – 2021**

Peserta seminar

Nama : Abdika Butar-Butar

NPM : 1607230156

Judul Tugas Akhir : Analisis Unjuk Kerja Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Dengan menggunakan Penggerak Motor bensin 5,5 Hp.

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: Bekti Suroso.S.T.M.T	:	
Pemanding – I	: Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T	:	
Pemanding – II	: Chandra A Siregar.S.T.M.T	:	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1607230137	Rahmat Husin	
2	1607230145	M. Algi Fari	
3	1607230088	Tito Wiranta	
4	1607230156	Abdika Butar-Butar	
5	1607230102	JODY KURNIAWAN	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 27 Sya'ban 1442 H
10 April 2021 M

Ketua Prodi. E.Mesin

Attendant S.T.M.T

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

NAMA : Abdika Butar-Butar
NPM : 1607230156
Judul T.Akhir : Analisis Untuk Kerja Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Dengan Menggunakan Penggerak Motor Bensin

Dosen Pembimbing - I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembanding - I : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
 - ⊙ Tambahkan pengujian dan dokumentasi mesin 2 roll
 - ⊙ Tambahkan pengujian dan dokumentasi 3 roll
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan : ~~Abut Buta Agus akhi~~

Medan 27 Sya'ban 1442H
10 April 2021 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin



Dosen Pembanding- I

Ahmad Marabdi

Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T

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

NAMA : Abdika Butar-Butar
NPM : 1607230156
Judul T.Akhir : Analisis Untuk Kerja Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu
Dengan Menggunakan Penggerak Motor Bensin

Dosen Pembimbing – I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembanding - I : Ahmad Marabdi Srg.S,T.M.T
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

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

lihat buku tugas akhir

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

Medan 27 Sya'ban 1442H
10 April 2021 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin



Affandi.S.T.M.T

Dosen Pembanding- II

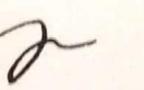
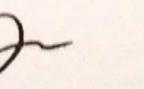
Chandra A Siregar.S.T.M.T

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

ANALISA UNJUK KERJA MESIN PERAS TEBU DAN PEMBERSIH KULIT TEBU DENGAN MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR BENSIN 5,5 HP

Nama : ABDIKA BUTAR BUTAR
 NPM : 1607230156

Dosen Pembimbing : Bekti Suroso S.T., M.Eng

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Jumat 10/01/2020	Penetapan Judul dan Variabel Penelitian	
2.	Rabu 29/01/2020	Perbaiki latar belakang, rumusan masalah, dan batasan masalah	
3.	Jumat 14/02/2020	Perbaiki diagram alir	
4.	Rabu 18/03/2020	Perbaiki penulisan daftar pustaka gunakan software mendeley	
5.	Kamis 19/03/2020	Perbaiki analisa data	
6.	Rabu 10/03/2021	Lengkapi analisa data perhitungan daya motor	
7.	Selasa 16/03/2021	Periksa kembali: penulisan sesuai dengan format	
8.	Kamis 1/04/2021	ACC seminar hasil	



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

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12

Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Menjawab surat ini agar disebutkan
dan tanggalnya

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 67/111.3AU/UMSU-07/F/2021

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 12 Januari 2021 dengan ini Menetapkan :

Nama : ABDIKA BUTAR-BUTAR
Npm : 1607230156
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : IX (SEMBILAN)
Judul Tugas Akhir : ANALISA UNJUK KERJA MESIN PERAS TEBU DAN PEMBERSIH KULIT TEBU DENGAN MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR BENSIN 5.5 HP
Pembimbing : BEKTI SUROSO, ST, M.Eng

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.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 28 Jumadil Awal 1442 H

12 Januari 2021 M



Dekan
Munawar Alfansury Siregar, ST., MT
NIDN: 0101017202



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Abdika Butar Butar
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat Tanggal Lahir : Pulau Tanjung, 18 Juni 1998
Alamat : Air Teluk Kiri Dusun III
Agama : Islam
E-Mail : abdikabutar44@gmail.com
No. Hp : 082274153923

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD Negeri 013821 Pulau Tanjung Tahun 2004-2010
2. SMP Negeri 1 Air Batu Tahun 2010-2013
3. SMK Negeri 1 Pulau Rakyat Tahun 2013-2016
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2016-2021