

TUGAS AKHIR

MENDESAIN MESIN PERAS TEBU DAN PEMBERSIH KULIT TEBU BERPENGGERAK MOTOR BENSIN 5,5HP

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

Disusun Oleh:

TITO WIRANTA
1607230088



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Tito Wiranta
NPM : 1607230088
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Mendesain 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, 29 April 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji



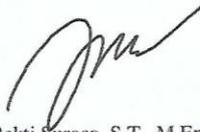
Ahmad Marabdi Siregar, S.T.,M.T

Dosen Penguji



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

Dosen Pembimbing



Bekti Suroso, S.T., M.Eng

Program Studi Teknik Mesin



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Tito Wiranta
Tempat /Tanggal Lahir : Limau Mungkur/15 Desember 1997
NPM : 1607230088
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Mendesain 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, 29 April 2021



Saya yang menyatakan,

Tito Wiranta

ABSTRAK

Pertanian di Sumatera Utara yang luas lahannya hanya 1.08 juta hektar, terutama dari produksi gula di Sumut berasal dari dua pabrik gula di Sei Semayang Kabupaten Deli Serdang dan pabrik gula di Kuala Madu di Kabupaten Langkat. Dalam pengolahan tebu untuk mengambil sari tebu dengan menggunakan pemeras tebu yang sudah ada di pasaran tetapi belum ada pembersih kulit tebu. Adapun tujuan penulis ingin mendesain mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu dengan adanya penambahan pembersih kulit dari kawat baja/*metal brush* dan juga memodifikasi roll pemeras tebu yang sebelumnya bergerigi lurus menjadi bergerigi miring/*spiral*, dengan menggunakan *software solidwork 2018*. Perancangan dari mesin ini memerlukan komponen roll pemeras, kawat baja/*metal brush*, *V belt*, *pulley*, bantalan, tuas pengungkit, rangka dan motor bensin 5,5Hp. Metode penelitian ini mencakup observasi, studi literatur, dan mendesain bangun serta memodifikasi alat. Desain alat dengan kapasitas mesin $\pm 67\text{kg/jam}$, dengan dimensi alat P.80cm x L.Atas 38cm x L.Bawah 45cm x T.80cm, menggunakan besi siku ST 37/AISI 1045. Adapun untuk mengetahui hasil simulasi desain perancangan dari komponen yang diatas yaitu rangka dan roll pemeras. Pada rangka memiliki beban 686N mempunyai nilai *stress* maksimum $1.495 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ dan nilai *stress* minimum 0.000 N/m^2 juga nilai *strain* maksimum $7.967 \times 10^{-4} \text{ N/m}^2$ dan nilai *strain* minimum 0.000 N/m^2 dengan nilai faktor keamanan maksimum 1.000×10^{16} dan nilai minimum 3.545 N/m^2 . juga hasil simulasi pada roll tebu dari bahan aluminium 1060 *Alloy* dengan beban 657N dengan nilai *stress* maksimum $1.656 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ juga nilai minimum 0.000 N/m^2 , nilai *strain* maksimum $3.249 \times 10^{-6} \text{ N/m}^2$ dan nilai *strain* minimum 0.000 N/m^2 dengan nilai faktor keamanan maksimum 1.000×10^{16} dan nilai minimum 1.665×10^2 . Hasil perancangan mesin ini sudah dapat menghasilkan kinerja yang sangat baik, selain menghemat waktu juga mendapatkan hasil pemerasan yang bagus.

Kata kunci : Mendesain, peras tebu dan pembersih kulit tebu, motor bensin 5,5Hp.

ABSTRACT

Agriculture in North Sumatra, which covers an area of only 1.08 million hectares, mainly from sugar production in North Sumatra comes from two sugar factories in Sei Semayang, Deli Serdang District and a sugar factory in Kuala Honey, Langkat Regency. In processing sugarcane, extracting sugarcane juice uses a sugar cane press that is already on the market but there is no sugarcane skin cleaner. The aim of the author is to design a sugar cane press and cleaner with the addition of a metal brush and also to modify the sugarcane squeezer roll, which was previously serrated straight into serrated sloping / spiral, using Solidwork 2018 software. The design of this machine requires wringer roll components, steel wire / metal brush, V belt, pulley, bearings, levers, frame and 5.5Hp gasoline motor. This research method includes observation, literature study, and designing and modifying tools. Tool design with an engine capacity of $\pm 67\text{kg} / \text{hour}$, with tool dimensions P.80cm x L. Top 38cm x L. Below 45cm x T.80cm, using ST 37 / AISI 1045 angle iron. As for knowing the design simulation results of the components above, namely the frame and roll press. In order to have a load of 686N has a maximum stress value of $1.495 \times 10^8 \text{ N} / \text{m}^2$ and a minimum stress value of $0.000 \text{ N} / \text{m}^2$ as well as a maximum strain value of $7.967 \times 10^{-4} \text{ N} / \text{m}^2$ and a minimum strain value of $0.000 \text{ N} / \text{m}^2$ with a maximum safety factor value of $1,000 \times 10^{16}$ and a value minimum $3,545 \text{ N} / \text{m}^2$. also the simulation results on a roll of sugar cane from aluminum alloy 1060 with a load of 657N with a maximum stress value of $1,656 \times 10^5 \text{ N} / \text{m}^2$ also a minimum value of $0,000 \text{ N} / \text{m}^2$, a maximum strain value of $3,249 \times 10^{-6} \text{ N} / \text{m}^2$ and a minimum strain value of $0,000 \text{ N} / \text{m}^2$ with the maximum safety factor value is $1,000 \times 10^{16}$ and the minimum value is $1,665 \times 10^2$. The results of designing this machine have been able to produce excellent performance, besides saving time, it also gets good blackmail results.

Key words: Designing, squeezing sugarcane and cleaning sugarcane skin, 5.5Hp gasoline motorbike.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran 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 “Mendesain 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. Orang tua penulis: Bapak Suhedi dan Ibu Tuti, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
2. Bapak Bekti Suroso, S.T., M.Eng , selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sekaligus sebagai Dosen Penasihat Akademik, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Marabdi, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II dan juga selaku sekretaris Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang juga banyak memberi arahan kepada penulis.
5. Bapak Afandi, S.T., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.

8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis: Abdika Butar-butar, Feri Gunawan Nasution 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, 29 April 2021



Tito Wiranta

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kajian Pustaka	4
2.2 Pengertian Perancangan	5
2.2.1 Tahap-tahap Perancangan	6
2.2.2 Karakteristik Perancangan	7
2.2.3 Proses Perancangan	8
2.3 Jenis-jenis Mesin Pemeras Tebu	9
2.3.1 Mesin Peras Tebu Manual	9
2.3.2 Mesin Peras Tebu Dua Roll	10
2.3.3 Mesin Peras Tebu Tiga Roll	10
2.4 Sistem Alat Penggerak Pada Mesin Pemeras Tebu	11
2.4.1 Motor Bakar	11
2.4.2 Dasar Kerja Motor Empat Langkah	12
2.4.3 Roda Gigi	13
2.4.4 Poros	15
2.4.5 <i>Belt</i> dan <i>Pulley</i>	17
2.5 Bantalan/ <i>Bearing</i>	18
2.6 Pasak	20
2.6.1 Macam-macam Pasak	20
2.7 Jenis-jenis Pelat	21
2.7.1 <i>Stainless steel 304</i>	21
2.7.2 Pelat Kuningan	22
2.7.3 Pelat Aluminium	23
2.8 Sikat Kawat/ <i>Metal Brush</i>	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu	26
3.1.1 Tempat Perancangan	26

3.1.2 Waktu dan Tahap Perancangan	26
3.2 Diagram Alir Penelitian	27
3.2.1 Penjelasan Diagram Alir	28
3.3 Alat dan Bahan Yang Digunakan	29
3.3.1 Alat Yang Digunakan	29
3.3.2 Bahan Yang Digunakan	32
3.4 Prosedur Perancangan	33
3.5 <i>Solidworks</i>	40
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Sketsa	42
4.2 Hasil Keseluruhan Rancangan Pemeras Tebu	43
4.3 Hasil Desain Masing-masing <i>Part</i>	45
4.4 Hasil Simulasi Kekuatan Rangka	47
4.5 Hasil Simulasi Kekuatan Roll	49
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
 DAFTAR PUSTAKA	 53
 LAMPIRAN	
LEMBAR ASISTENSI	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Waktu Penelitian	26
Tabel 3.2	Klasifikasi Rangka	38
Tabel 3.3	Klasifikasi Roll	39
Tabel 3.4	Klasifikasi Penutup Pembersih Kulit Tebu	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin Peras Tebu Manual	9
Gambar 2.2	Mesin Peras Tebu Dua Roll	10
Gambar 2.3	Mesin Peras Tebu Tiga Roll	10
Gambar 2.4	Motor Bensin 4 Tak 5,5Hp	11
Gambar 2.5	Prinsip Kerja Motor Empat Langkah	12
Gambar 2.6	Roda Gigi Lurus	14
Gambar 2.7	Roda Gigi Pinion	14
Gambar 2.8	Roda Gigi Pada Spur Gear	14
Gambar 2.9	Poros	15
Gambar 2.10	<i>Belt dan Pulley</i>	18
Gambar 2.11	Bantalan	19
Gambar 2.12	Geometri <i>Ball Bearing</i>	19
Gambar 2.13	Macam-macam Pasak	21
Gambar 2.14	<i>Stainless steel 304</i>	22
Gambar 2.15	Pelat Kuningan	23
Gambar 2.16	Pelat Aluminium	24
Gambar 2.17	<i>Metal Brush/Sikat Kawat</i>	25
Gambar 3.1	Bagan Alir	27
Gambar 3.2	Laptop	29
Gambar 3.3	<i>Software Solidworks</i>	29
Gambar 3.4	Jangka Sorong	30
Gambar 3.5	Penggaris	30
Gambar 3.6	Pensil	31
Gambar 3.7	Penghapus	31
Gambar 3.8	Kertas	32
Gambar 3.9	Menghidupkan Laptop	33
Gambar 3.10	Membuka <i>Software Solidworks</i>	33
Gambar 3.11	Tampilan Awal	34
Gambar 3.12	Tampilan Menu	34
Gambar 3.13	Pemilihan <i>Document</i>	34
Gambar 3.14	Pemilihan Satuan Milimeter	35
Gambar 3.15	Menu <i>Sketch</i>	35
Gambar 3.16	Tampilan Plant Yang Akan Digunakan	36
Gambar 3.17	Mesin Pemeras Tebu dan Pembersih Kulit Tebu	36
Gambar 3.18	Roll Pemeras Tebu	38
Gambar 3.19	Penutup Pembersih Kulit Tebu	39
Gambar 3.20	Tampilan <i>Solidworks 2018</i>	41
Gambar 4.1	Hasil Sketsa	42
Gambar 4.2	Hasil Desain Perancangan Penggabungan Komponen	43
Gambar 4.3	Hasil Desain Roda Gigi	45
Gambar 4.4	Hasil Desain Poros	45
Gambar 4.5	Hasil Desain Dudukan Roll Pemeras	45
Gambar 4.6	Hasil Desain Penampung Air Tebu	46
Gambar 4.7	Hasil Desain Penampung Kulit Tebu	46
Gambar 4.8	Hasil Desain Penutup Pemeras Tebu	46
Gambar 4.9	Hasil Desain Penutup Pembersih Kulit Tebu	46

Gambar 4.10	Hasil Desain Tuas	47
Gambar 4.11	Hasil Desain Roll Tebu	47
Gambar 4.12	Hasil Simulasi Tegangan Pada Rangka	48
Gambar 4.13	Hasil Simulasi Regangan Pada Rangka	48
Gambar 4.14	Hasil Simulasi Faktor Keamanan Pada Rangka	49
Gambar 4.15	Hasil Simulasi Tegangan Pada Roll Pemas	49
Gambar 4.16	Hasil Simulasi Regangan Pada Roll Pemas	49
Gambar 4.17	Hasil Simulasi Faktor Keamanan Pada Roll Pemas	50

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
ε	Regangan strain	-
σ	Tegangan	N/m ²
D	Diameter	mm
δ	Deformasi	N/m ²
F	Gaya tekan / tarik	N

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sektor pertanian di Indonesia yang mempunyai peranan penting dalam pembangunan pertanian terutama di Sumatera Utara oleh karena itu kontribusi terbesar terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) sebesar 22,01 persen pada tahun 2015 dibanding dengan sektor yang lain, Potensi lahan perkebunan di Provinsi Sumatera Utara seluas 1,08 juta hektar (BPS, 2016). Berdasarkan hal di atas perlu dibuat kajian untuk menganalisis komoditas unggulan sub sektor dan laju pertumbuhan produksi komoditas perkebunan di Provinsi Sumatera (Rita Herawaty Br Bangun). Perkebunan Produksi gula sumut pada saat ini berasal dari dua pabrik gula milik PTPN II, yakni pabrik gula Sei Semayang di Kabupaten Deli Serdang dan pabrik gula Kuala Madu di Kabupaten Langkat. terbatasnya areal tebu di dua kabupaten tersebut yang hanya seluas 11.790 ha, sisanya 655 ha milik petani.

Kebutuhan masyarakat akan gula selalu meningkat dari tahun ke tahun untuk berbagai macam keperluan produk seperti gula pasir, gula halus, bahan pencampur makanan dan bahan pencampur minuman. Pada dasarnya sebelum tebu di olah maka perlu menggunakan alat pemeras tebu ataupun pembersih kulit tebu dari batangnya. Kualitas pemotongan tergantung pada kondisi serasah, perlakuan pengujian dan kerapatan posisi pisau pada saat memotong. Semakin tinggi kecepatan putar silinder pencacah semakin rapi dan pendek hasil potongannya, begitu-pun sebaliknya (Sugandi,W.K.,Setiawan,R.P.A.,dan Hermawan, W).

Pemotongan (*Cutting*) dari alat-alat pertanian, Pada saat pemotongan mata pisau menembus ke dalam bahan, melewati kekuatan bahan sehingga bahan menjadi terpisah, selesai tebu di potong maka tebu kemudian bisa di olah, untuk pengambilan sari air tebu hingga dapat dilakukan dengan menggunakan alat pemeras tebu sederhana (Wahyu K Sugandi, Nengah Suastawa, Joko Wiyono).

Desain Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. Rancang bangun alat penggiling tebu pada penelitian

ini yaitu perancangan alat yang digunakan dalam menggiling batang tebu agar bagian batang tebu untuk diambil niranya (David Halomoan Sidabutar, Achwil Putra Munir, Saipul Bahri Daulay, 2017). Sehingga sebelum sebuah produk dibuat, terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar sketsa atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat.

Dalam melakukan perancangan mesin pemeras tebu perlu mengetahui bagaimana sebelum melakukan hal tersebut, mencapai rancangan yang ergonomis. Pada akhirnya rancangan yang ergonomis akan meningkatkan sistem kerja dengan lingkungan atau situasi yang cocok. Ergonomi memberikan peranan penting dalam meningkatkan faktor keselamatan dan kesehatan (Robi Salim Rambe, Achwil Putra Munir, Saipul Bahri Daulay).

Dari uraian di atas maka penulis akan melakukan penelitian sebagai tugas akhir yang berjudul "**Mendesain Mesin Peras Tebu dan Pembersih Kulit Tebu Berpenggerak Motor Bensin 5,5 HP**".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas rumusan masalah dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Bagaimana mendesain mesin pemeras tebu tiga roll dengan penambahan metal *brush*?
- Bagaimana konsep dasar *design* perancangan mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu?

1.3 Ruang Lingkup

Pada penulisan laporan akhir ini, adapun batasan masalah yang dihadapi yaitu:

1. Pada desain alat ini menggunakan *software Solidworks* 2018.
2. Adapun pengujian simulasi komponen-komponen utama pada rancangan ini yaitu rangka dan roll pemeras tebu.

1.4 Tujuan Perancangan

Adapun tujuan dari penulis laporan Tugas Akhir ini yang ingin di capai yaitu:

1. Membuat desain mesin pemeras tebu sistem mekanik tiga roll dengan memodifikasi roll bergerigi miring/*spiral*.
2. Juga mendesain pembersih kulit tebu dari bahan kawat baja/*metal brush*, yang sebelumnya belum ada dipasaran untuk membersihkan kulitnya, dan merancang bangun serta memodifikasi alat.

1.5 Manfaat Perancangan

Sedangkan manfaat yang diperoleh dari penulisan laporan akhir ini adalah:

1. Pada bidang permesinan dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan juga mendapatkan hasil pemerasan yang lebih baik.
2. Selain dapat menambah referensi tentang mesin pemeras tebu dan juga sebagai informasi bagi siapa saja yang memerlukan serta dapat di jadikan bahan bacaan rekan mahasiswa yang ingin memperluas/mengembangkan pengetahuan dan menambah wawasan mesin pemeras tebu.
3. Juga manfaat dari mesin ini bisa digunakan kepada kalangan masyarakat, sebagai moda usaha menengah.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Tebu (*sugar cane*) adalah tanaman yang di tanam untuk bahan baku gula, *vetsin* maupun sebagai minuman. tanaman ini hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis. tanaman ini termasuk jenis rumput-rumputan. Umur tanaman semenjak di tanam sampai bisa di panen mencapai kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia tebu banyak dikembangkan di pulau jawa dan sumatera. Mesin pemeras tebu adalah bagian dari rangkaian teknologi Pabrik Gula Cair yang digunakan untuk mendukung dua mesin lainnya, yang sedang dalam pengembangan lebih lanjut yaitu Mesin penyaring (*Filter*) dan Pemasak (*Evaporasi*).

Mesin penyaring berfungsi untuk memisahkan secara fisik antara kotoran dalam produk nira mentah, sedangkan yang kedua untuk menguapkan air sehingga nira mentah menjadi gula cair yang lebih kental (D.A. Budiman dan Ahmad Asari, 2015). Meskipun pemanen tebu bergerak sendiri dan canggih terutama di negara yang maju, tersedia berbagai ukuran dan mesin penyerap tebu semi mekanis penuh bisa jadi seluruh batang tebu berupa potongan pendek, sistem pemanenan dari mesin *chopper harvester* (Abdel-Mawla, H. A, 2014)

Mesin pemeras tebu dari beberapa penelitian, bahwa kegunaan dan fungsi mesin pemeras tebu sebagai alat pengambil sari air dimana alat ini dengan ukuran yang cukup menghemat tempat dan mudah dibawa. Karena ukuran tidak memakan tempat bahan utama yang digunakan (Robert Adi A, Rendy Setiawan 2019). Cara kerja mesin pemeras tebu secara umum yaitu tebu dimasukkan ke dalam roll pemeras tebu hingga keluar sari tebu. Berdasarkan jumlah roll pemeras tebu dibedakan menjadi dua yaitu mesin pemeras tebu menggunakan dua roll dan tiga roll. Berdasarkan penggeraknya mesin pemeras tebu dibagi menjadi dua yaitu mesin pemeras tebu manual dan mesin pemeras tebu menggunakan motor (Sujito, 2010).

Proses pengolahan tebu dimana mesin pemeras tebu 3 roll menghasilkan sari tebu yang bersih. Hal ini disebabkan adanya penyaringan pada mesin roll tersebut ini berfungsi sebagai penampung ampas tersebut, dan mesin pemeras tebu 3 roll sebelumnya tidak memiliki pengupas kulit tebu, hal yang dilalukan

masi sama dari mesin-mesin sebelumnya yang masih menggunakan cara manual untuk membersihkan kulit tebu. Sedangkan untuk mesin peras tebu yang penulis ingin desain yaitu dengan adanya penambahan pengupas kulitnya menggunakan *metal brush* (sikat baja) sehingga waktu pengerjaannya sangat mudah dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk membersihkan kulit tebu.

Selain dari pada itu keselamatan pengguna pada mesin ini lebih terjamin, karena dengan adanya pengupas kulit tebu, setiap orang/pengguna tidak perlu lagi membersihkan kulit tebu dengan cara manual atau menggunakan pisau potong dalam pengolahan tebu secara manual proses pemasannya menghasilkan produksi yang kurang baik, dan tingkat keselamatan kerja yang kurang terjamin

Maka dari itu penulis ingin mendesain alat mesin peras tebu yang dapat menghasilkan sari tebu dan berguna sebagai minuman, desain mesin peras tebu sistem mekanik tiga roll dengan penambahan *metal brush* pada penggerak motor bensin. metode penelitian ini yaitu observasi, studi literatur dan merancang bangun serta memodifikasi alat. Pengujian mesin peras tebu dilakukan untuk mengetahui hasil rancang bangun dapat berfungsi sesuai dengan desain yang diharapkan (Harun Doe, Yunita Djamilu, Burhan Liputo, 2016).

Dari daftar pustaka yang dilakukan, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa penelitian mendesain mesin peras tebu dan pembersih kulit tebu berpenggerak motor bensin 5,5 HP, belum banyak dilakukan sehingga peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan mesin tersebut.

2.2 Pengertian Perancangan

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan. Perancangan adalah Sebuah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya.

Perancangan sistem adalah kegiatan merancang detail dan rincian dari sistem yang akan dibuat sehingga sistem tersebut sesuai dengan requirement yang sudah ditetapkan dalam tahap analisa sistem.

Pembangunan atau bangun sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada secara keseluruhan. Jadi dapat disimpulkan bahwa Rancang Bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada.

2.2.1 Tahap-tahap perancangan

Pembuatan alat mesin penggiling tebu ini difokuskan mencari bentuk efisien mungkin. Bahan utama yang digunakan terdiri dari bahan uji. Cacahan tebu yang sudah masuk celah roll depan mendapat tekanan yang disebabkan roll gilingan atas, roll gilingan depan beserta dari pisau pengiris tersebut. Tekanan ini menyebabkan terjadinya pemerasan hingga air tebu keluar. Ampas hasil perasan pertama dilewatkan ampas plat dan masuk ke pemerahan kedua yang di akibatkan penekanan antara roll gilingan atas dengan roll gilingan belakang.

Setelah desain dan data yang di perlukan sudah siap, maka proses pembuatan mesin ini dilakukan sesuai dengan desain dan perencanaan yang direncanakan maka hal yang perlu di perhatikan yaitu:

- Tahap pertama yaitu membuat rangka mesin dengan *software solidwork* dengan dimensi P. 800 mm x L. Atas 380 mm x L. Bawah 450 mm x T.800 mm, menggunakan besi siku.
- Tahap kedua dilanjutkan dengan pembuatan roll pemeran yang terbuat dari baja tahan karat (*stainless stell*), untuk membuat alur sehingga tebu dapat ditarik dan diperas.

- Tahap ketiga pembuatan pembersih kulit tebu yang terbuat dari sikat baja proses pemasangan dilakukan pada saat pembangunan rangka sudah siap.
- Tahap keempat ialah pemasangan saringan air yang bertujuan untuk memisahkan hasil perasan air tebu dengan potongan ampas tebu.
- Tahap kelima yaitu pembuatan bak penampung, dimana bak penampung ini terbuat dari plat aluminium tujuannya sebagai penampung sari tebu .
- Tahap keenam pemasangan alat yang sudah siap untuk diuji dan digunakan, ditempatkan ke posisi yang sudah dibuat semestinya.

2.2.2 Karakteristik Perancangan.

Dalam membuat suatu perancangan produk atau alat, perlu kita ketahui karakteristik perancangan dan perancangnya.

A. Beberapa karakteristik perancangan adalah sebagai berikut :

1. Berorientasi pada tujuan
2. Variform

Suatu anggapan bahwa terdapat sekumpulan solusi yang mungkin terbatas, tetapi harus dapat memilih salah satu ide yang diambil.

3. Pembatas

Dimana pembatas ini membatasi jumlah solusi pemecahan diantaranya :

- a. Hukum alam seperti ilmu fisika, ilmu kimia dan seterusnya.
- b. Ekonomis; pembiayaan atau ongkos dalam meralisir rancangan yang telah dibuat
- c. Perimbangan manusia; sifat, keterbatasan dan kemampuan manusia dalam merancang dan memakainya.
- d. Faktor-faktor legalisasi: mulai dari model, bentuk sampai hak cipta.
- e. Fasilitas produksi: sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk menciptakan rancangan yang telah dibuat.

- f. Evolutif; berkembang terus/ mampu mengikuti perkembangan zaman.
- g. Perbandingan nilai: membandingkan dengan tatanan nilai yang telah ada.

B. Karakteristik yang harus dipunyai oleh seorang perancang antara lain:

1. Mempunyai kemampuan untuk mengidentifikasi masalah.
2. Memiliki Imajinasi untuk meramalkan masalah yang mungkin akan timbul.
3. Mempunyai kemampuan untuk menyederhanakan persoalan
4. Berdaya cipta.
5. Mempunyai keahlian dalam bidang Matematika, Fisika atau Kimia tergantung dari jenis rancangan yang dibuat.
6. Mempunyai sifat yang terbuka (*open minded*) terhadap kritik dan saran dari orang lain.
7. Dapat mengambil keputusan terbaik berdasarkan analisa dan prosedur yang benar.

2.2.3 Proses Perancangan

Proses perancangan yang merupakan tahapan umum teknik perancangan dikenal dengan sebutan NIDA, yang merupakan kepanjangan dari *Need, Idea, Decision dan Action*. Artinya tahap pertama seorang perancang menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan (*need*). Sehubungan dengan alat atau produk yang harus dirancang. Perancangan dimulai dengan menentukan dan mendefinisikan permasalahan atau kebutuhan yang diperlukan. Dalam hal ini menjadikan identifikasi kebutuhan atau permasalahan merupakan proses penting dalam proses perancangan teknik. Setiap komponen memiliki fungsi dan bentuk yang berbeda. Pada akhir proses perancangan akan dilakukan penggabungan (*assembly*) komponen-komponen tersebut menjadi alat uji yang utuh (Dedet Nursyahuddin, Dedison Gasni 2014)

Kemudian dilanjutkan dengan pengembangan ide-ide (*idea*) yang akan melahirkan berbagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan tadi dilakukan suatu

penilaian dan penganalisaan terhadap berbagai alternatif yang ada, sehingga perancang akan dapat memutuskan (*decision*) suatu alternatif yang terbaik. Dan pada akhirnya dilakukan suatu proses pembuatan (*Action*). Perancangan suatu peralatan kerja dengan berdasarkan data antropometri pemakainya bertujuan untuk mengurangi tingkat kelelahan kerja, meningkatkan performansi kerja dan meminimasi potensi kecelakaan.

Tahapan perancangan sistem kerja menyangkut ruang kerja design dengan memperhatikan faktor antropometri secara umum sebagai berikut:

1. Menentukan kebutuhan perancangan dan kebutuhannya (*establish requirement*).
2. Mendefinisikan dan mendeskripsikan populasi pemakai.
3. Pemilihan sampel yang akan diambil datanya.
4. Penentuan kebutuhan data (dimensi tubuh yang akan diambil).
5. Penentuan sumber data (dimensi tubuh yang akan diambil) dan pemilihan persentil yang akan dipakai.
6. Penyiapan alat ukur yang akan dipakai.
7. Pengambilan data.
8. Pengolahan data
9. Visualisasi rancangan.

2.3 Jenis-jenis mesin pemeras tebu

2.3.1 Mesin Peras Tebu Manual



Gambar 2.1 Mesin peras tebu manual
(Sumber;jurnal Harun Doe, Yunita Djamalu, Burhan Liputo,2016)

Mesin pemeras tebu Untuk tipe manual, putar tuas pengencang dan masukkan batang tebu ke penggilingan. Kemudian, putar tuas pemeras dan tekan batang sampai sari keluar. Selanjutnya, putar keran pada keran untuk mengeluarkan perasan tebu yang tertampung di wadah. Mesin ini masih kurang efisien karna masih menggunakan tenaga manusia/manual.

2.3.2 Mesin Peras Tebu Dua Roll



Gambar 2.2 Mesin peras tebu dua roll
(Sumber: Harun Doe, Yunita Djmalu, Burhan Liputo, 2016)

Cara kerja mesin pemeras tebu secara umum yaitu tebu dimasukan ke dalam roll pemeras tebu hingga keluar sari tebu. Berdasarkan jumlah roll pemeras tebu ini masih menggunakan pemerasan dua roll saja juga untuk tingkat keamanannya masih kurang karna belum ada penutup untuk bagian roll pemerasnya.

2.3.3 Mesin Peras Tebu Tiga Roll



Gambar 2.3 Mesin peras tebu tiga roll
(Sumber: Nuansa Media Iklan, 2015)

Mesin pemeras tebu yang menggunakan mekanik tiga roll merupakan hasil pengembangan mesin pemeras tebu dua roll yang telah ada faktor utama dari pengembangan mesin ini yaitu keselamatan kerja yang dapat terjamin karena sudah dilengkapi cover untuk roll pemerasnya.

2.4 Sistem Alat Penggerak Pada Mesin Pemeras Tebu

2.4.1 Motor Bakar

Motor bakar torak bensin merupakan mesin pembangkit tenaga yang mengubah bahan bakar bensin menjadi tenaga panas dan akhirnya menjadi tenaga mekanik. Secara garis besar motor bensin tersusun oleh beberapa komponen utama meliputi ; blok silinder (*cylinder block*), kepala silinder (*cylinder head*), poros engkol (*crank shaft*), torak (piston), batang piston (*connecting rod*), roda penerus (*fly wheel*), poros cam (*cam shaft*) dan mekanik katup (*valve mechanic*).

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 (*flens crank shaft*). Roda penerus dapat menyimpan tenaga, membawa piston dalam siklus kerja motor, menyeimbangkan putaran dan mengurangi getaran mekanik mesin (Seta Samsiana, Muhammad Ilyas sikki, 2014).

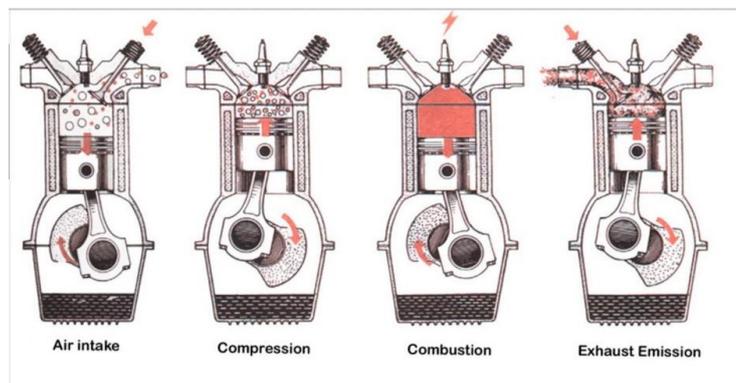


Gambar 2.4 Motor bensin 4 tak 5,5 hp
(Sumber <https://images.app.goo.gl/3knFLKmreeo1h5uq6>)

Prinsip kerja motor bensin adalah mesin yang bekerja memanfaatkan energi dari hasil gas panas hasil proses pembakaran, dimana proses pembakaran berlangsung di dalam silinder mesin itu sendiri sehingga gas pembakaran sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja menjadi tenaga atau energi panas. Motor bakar torak (piston) mempergunakan satu atau lebih silinder dimana terdapat piston yg bergerak bolak-balik atau gerak translasi yang diubah menjadi gerak putar atau rotasi poros engkol (*crank shaft*).

2.4.2 Dasar Kerja Motor Empat Langkah

Motor empat langkah adalah motor yang setiap siklus kerjanya diselesaikan dalam empat kali gerak bolak balik langkah piston atau dua kali putaran poros engkol (*crank shaft*). Langkah piston adalah gerak piston tertinggi/teratas disebut titik mati atas (TMA) sampai yang terendah/terbawah disebut titik mati bawah (TMB). Sedangkan siklus kerja adalah rangkaian proses yang dilakukan oleh gerak bolak-balik translasi torak (piston) yang membentuk rangkaian siklus tertutup. Proses siklus motor empat langkah dilakukan oleh gerak torak (piston) dalam silinder tertutup, yang bekerja sesuai dengan pengaturan gerak katup atau mekanisme katup pada katup isap dan katup buang.



Gambar 2.5 Prinsip kerja motor empat langkah
(Sumber: Seta Samsiana & Muhammad Ilyas sikki 2014)

Langkah kerja motor empat langkah adalah langkah isap, langkah kompresi, langkah kerja dan langkah buang.

2.4.3 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.

Spur gear adalah roda gigi yang paling sederhana, yang terdiri dari silinder atau piringan dengan gigi-gigi yang terbentuk secara radial. Ujung dari gigi-giginya lurus dan tersusun paralel terhadap aksis rotasi. Roda gigi ini hanya bisa dihubungkan secara paralel.



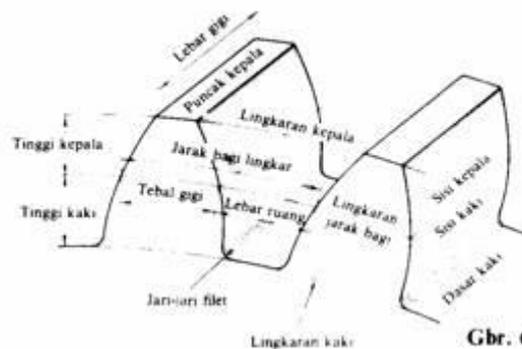
Gambar 2.6 Roda gigi lurus
(Sumber; <https://images.app.goo.gl/kbYUy5x5nv87Mfed8>)

Pada konstruksi berpasangan, penggunaannya terdapat dalam tiga keadaan, yaitu

- a. Roda Gigi lurus eksternal (*spur gear*)
- b. Roda Gigi lurus internal (*planetary gear*)
- c. Roda Gigi lurus *Rack dan pinion*.



Gambar 2.7 Roda gigi *pinion*
(Sumber; <http://teknikpemesinan-smk.blogspot.com/2017/03/jenis-jenis-roda-gigi.html>)



Gbr. 6.2 Nama-nama bagian roda gigi.

Gambar 2.8 Profil gigi pada *spur gear*
(Sumber; Sularso & suga 2018)

2.4.4 Poros

Menurut *Sularso, 2018: hal 1*, Poros adalah suatu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu di pegang oleh poros.

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear*), *pulley*, *flywheel*, engkol, *sprocket* dan elemen pemindah lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. (menurut *Josephe, Shingley*)

Pada umumnya baja diklasifikasikan atas baja lunak, baja liat, baja sedikit keras dan baja keras. Baja liat dan baja sedikit keras banyak dipilih untuk membuat poros. Baja lunak yang berada di pasaran sedikit kurang homogeny ditengah, sehingga tidak dapat untuk dipergunakan sebagai poros.



Gambar 2.9 Poros

(Sumber; <https://images.app.goo.gl/Vapj8VPdNFnGz47JA>)

Poros untuk meneruskan daya dikasifikasikan menurut pembebanannya:

A. Poros transmisi (*transmission shafts*)

Poros transmisi lebih dikenal dengan sebutan *shaft*. *Shaft* akan mengalami beban puntir berulang, beban lentur berganti ataupun kedua-duanya. Pada *shaft*, daya dapat ditransmisikan melalui *gear*, *belt pulley*, *sprocket* rantai, dll.

B. Gandar

Poros gandar merupakan poros yang dipasang diantara roda-roda kereta barang. Poros gandar tidak menerima beban puntir dan hanya mendapat beban lentur.

C. Poros spindle

Poros spindle merupakan poros transmisi yang relatif pendek, misalnya pada poros utama mesin perkakas dimana beban utamanya berupa beban puntiran. Selain beban puntiran, poros spindle juga menerima beban lentur (*axial load*). Poros spindle dapat digunakan secara efektif apabila deformasi yang terjadi pada poros tersebut kecil.

D. Poros engkol

sebagai penggerak utama pada silinder mesin, bagian pada mesin yang mengubah gerak vertikal/horizontal dari piston menjadi gerak rotasi. Untuk mengubahnya, sebuah *crankshaft* membutuhkan pena engkol, sebuah *bearing* tambahan yang diletakkan di ujung batang penggerak pada setiap silindernya.

Ditinjau dari segi besarnya transmisi daya yang mampu ditransmisikan, poros merupakan elemen mesin yang cocok untuk mentransmisikan daya yang kecil hal ini dimaksudkan agar terdapat kebebasan bagi perubahan arah (arah momen putar).

Hal - hal penting dan perlu diperhatikan dalam perencanaan poros untuk merencanakan sebuah poros sebagai berikut:

1. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup aman dalam menahan pembebanan tetapi adanya lenturan atau defleksi yang terlalu besar akan mengakibatkan ketidaktepatan (pada mesin perkakas), getaran mesin (*vibration*) dan suara (*noise*). Oleh karena itu disamping memperhatikan kekuatan poros, kekakuan poros juga harus diperhatikan dan disesuaikan dengan jenis mesin yang akan ditransmisikan dayanya dengan poros tersebut.

2. Kekuatan poros

Poros transmisi akan menerima beban puntir (*twisting moment*), beban lentur (*bending moment*) ataupun gabungan antara beban puntir dan lentur. Dalam perancangan poros perlu memperhatikan beberapa faktor, misalnya : kelelahan, tumbukan dan pengaruh konsentrasi tegangan bila menggunakan poros

bertangga ataupun penggunaan alur pasak pada poros tersebut. Poros yang dirancang tersebut harus cukup aman untuk menahan beban-beban tersebut.

3. Putaran kritis

Bila putaran mesin dinaikan maka akan menimbulkan getaran (*vibration*) pada mesin tersebut. Batas antara putaran mesin yang mempunyai jumlah putaran normal dengan putaran mesin yang menimbulkan getaran yang tinggi disebut putaran kritis. Hal ini dapat terjadi pada turbin, motor bakar, motor listrik, dll. Selain itu, timbulnya getaran yang tinggi dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian lainnya. Jadi dalam perancangan poros perlu mempertimbangkan putaran kerja dari poros tersebut agar lebih rendah dari putaran kritisnya,

4. Material poros

Poros yang biasa digunakan untuk putaran tinggi dan beban yang berat pada umumnya dibuat dari baja paduan (*alloy steel*) dengan proses pengerasan kulit (*case hardening*) sehingga tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel, baja khrom nikel molebdenum, baja khrom, baja khrom molibden, dll. Sekalipun demikian, baja paduan khusus tidak selalu dianjurkan jika alasannya hanya karena putaran tinggi dan pembebanan yang berat saja. Dengan demikian perlu dipertimbangkan dalam pemilihan jenis proses heat treatment yang tepat sehingga akan diperoleh kekuatan yang sesuai.

5. Korosi

Apabila terjadi kontak langsung antara poros dengan fluida korosif maka dapat mengakibatkan korosi pada poros tersebut, misalnya *propeller shaft* pada pompa air. Oleh karena itu pemilihan bahan-bahan poros (plastik) dari bahan yang tahan korosi perlu mendapat prioritas utama.

2.4.5 Belt dan Pulley

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.

Sabuk-V adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.



Gambar 2.10 *Belt dan Pulley*

(Sumber;<https://www.indiamart.com/proddetail/belt-pulley-4746337697.html>)

2.5 Bantalan / *Bearing*

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.

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

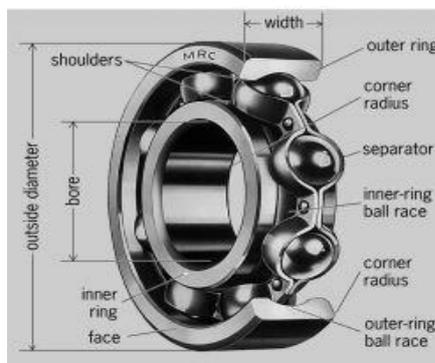
Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros. Meskipun bantalan gelinding menguntungkan, Banyak konsumen memilih bantalan luncur dalam hal tertentu, contohnya bila kebisingan bantalan mengganggu, pada kejutan yang kuat dalam putaran bebas.



Gambar 2.11 Bantalan

(Sumber;<https://images.app.goo.gl/ikN3JHANPcmwSjtz7>)

Dalam perencanaan ini akan digunakan bearing jenis *Ball Bearing*. Geometri *Ball Bearing* dapat dilihat pada Gambar 2.12



Gambar 2.12 Geometri ball bearing

(Sumber<https://irianpoo.blogspot.com/2011/04/bantalan-dan-pengertian.html>)

2.6 Pasak

Menurut *Elemen Mesin Sularso, 2018: hal 23*, Pasak adalah elemen mesin yang di pakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sprocket, puli, kopling, dll. Momen diteruskan dari poros ke naf atau dari naf ke poros. disamping berfungsi menyambung juga digunakan untuk menjaga hubungan putaran relatif antara poros dari mesin ke peralatan mesin yang lain dalam hal ini roda gigi. Tipe pasak yang akan digunakan dalam perencanaan ini adalah tipe pasak datar (*square key*) yang merupakan tipe pasak dimana mempunyai dimensi W (lebar) dan H (tinggi) yang sama.

Untuk melindungi hubungan dari pecah apabila digunakan tipe pasak datar maka panjang dari hubungan dibuat 25% lebih panjang dari ukuran diameter porosnya dan juga panjang pasaknya dibuat paling tidak lebih besar 25% dari ukuran diameter poros.

2.6.1 Macam – macam Pasak.

1. Pasak Datar Segi Empat (*Standart Square Key*)

Tipe pasak ini adalah suatu tipe yang umumnya mempunyai dimensi lebar dan tinggi yang sama, yang kira-kira sama dengan 0,25 dari diameter poros.

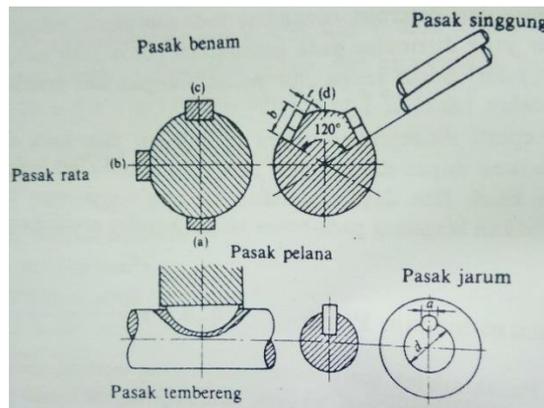
2. Pasak Datar Standart (*Standart Flat Key*)

Pasak ini adalah jenis pasak yang sama dengan diatas, hanya disini tinggi pasak tidak sama dengan lebar pasak, tetapi tingginya mempunyai dimensi yang tersendiri.

3. Pasak Tirus (*Tapered Keys*)

Pasak jenis ini pemakainya tergantung dari kontak gesekan antara hub dengan porosnya untuk mentransmisikan torsi. Artinya torsi yang medium level dan pasak ini terkunci pada tempatnya secara radial dan aksial diantara hub dan porosnya oleh gaya dari luar yang harus menekan pasak tersebut kearah aksial dari poros.

4. Pasak Bidang Lingkaran (*Woodruff Keys*)
salah satu pasak yang dibatasi oleh satu buidang datar pada bagian atas dan bidang bawah merupakan busur lingkaran hampir berupa setengah lingkaran.
3. Pasak Bintang Lurus (*Sraight Splines*)
Pasak jenis ini adalah pasak bintang tertua yang pernah dibuat.



Gambar 2.13 Macam – macam pasak
(Sumber; sularso,2018)

2.7 Jenis-jenis Pelat

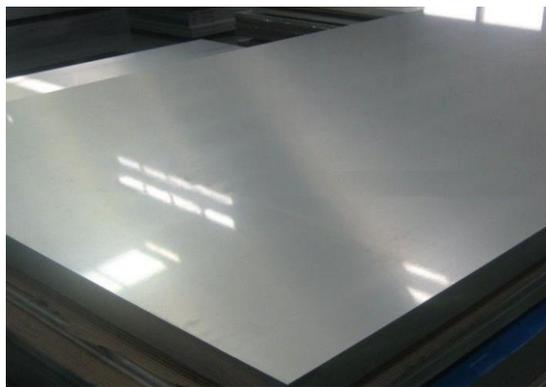
Besi pelat adalah bahan baku dalam pembuatan berbagai macam mesin dan kebutuhan industry lainnya. Seperti pembuatan mobil, kapal dan berbagai macam alat angkutan transportasi lainnya. Selain itu besi plat juga bisa di gunakan untuk pembuatan berbagai macam keperluan alat-alat rumah tangga maupun perkantoran dan industri. Berikut Jenis-jenis Pelat:

2.7.1 *Stainless steel 304*

Roller pemeras tebu dan cover penutup roll pemeras tebu terbuat dari material yang kuat, tahan korosi, dan aman untuk kontak langsung dengan makanan (*food grade*). *Stainless steel* adalah salah satu material yang tahan korosi dan aman untuk makanan terutama tipe SS 304. *Stainless steel* merupakan baja paduan yang mengandung sedikitnya 11,5% krom berdasarkan beratnya. *Stainless steel* memiliki sifat tidak mudah terkorosi sebagaimana logam baja pada umumnya. *Stainless steel* berbeda dari kandungan kromnya. Baja karbon akan terkorosi ketika di ekspos pada udara lembab. Besi oksida yang terbentuk bersifat aktif dan akan mempercepat korosi dengan adanya pembentukan oksida besi yang

lebih banyak lagi. *Stainless steel* memiliki persentase jumlah krom yang memadai sehingga akan membentuk suatu lapisan pasif kromium oksida yang akan mencegah terjadinya korosi lebih lanjut (Sumarji,2011).

Stainless steel 304 merupakan jenis baja tahan karat *austenitic Stainless steel* yang memiliki komposisi 0.042%C, 1.19%Mn, 0.034%P, 0.006%S, 0.049%Si, 18.24%Cr, 8.15%Ni, dan sisanya Fe. Beberapa sifat mekanik yang dimiliki baja karbon tipe 304 ini antara lain : kekuatan tarik 646 Mpa, *yield strength* 270 Mpa, *elongation* 50%, kekerasan 82 HRB. *Stainless steel* tipe 304 merupakan jenis baja tahan karat yang serba guna dan paling banyak digunakan. Komposisi kimia, kekuatan mekanik, kemampuan las dan ketahanan korosinya sangat baik dengan harga yang relative terjangkau.



Gambar 2.14 *Stainless steel* tipe 304
(Sumber: <https://www.suryalogam.com/stainless-steel-304/>)

2.7.2 Pelat Kuningan

Pelat kuningan merupakan paduan dari campuran tembaga dan seng. Dengan kadar tembaga antara 60-96% massa. Pelat jenis ini tentunya lebih kuat dan keras dari pada tembaga namun masih bisa dengan mudah dibentuk, tetapi tidak sekuat dan sekeras baja. Warna dari pelat kuningan ini juga beragam ada berwarna coklat kemerahan, gelap kekuningan tergantung dari kandungan pencampuran tembaga dengan seng. Bahan kuningan merupakan salah satu peralatan konduktor yang dapat menghantarkan panas dan listrik dengan baik, sehingga jenis pelat kuningan ini banyak digunakan sebagai bahan baku

pembuatan kawat, pelat, lembaran, dan lain-lain. Bahan kuningan juga umumnya tahan terhadap korosi.

Dalam perdagangan dikenal 3 jenis kuningan, yaitu :

- Kawat kuningan (*brass wire*) kadar tembaga antara 62-95%
- Pipa kuningan (*seamless brass tube*) kadar tembaga antara 60-90%
- Plat kuningan (*brass sheet*) kadar tembaga antara 60-90%



Gambar 2.15 Plat kuningan

(<https://www.indotrading.com/timursaranapersada/plat-kuningan-p834248.aspx>)

2.7.3 Pelat Aluminium

Plat aluminium adalah salah satu material logam ringan dan kuat berbentuk lembaran yang mudah dalam pengerjaan dan perawatannya. Plat aluminium mempunyai sifat yang tahan terhadap cuaca apapun dan tidak mudah terbakar. Plat aluminium juga memiliki daya tahan karat yang lebih bagus di bandingkan dengan pelat besi.

Kegunaan plat aluminium karena sifatnya mudah di bentuk berbagai rupa juga harganya sangat terjangkau, di bandingkan dengan *stainless steel* plat aluminium bisa menjadi berbagai kebutuhan:

1. Peralatan dapur
2. Karoseri kendaraan
3. *Dasbboard reklame*
4. Kontruksi bangunan dll.



Gambar 2.16 Pelat aluminium

(Sumber;<https://duniabahanbangunanbandung.blogspot.com/p/harga-plat-lembaran-aluminium.html>)

2.8 Sikat Kawat/ *Metal Brush*

Sikat kawat adalah alat yang terdiri dari sikat yang bulunya terbuat dari kawat , paling sering kawat baja . Baja yang digunakan umumnya jenis karbon menengah sampai tinggi dan 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. Ini juga digunakan untuk membersihkan permukaan dan untuk menciptakan area konduktif yang lebih baik untuk memasang sambungan listrik, seperti di antara tiang aki mobil dan konektornya, jika mereka menumpuk penumpukan debu dan kotoran. Saat membersihkan *stainless steel* , disarankan untuk menggunakan sikat kawat *stainless steel*, karena sikat baja karbon biasa dapat mencemari *stainless steel* dan menyebabkan bintik-bintik karat muncul.

Sikat bulu kuningan digunakan pada permukaan yang lebih lembut atau ketika diperlukan untuk membersihkan permukaan yang lebih keras tanpa merusaknya. Sikat bulu kuningan juga digunakan di lingkungan yang berpotensi mudah terbakar di mana diperlukan alat yang tidak memicu. juga digunakan

secara luas dalam rekayasa permukaan untuk membersihkan coran untuk mengecat coran.



Gambar 2.17 *Metal brush/ sikat kawat*
(Sumber; <https://images.app.goo.gl/5FJTgwr81uCfFGAP6>)

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat Perancangan

Tempat pelaksanaan penulisan tugas akhir mendesain mesin peras tebu dan pembersih kulit tebu dengan menggunakan penggerak motor bensin 5,5 hp menggunakan *software Solidworks* dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jl. Kapten Muchtar Basri No. 03 Medan.

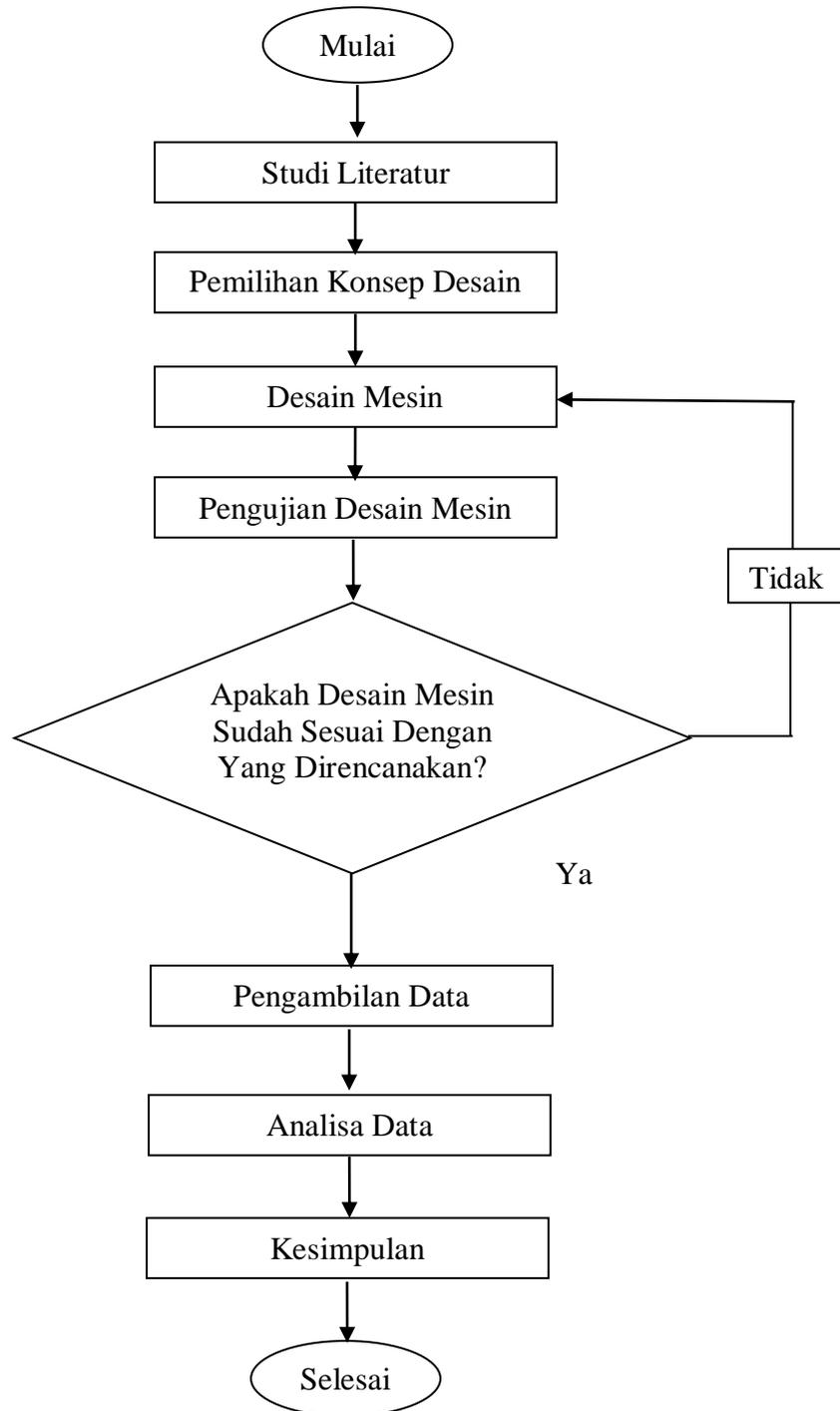
3.1.2 Waktu dan Tahap Perancangan

Waktu pelaksanaan penelitian perancangan ini di mulai dari tanggal di sahkannya usulan judul rancang bangun oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin, dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan waktu penelitian dilaksanakan selama kurang lebih 6 bulan dapat dijabarkan dalam Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	■	■				
2	Survey Lapangan		■				
3	Pemilihan Konsep Perancangan		■				
4	Penulisan Proposal		■	■			
5	Seminar Proposal			■			
6	Mendesain				■		
7	Pengujian Desain				■		
8	Pengambilan Data					■	
10	Penyelesaian Tulisan					■	
11	Seminar Hasil						■
12	Sidang Sarjana						■

3.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alir

3.2.1 Penjelasan Diagram Alir

1. Studi literatur yang di peroleh yaitu dari masalah di lapangan para penjual es tebu membersihkan kulit tebu dengan cara manual sehingga penulis tertarik untuk membuat mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu dengan satu mesin yang sama.
2. Pemilihan konsep desain pembuatan ini meningkatkan efektivitas waktu untuk penggunaanya. Alat ini di gunakan untuk melakukan pemerasan dan pembersih kulit tebu, dimana alat tersebut bekerja menggunakan sumber daya dari motor bensin yang menggerakkan poros ke roll pemeras dan pembersih kulit tebu untuk memisahkan kulit dengan batang tebu.
3. Desain mesin perancangan yang di buat menggunakan metode aplikasi *software Solidworks 2018* perakitan alat dilakukan sesuai dengan konsep awal pada perencanaan atau perancangan alat di antaranya membuat komponen, rangka mesin, perakitan sampai proses selesai.
4. Pengujian desain mesin , setelah melakukan proses perakitan mesin/desain sampai dengan selesai. Selanjutnya melakukan pengujian simulasi pada komponen rangka dan roll tebu diperoleh dari hasil *software Solidworks*, dengan diberi beban untuk mengetahui tegangan dan regangan.
5. Maka alat ini akan dilakukan pengujian dan pengambilan data pada saat proses uji coba alat.
6. Apakah desain mesin sudah sesuai dengan yang direncanakan? Maka dari itu alat ini akan di uji coba apakah perlu adanya perbaikan lagi ataukah tidak?
7. Pengambilan data dilakukan setelah melakukan pengujian simulasi pada alat mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu ini.
8. Analisa data yang di peroleh dari proses mengidentifikasi alat pemeras tebu dan pembersih kulit tebu dapat diperoleh hasil tersebut setelah melakukan pengambilan data sebelumnya.
9. Kesimpulan dari penelitian ini membahas tentang ringkasan hasil apa saja yang diperoleh dari perancangan alat.

3.3 Alat dan Bahan Yang Digunakan.

3.3.1 Alat yang digunakan.

1. Laptop

Fungsi dari laptop sebagai media untuk mengedit dan membuat perancangan dari *Solidworks*.



Gambar 3.2 Laptop

2. *Software Solidwork*

Fungsi dari *Solidworks* sebagai alat media pengantar untuk membuat alat perancangan yang ada di *software* tersebut.



Gambar 3.3 *Software Solidwork*

3. Jangka Sorong

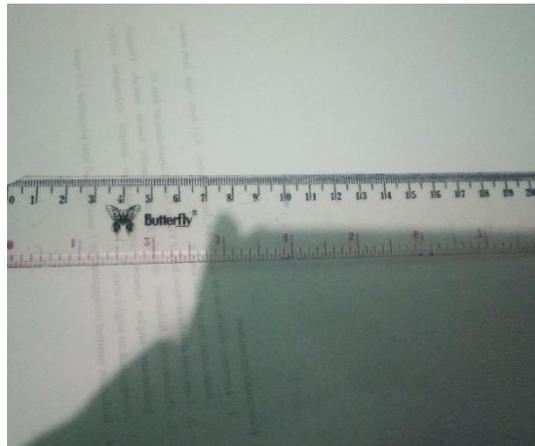
Untuk mengukur panjang suatu benda dengan ketelitian 0,1 mm.



Gambar 3.4 Jangka sorong

4. Penggaris

Penggaris berfungsi untuk mengukur dan sebagai alat bantu rancangan untuk membuat garis lurus.



Gambar 3.5 Penggaris

5. Pencil

Pencil merupakan sebagai alat menggambar sebuah rancangan.



Gambar 3.6 Pencil

6. Penghapus

Penghapus berfungsi untuk menghapus bagian - bagian rancangan yang salah



Gambar 3.7 Penghapus

3.3.2 Bahan Yang Digunakan

1. Kertas

Fungsi dari kertas yaitu untuk melihat hasil print yang sudah dikerjakan melalui *software Solidworks*.

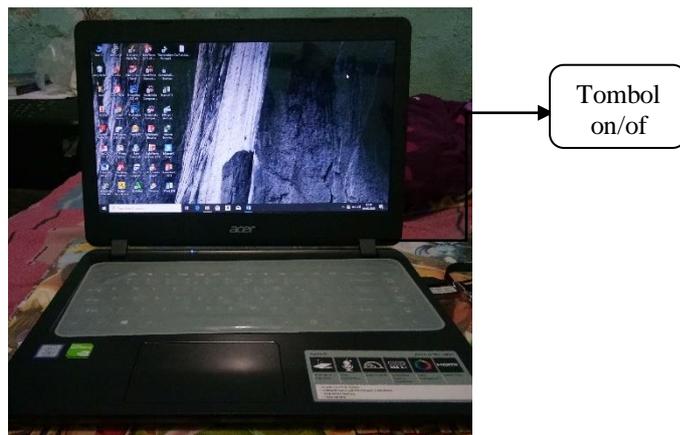


Gambar 3.8 Kertas

3.4 Prosedur Perancangan

Adapun prosedur dalam perancangan komponen - komponen utama pada mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu berpengerak motor bensin 5,5Hp, dengan menggunakan aplikasi *Solidworks* 2018 adalah sebagai berikut:

1. Hidupkan terlebih dahulu laptop yang kita gunakan dengan menekan tombol power pada laptop, dapat dilihat pada gambar.



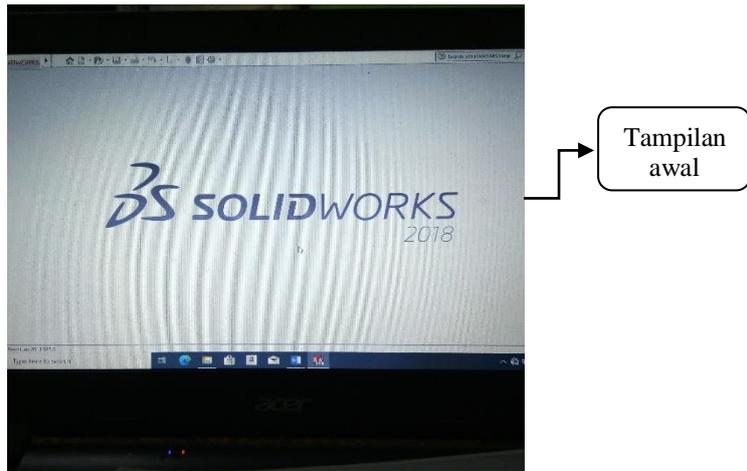
Gambar 3.9 Menghidupkan Laptop

2. Membuka aplikasi *software solidwork* 2018 dengan cara mengeklik dua kali.

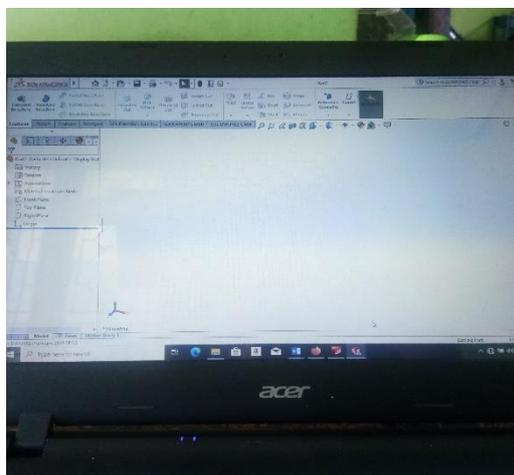


Gambar 3.10 Membuka *Software Solidworks*

3. Setelah menu awal *Solidworks* telah muncul, selanjutnya arahkan kursor pada bagian kiri atas dan pilih menu *new document*.

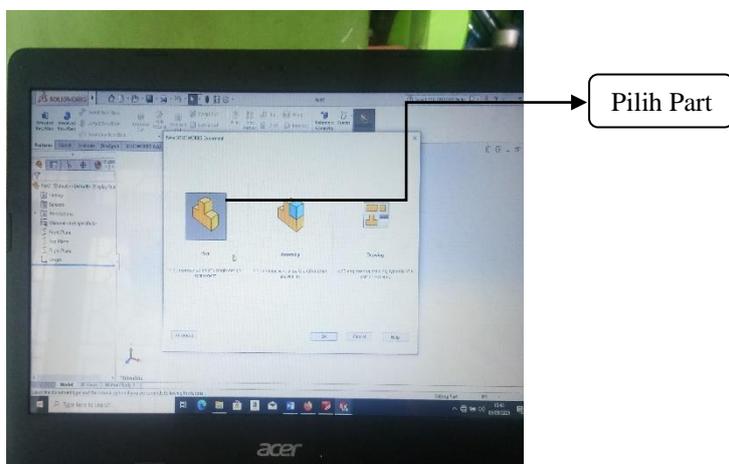


Gambar 3.11 Tampilan awal



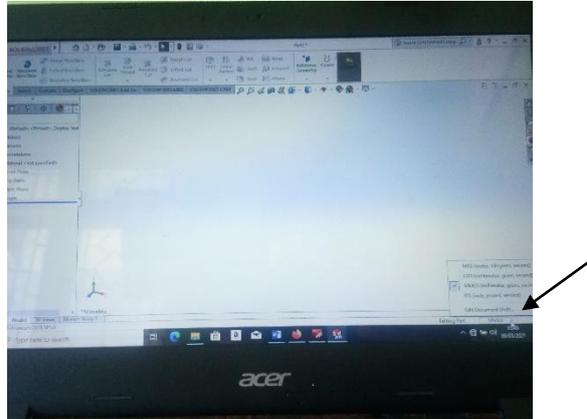
Gambar 3.12 Tampilan menu

4. Setelah terbuka lalu pilih part yang akan digambar.



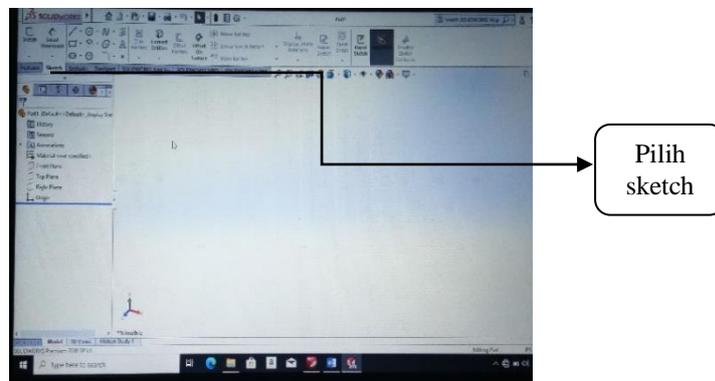
Gambar 3.13 Pemilihan *document*

- Langkah selanjutnya yaitu mengatur satuan ukuran pada jendela kerja, dengan cara mengarahkan kursor ke kanan pojok bawah dan memilih satuan yang digunakan; yaitu dengan satuan milimeter dan dapat dilihat pada gambar.

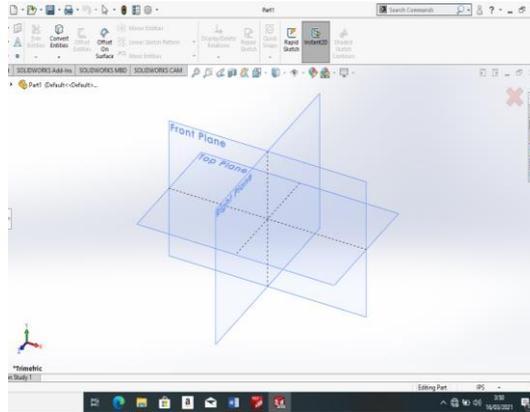


Gambar 3.14 Pemilihan satuan milimeter

- Kemudian pilih *sketch* (sketsa) untuk memulai merancang dan disini akan menemukan beberapa pilihan sketsa yaitu *Front Plane* (Bagian Depan), *Top Plane* (Bagian Atas), *Right Plane* (Bagian Samping) dan dapat memilih sesuai dengan kebutuhan.

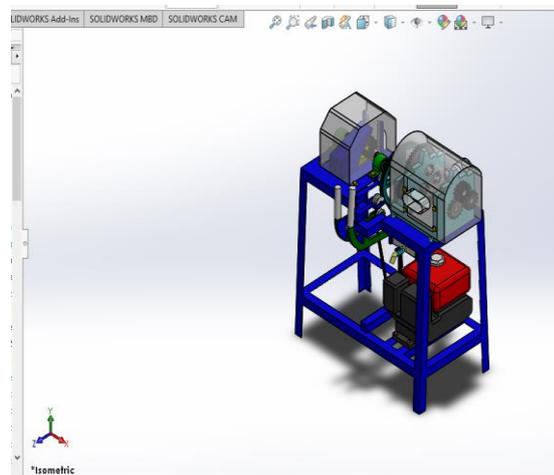


Gambar 3.15 Menu *sketch*



Gambar 3.16 Tampilan *Plane* yang akan digunakan

7. Membuat rancangan rangka dan mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu menggunakan aplikasi *Solidworks 2018*.



Gambar 3.17 Mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu

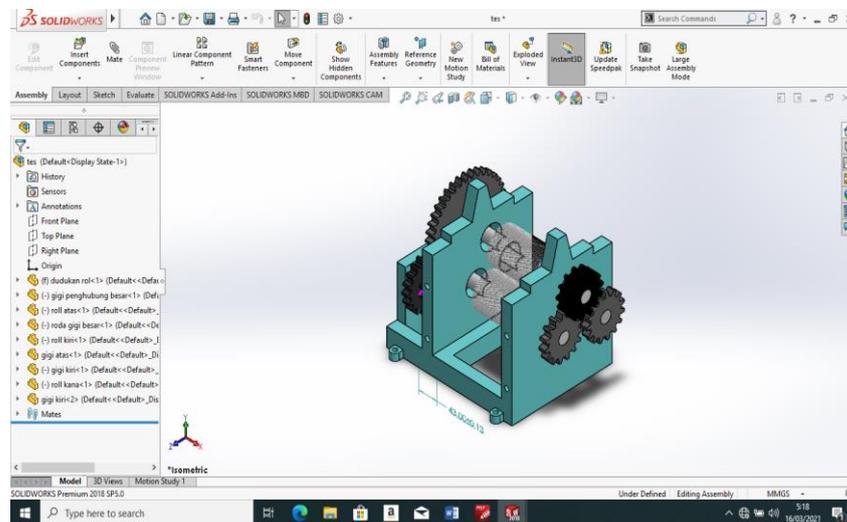
- a. Langkah awal kita memilih *Right Plane* kemudian kita pilih *sketch*.
- b. Lalu pilih *right plane* dan membuat panjang dan tinggi rangka 800mm, lebar atas 380mm, lebar bawah 450mm dengan kemiringan atas $92,51^\circ$.
- c. Selanjutnya buat ketebalan rangka 20 mm menggunakan perintah *Offset Entities*, lalu buat ketinggian untuk penyangga mesin pada kaki rangka 200mm, dan panjang besi penyangga 400mm.
- d. Kemudian klik menu *features* pilih *extruded boss/base* dan klik *Extrude Cut* jika ada yang ingin di potong.
- e. Setelah itu, Pilih *Front Plane* dan perintah *Offset Entities* dengan dimensi dari luar ke dalam 40 mm. untuk memberi bentuk besi siku, maka klik menu *Features Extrude Cut* sampai membentuk besi siku.

- f. Selanjutnya pilih *Right Plane* dan ulangi langka pada Step (f)
- g. Kemudian Pilih Permukaan *Plane* paling atas dengan perintah *reference Geometry > Plane*. Lalu pilih *Offset Entities* dengan ukuran dimensi ke dalam 40 mm dan memberi lubang menggunakan *Features* dan pilih *Extrude Cut* sampai membolongi permukaan.
- h. Setelah itu pilih permukaan bawahnya dan lakukan hal yang sama seperti Step (h).
- i. Kemudian Pilih Permukaan *Plane* paling atas dengan perintah *refrence Geometry > Plane*. Membuat jalur *belting* dengan ukuran 130 mm 140 mm dengan ketebalan 40 mm lalu di *Extruede* dengan dimensi 40 mm. lalu gunakan *Extrude Cut* untuk memotong guna untuk jalur *belting*.
- j. Untuk mendapat bentuk besi siku pada Step (j), menggunakan perintah *offset* dengan dimensi 2 mm dan selanjutnya *Extrude Cut* dengan sampai membentuk besi siku.
- k. Lalu pilih Permukaan *Plane* yang dibawah, lalu pilih perintah *Sketch* dan diberi dimensi 40 mm di masing masing dudukan dan diberi *Extrude* dengan tebal 40 mm. dan untuk membentuk siku digunakan *extrude cut* untuk mendapatkan ketebalan 2 mm.
- l. Kemudian pilih Permukaan *Plane* paling atas dengan perintah *refrence Geomerty > Plane*. Lalu diberi permukaan setebal 2 mm menggunakan *Extrude* untuk dudukan Roll pemeras dan pembersih.
- m. Setelah itu di permukaan yang sama dengan step (m), dipotong meggunakan perintah *Extrude Cut* sesuai dengan ukuran kawat baja pembersih.
- n. Kemudian diberi lubang baut dengan ukuran 10 menggunakan *Extrude Cut* sesuai Kebutuhan.
- o. Lalu membuat tiang kawat per, dengan panjang 15 mm dan lebar 5 mm serta tinggi 170 mm menggunakan *Extrude*.
- p. Dan terakhir membuat penutup kawat baja sesuai standart.
- q. Lalu simpan part.
- r. Besi siku yang digunakan yaitu jenis ST 37 atau setara dengan AISI 1045 yang banyak digunakan dipasaran.

Tabel 3.2 Klasifikasi Rangka

Keterangan	Satuan Ukuran
Bahan	ST 37/AISI 1045
Ketebalan Besi	2mm
Panjang	800mm
Tinggi	800mm
L. Atas	380mm
L. Bawah	450mm

8. Membuat rancangan pemeras tebu



Gambar 3.18 Roll pemeras tebu

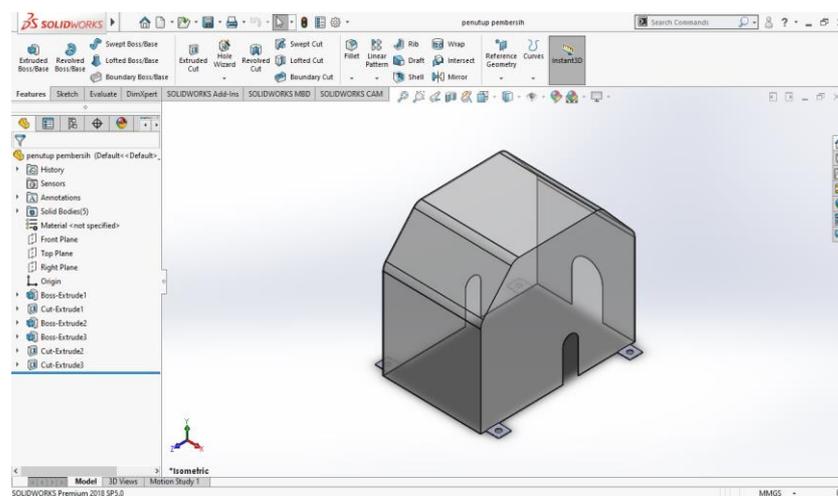
- Langkah awal membuat dudukan roll
- Pilih menu *feature*, dengan arah *front plane* klik *line* bawah dengan ukuran 240mm tinggi 245mm lalu pilih blind 215mm kemudian pilih *boss extrude*.
- Pilih *sketch* beri ukuran sesuai yang di tetapkan pada dudukan roll bawah.
- Kemudian untuk membuat diameter lubang roll pilih *sketch* lalu *cut extrude* dengan diameter masing-masing 50mm.
- Untuk membuat lubang baut pada dudukan roll pilih *sketch* lalu pilih *boss extrude* dengan diameter lubang 10mm.
- Selanjutnya membuat pemeras tebu pilih menu klik *new* pilih *part*

- g. Untuk membuat roll, pertama menentukan *front plane*. Lalu pilih menu *sketch > rectengel* dengan diameter lingkaran 75 mm dan *extrude* dengan dimensi panjang 110 mm.
- h. Lalu untuk pembuatan ulir, menggunakan perintah *helix* dengan tebal ulir 3 mm, dan jumlah ulir 90 buah
- i. Selanjutnya menggunakan *mirror* untuk mendapatkan *effect* ulir yang berbentuk *spiral*.
- j. Setelah itu untuk membuat poros, pilih *fornt plane* lalu pilih *sketch> rectengle* dengan diameter 25 mm dan *extrude* dimensi panjang 280 mm.
- k. Setelah semua part jadi pilih *assembly* klik *browser* pilih file klik open.
- l. Klik mate pilih *face componen* klik ok, pilih *mate insert anggle*.

Tabel 3.3 Klasifikasi Roll

Keterangan	Satuan Ukuran
Bahan	Aluminium
Ketebalan	73mm
Panjang	110mm

9. Membuat rancangan pembersih kulit tebu



Gambar 3.19 Penutup pembersih kulit tebu

- a. pertama kita tentukan *plane* menggunakan *right plane*, lalu pilih *sketch>lane*, dan bentuk sesuai dimensi tutup yang sudah dirancang.
- b. lalu pilih *plane* paling depan dengan perintah *reference geometry>plane*, dan diberi perintah *offset* kedalam dengan ukuran 1 mm.
- c. lalu pilih *plane* yang sama dengan step (b) dan diberi *extrude* dengan tebal 1 mm untuk diberi tutup.
- d. kemudian diberi lubang mur sebesar 10 mm sesuai dengan lubang pada kerangka.
- e. selanjutnya untuk membuat lubang tempat tebu masuk, pilih *front plane* dan pilih *sketch> line* dengan dimensi 60 mm. lalu pilih *extrude cut* sampai memberi lubang pada sisi depan.
- f. lalu untuk lubang poros, pilih *right plane* dan pilih *sketch > line* dengan dimensi 60 mm. lalu pilih *extrude cut* sampai memberi lubang pada 2 sisinya.

Tabel 3.4 Klasifikasi Penutup Pembersih Kulit tebu

Keterangan	Satuan Ukuran
Bahan	<i>Stainless Steel</i> 304
Ketebalan	2mm

3.5 *Solidworks*.

Solidworks adalah apa yang kita sebut “parametrik” *modelling* yang *solid* yang diperuntukan untuk pemodelan desain 3-D. Parametrik sendiri itu berarti bahwa dimensi dapat memiliki hubungan antara satu dengan yang lainnya dan dapat diubah pada saat proses desain dan secara otomatis mengubah *part solid* dan dokumentasi terkait (*blueprint*).

Solidworks sendiri adalah *software* program mekanikal 3D CAD (computer aided design) yang berjalan pada *Microsoft Windows*. file *Solidworks* menggunakan penyimpanan file format *Microsoft* yang terstruktur. Ini berarti bahwa ada berbagai file tertanam dalam setiap SLDDRW (file gambar), SLDPRT (*part file*), SLDASM (*file assembly*), dengan bitmap *preview* dan metadata *sub-*

file. Berbagai macam *tools* dapat digunakan untuk mengekstrak *sub-file*, meskipun *sub-file* dalam banyak kasus menggunakan format *file* biner. *Solidworks* adalah parasolid yang berbasis solid *modelling*, dan menggunakan pendekatan berbasis fitur-parametrik untuk membuat model dan *assembly* atau perakitan.



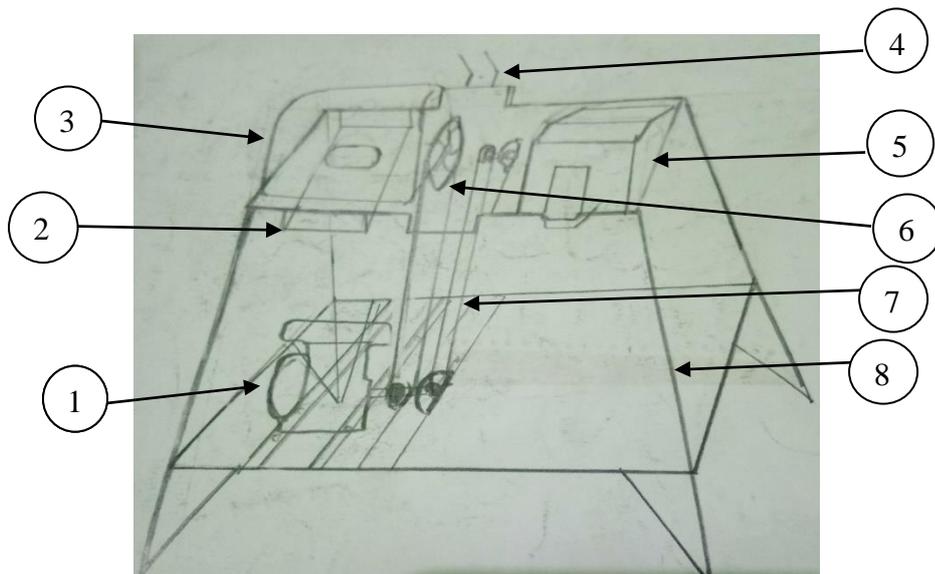
Gambar 3.20 Tampilan *Solidworks* 2018

Parameter mengacu pada pembatasan yang bernilai menentukan bentuk atau geometri dari model. Parameter dapat berupa numerik, seperti panjang garis atau diameter lingkaran, atau *geometris*, seperti tangen, paralel, konsentris, *horizontal* atau *vertikal*.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Sketsa

Dalam hasil sketsa desain perancangan dari mesin peras tebu dan pembersih kulit tebu dengan menggunakan penggerak motor bensin 5,5Hp ini memiliki prinsip kerja motor bensin sebagai peran utama sebagai penggerak roll gilingan tebu dan juga untuk pembersih kulitnya juga. Berikut juga penjelasannya;



Gambar 4.1 Hasil sketsa

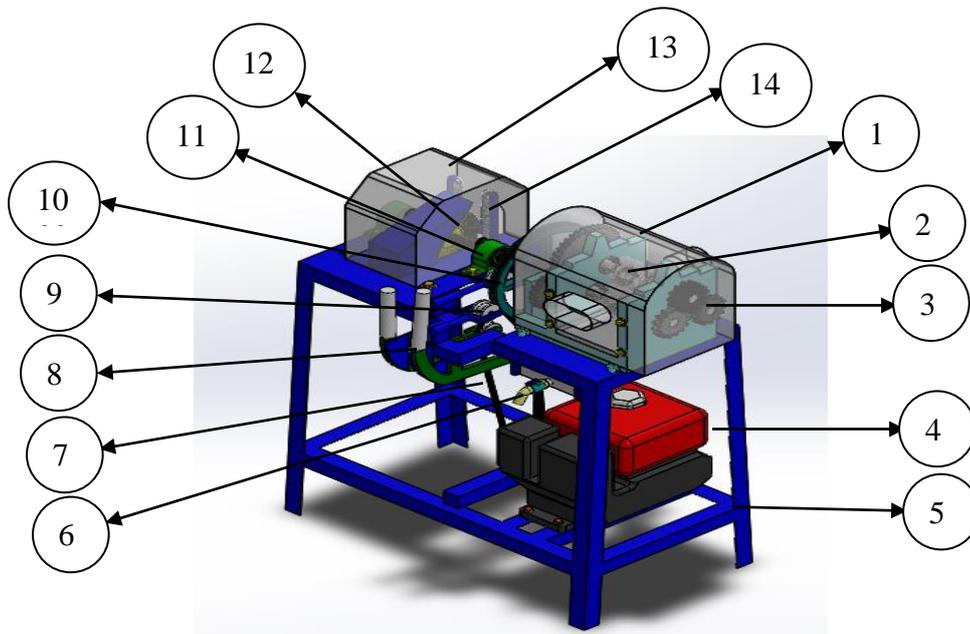
1. Motor bensin sebagai penggerak utama mesin peras tebu dan pembersih kulit tebu.
2. Wadah penampungan air tebu yang selesai diperas dari roll penggiling.
3. Pemas tebu tiga roll yang telah dimodifikasi dengan mengganti rollnya menggunakan alumunium.
4. Tuas pengungkit sebagai alat untuk pemutus perputaran daya.
5. Tempat untuk *brush*/kawat baja sebagai pembersih kulit tebu.
6. *Pulley* sebagai penerus daya atau sebagai penghubung putaran yang diterima dari motor bensin kemudian diteruskan ke sabuk.
7. Sabuk/*belting* salah satu transmisi sebagai penghubung yang terbuat dari karet mempunyai penampang trapesium.

8. Rangka mesin menggunakan besi siku 90° sebagai penopang beban.

4.2 Hasil Keseluruhan Rancangan Pemas Tebu

Hasil dari perancangan komponen - komponen pada mesin pemas tebu dan pembersih kulit tebu berpengerak motor bensin 5,5Hp.

Adapun hasil dari rancangan ini mempunyai beberapa penambahan rancangan komponen - komponen utama pada perancangan mesin pemas tebu dan pembersih kulit tebu dengan menggunakan motor bensin 5,5Hp. *software Solidworks 2018* yaitu sebagai berikut.



Gambar 4.2 Hasil desain rancangan penggabungan komponen

Adapun bagian-bagian dari gambar tersebut adalah

1. *Box* pemas tebu

Box pemas tebu berfungsi untuk menutup komponen-komponen pemas agar terhindar dari hal-hal yang membahayakan sipengguna.

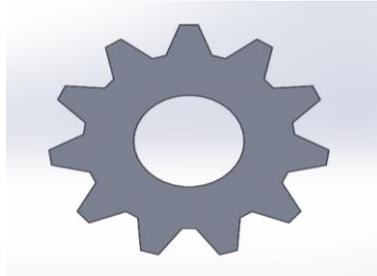
2. Roll pemas tebu

Roll pemas tebu berfungsi untuk menggiling tebu atau memeras nira Tebu dari ampasnya.

3. Roda gigi pemeras tebu
Roda gigi berfungsi untuk mengubah kecepatan putar sebagai penghantar daya keseluruhan roll.
4. Motor bakar 5,5 hp
Motor bakar berfungsi untuk menggerakkan pemeras tebu dan pembersih tebu.
5. Rangka penyangga
Rangka penyangga berfungsi untuk menopang komponen-komponen mesin.
6. Kran air
Kran air berfungsi untuk mengontrol air tebu yang dikeluarkan.
7. *Belting*
Belting berfungsi sebagai penyambung daya dari motor bakar ke mesin pemeras dan pengupas tebu.
8. Tuas pemindai daya
Tuas pemindai daya berfungsi sebagai penyambung dan pemutus daya mesin pemeras dan pembersih kulit apabila salah satu dari mesin tersebut tidak digunakan.
9. Roda *viber*
Roda *viber* berfungsi untuk menekan *bealting* dari tuas pemutus daya.
10. *Pulley*
Pulley berfungsi sebagai memindahkan daya punghubung putaran yang diterima dari motor bakar.
11. Bantalan *bearing*
Bantalan bearing berfungsi untuk menjaga poros agar tidak langsung bergesekan dengan rumah roda.
12. *Brush* kawat
Brush kawat berfungsi sebagai pembersih kulit tebu.
13. *Box* pemeras tebu
Box pemeras tebu berfungsi sebagai penutup pembersih kulit.
14. Pegas
Pegas berfungsi sebagai penahan tumpuan pembersih.

4.3 Hasil Desain masing – masing *Part*

1. Roda gigi berguna untuk mentransmisikan daya besar atau putaran yang cepat, juga berfungsi sebagai penyalur daya dari roll pemeras ke *pulley* yang digerakkan oleh mesin motor bensin.



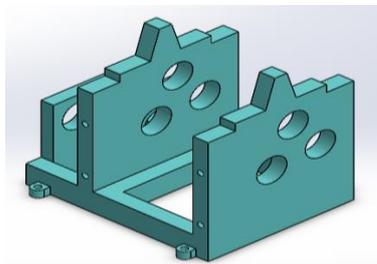
Gambar 4.3 Hasil desain roda gigi

2. Poros berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran, pada bagian mesin pemeras tebu poros terpasang elemen-elemen roda gigi, *pulley*, *brush*/kawat baja, bearing, dll.



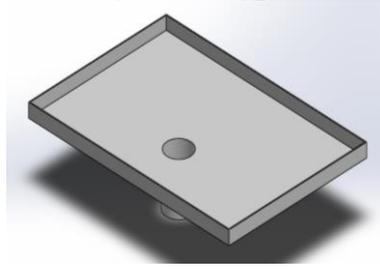
Gambar 4.4 Hasil desain poros

3. Dudukan roll pemeras pada mesin pemeras tebu yaitu sebagai tempat peletakan roll pemeras tebu.



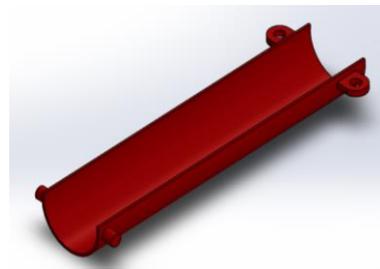
Gambar 4.5 Hasil desain dudukan roll pemeras

4. Penampung air tebu sebagai wadah hasil dari pemerasan sari tebu yang digiling.



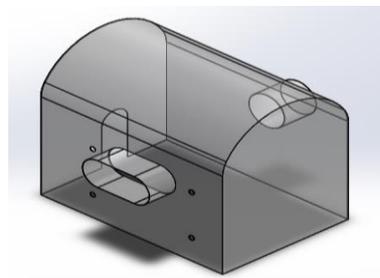
Gambar 4.6 Hasil desain penampung air tebu

5. Penampung kulit tebu sebagai tempat penampungan sisa-sisa kulit tebu agar sekiranya sisa kulit tebu tidak jatuh langsung bawah.



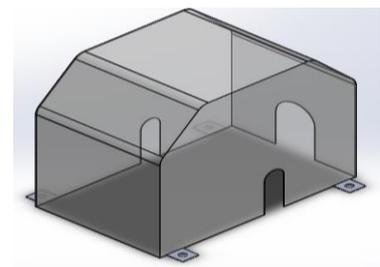
Gambar 4.7 Hasil desain penampung kulit tebu

6. Penutup pemeras tebu sebagai pelindung agar terhindar langsung dari proses pemerasan tebu yang cukup berbahaya pada saat digunakan.



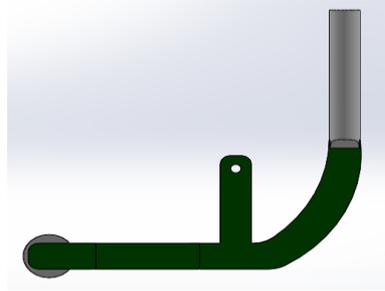
Gambar 4.8 Hasil desain penutup pemeras tebu

7. Penutup pembersih kulit tebu sebagai pelindung untuk pengguna pada saat akan melakukan penggilingan kulit tebu berlangsung.



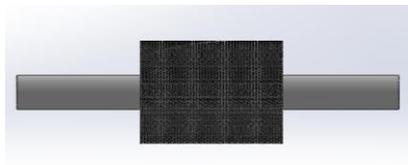
Gambar 4.9 Hasil desain penutup pembersih kulit tebu

8. Tuas pembersih kulit tebu sebagai pemutus daya apabila salah satu pemeras dan pembersih tidak digunakan.



Gambar 4.10 Hasil desain tuas

9. Roll pemeras tebu sebagai penggilingan pada pemeras tebu yang berbentuk lingkarang dan terbuat dari alumunium.



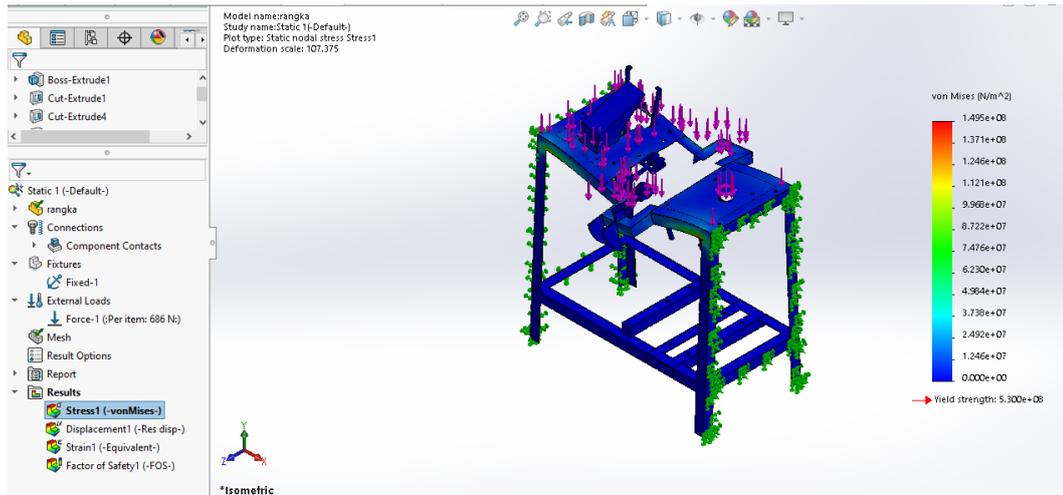
Gambar 4.11 Hasil desain roll tebu

4.4 Hasil simulasi kekuatan rangka

Pembahasan dari perancangan komponen – komponen utama pada mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu berpengerak motor bensin 5,5 Hp. Adapun analisa kekuatan terhadap komponen – komponen utama pada desain perancangan mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu menggunakan aplikasi *Solidworks* 2018 dengan daya tekan 686N.

- *Stress* (σ)

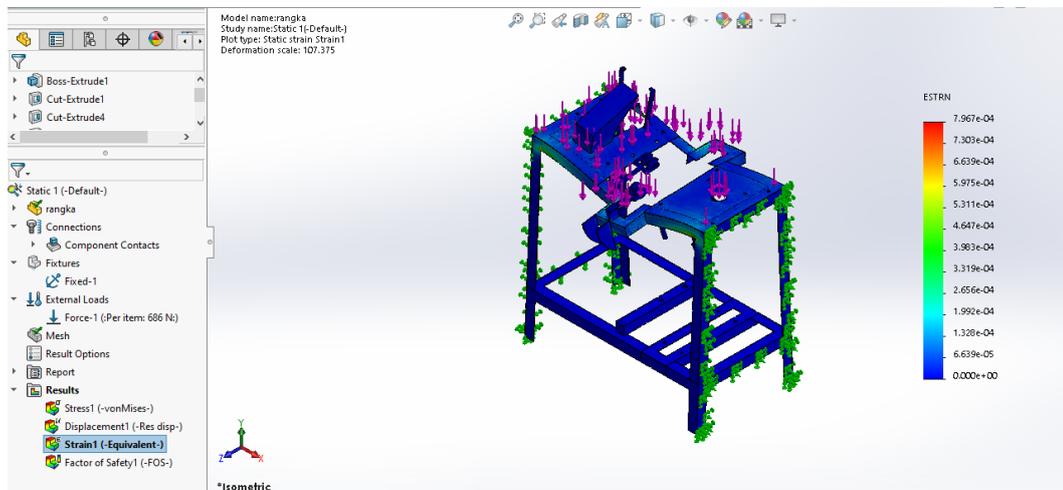
Analisa uji simulasi dengan bahan ST 37/AISI 1045, mempunyai nilai *stress* maksimum sebesar 1.495×10^8 N/m² dan batas *stress* minimum 0.000 N/m² dapat di lihat pada gambar 4.12



Gambar 4.12 Hasil simulasi tegangan pada rangka

- *Strain* (ϵ)

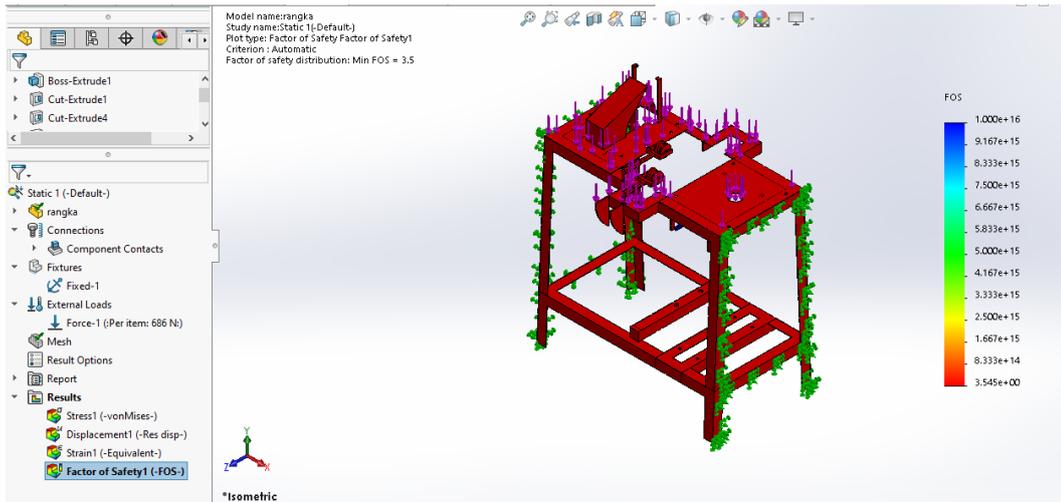
Analisa uji simulasi dengan bahan ST 37/AISI 1045, mempunyai nilai *Strain* maksimum sebesar 7.967×10^{-4} N/m² dan batas *Strain* minimum 0.000 N/m² dan dapat di lihat pada gambar 4.13



Gambar 4.13 Hasil simulasi regangan pada rangka

- *Factor of safety* (*sf*)

Analisa uji simulasi dengan bahan ST 37/AISI 1045, mempunyai nilai *factor of safety* maksimum sebesar 1.000×10^{16} N/m² dan batas *factor of safety* minimum 3.545 N/m² dan dapat di lihat pada gambar 4.14

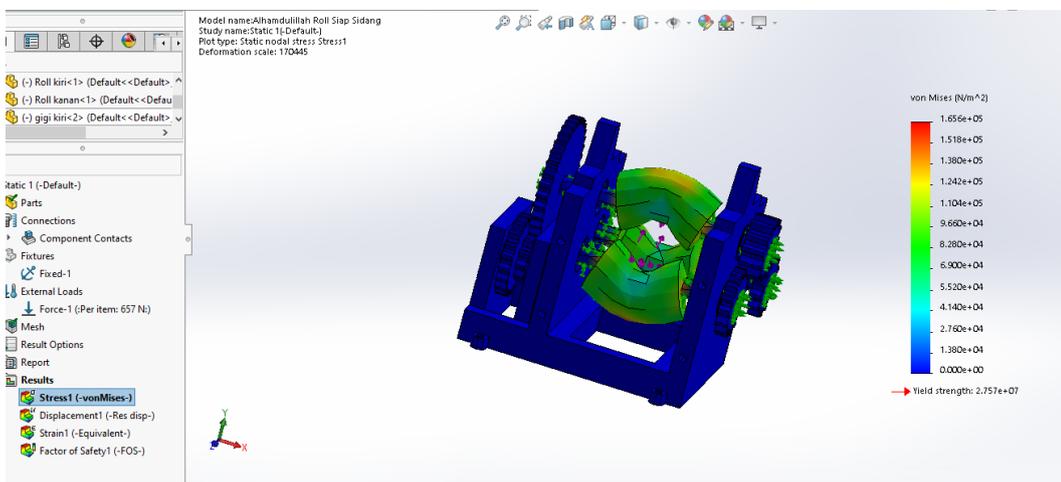


Gambar 4.14 Hasil simulasi faktor keamanan pada rangka

4.5 Hasil Simulasi Kekuatan Roll

- *Stress* (σ)

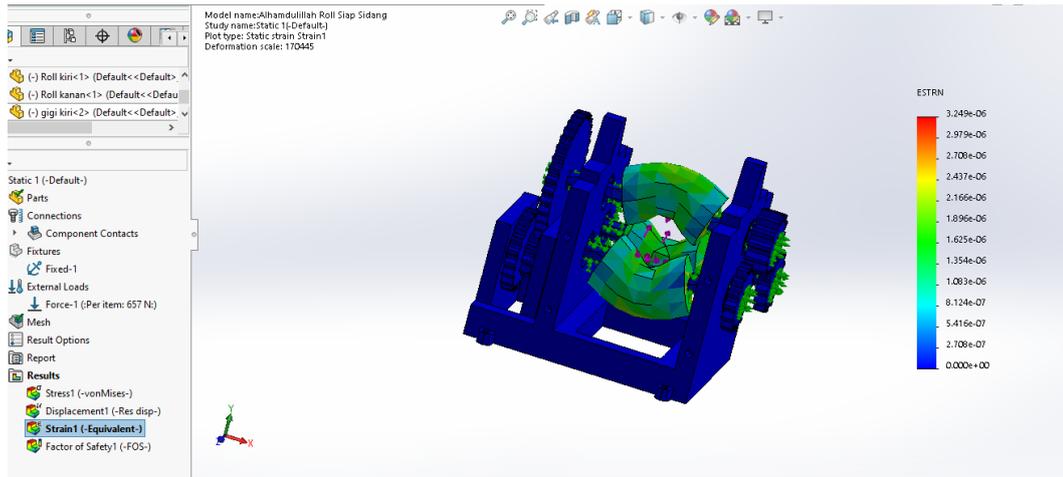
Analisa uji simulasi dengan bahan Aluminium 1060 Alloy, mempunyai nilai *stress* maksimum pada roll 1.656×10^5 N/m² dan batas *stress* minimum 0.000 N/m² dan dapat di lihat pada gambar 4.15



Gambar 4.15 Hasil simulasi tegangan pada roll pemeras

- *Strain* (ϵ)

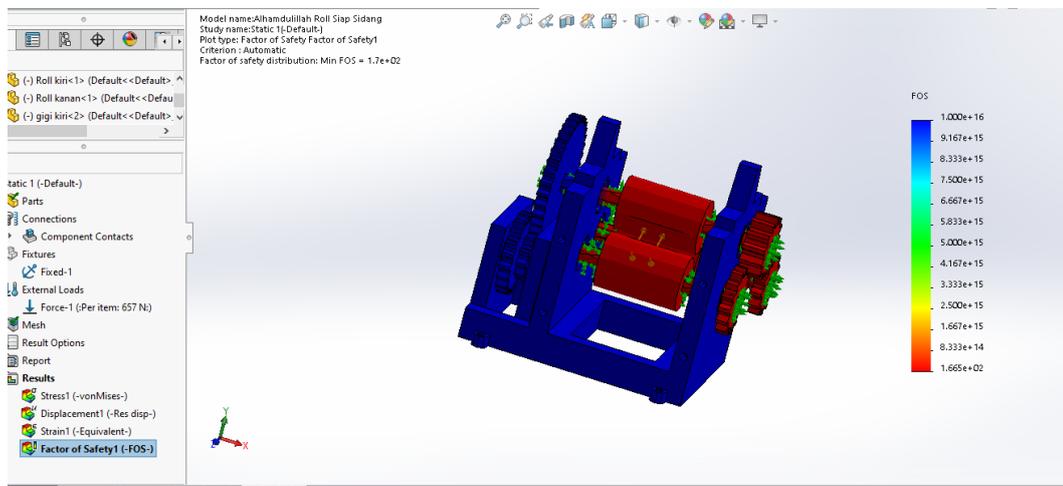
Analisa uji simulasi dengan bahan Aluminium 1060 Alloy, mempunyai nilai *strain* maksimum pada roll 3.249×10^{-6} N/m² dan batas *strain* minimum 0.000 N/m² dan dapat di lihat pada gambar 4.16



Gambar 4.16 Hasil simulasi regangan pada roll pemerass

- *Factor of safety (sf)*

Analisa uji simulasi dengan bahan Aluminium 1060 Alloy, mempunyai nilai *factor of safety* maksimum pada roll 1.000×10^2 N/m² dan batas *factor of safety* minimum 1.665×10^{16} N/m² dan dapat di lihat pada gambar 4.17



Gambar 4.17 Hasil simulasi faktor keamanan pada roll pemerass

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.2 Kesimpulan

Dari hasil analisa komponen – komponen utama pada perancangan mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu berpengerak motor bensin 5,5Hp juga menggunakan *software Solidworks 2018* dan dapat di tarik kesimpulan, yaitu :

1. Dari perancangan ini mendapatkan hasil desain baru dari mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu yaitu dengan adanya penambahan kawat baja/*metal brush* dapat membuat pengupasan kulit tebu sangatlah cepat dan tidak membutuhkan waktu lama dalam pengerjaan.
2. Dan juga adanya perubahan bentuk dalam pembuatan roll pemeras tebu bergerigi miring/spiral sehingga hasil pemerasan tebu mendapatkan kebutuhan yang lebih bagus dan lebih optimal.
3. Dengan adanya desain mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu terbaru ini pengerjaan yang biasanya membutuhkan waktu yang sangat lama, sekarang dapat lebih cepat dalam melakukan pengerjaanya baik dalam pemerasan tebu maupun membersihkan kulit tebunya.
4. Bahan yang digunakan pada rangka mesin pemeras tebu dan pembersih kulit tebu yaitu Besi ST 37/AISI 1045 serta material yang digunakan pada roll pemeras tebu yaitu Aluminium 1060 Alloy.
5. Adapun beban yang digunakan pada saat simulasi adalah rangka 686N/70kg dan roll 657N/67kg.
6. Faktor keamanan (*sf*) pada rangka dan roll nilai tegangannya masih dibawah dari Kekuatan luluh (*sy*) pada rangka 5.300 N/m². dan kekuatan luluh pada roll 2.757 N/m². dikatakan aman karena tidak adanya perubahan bentuk pada kedua komponen tersebut.

5.2 Saran

Adapun saran yang bisa di sampaikan terkait perancangan ini:

1. Mungkin untuk kedepannya mesin pemeras tebu dan pemebersih kulit tebu ini bisa di kembangkan lagi untuk kedepannya.
2. Untuk selanjutnya hasil desain perancangan ini perlu dikoreksi lagi sebagai bahan pengembangan bagi mahasiswa yang ingin menggunakan alat ini sebagai tugas akhir

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. R., & Setiawan, R. (2019). *Redesain Mesin Pemeras Tebu Dengan Variasi 6 Roll Dan 8 Roll Penggiling*. 2(1), 1-6.
- Budiman, D. A., & Asari, A. (2015). *Evaluasi Kinerja Mesin Pemeras Tebu Untuk Produksi Gula Cair The Performance evaluation of extractor machine To Production Liquid Sugar Cane*. April, 494–500.
- Doe, H., Djamalu, Y., & Liputo, B. (2016). *Rancang bangun mesin peras tebu sistem mekanik tiga roll menggunakan motor bensin*. 1(1), 8-20.
- Herawaty, R., & Bangun, B. (2017). *Kajian Potensi Perkebunan Rakyat di Provinsi Sumatera Utara Menggunakan Location Quotient dan Shift Share*. 10(1), 103–111.
- Mawla, A. A.H (2014). *State of the art: Sugarcane mechanical harvesting-discussion of efforts in Egypt*. (2), 57-68.
- Nursyahuddin, D., & Gasni, D. (2014). *Proses Perancangan Sistem Mekanik dengan Pendekatan Terintegrasi : Studi Kasus Perancangan Alat Uji Pin On Disc Kajian Pustaka*. 21(1), 14–29.
- Pardede C, Sutrisno F, 2018, “Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur Dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur Dan Energi FT-UMSU. 1(1). 84-92
- Rambe, R. S., Munir, A. P., & Daulay, S. B. (2017). *Analisis Ergonomi Terhadap Ruang Kendali Pada Traktor Roda Empat Kinta SB55 (Analyze Ergonomic of Controlling Room for Four-Wheel Tractor KINTA SB55)*. 5(2), 412–418.
- Samsiana, S., & Sikki, I. M. (2014). *Analisis Pengaruh Bentuk Permukaan Piston Model Kontur Radius Gelombang Sinus Terhadap Kinerja Motor Bensin*. 2(1), 43-49.
- Shingley E. Joseph, Mitchell D. Larry, Harahap Gandhi, (2018). *Perencanaan Teknik Mesin. Jilid 2. PT Gelora Aksara Pratama*.
- Sidabutar, D. H., Munir, A. P., & Daulay, S. B. (2018). *Rancang Bangun Alat Penggiling Tebu (Saccharum spp) Stainless Steel Tipe Multi Roll* (. 6(1), 153–156.
- Sugandi, K. W., Suastawa, N. I., & Wiyono, J. (2017). *Fisik Dan Mekanik Serasah Tebunya The Sugar Cane Plantation Of Land Condition After*. 6(3), 133–140.
- Sugandi, W.K., Setiawan, R.P.A., Hermawan, W. (2013). *Uji Kinerja Unit Pemotongan Serasah Tebu Tipe Reel*. 15(3), 149-155. *Sujito,(2010). Mesin*

Pemeras Tebu Dengan Sistem Kontrol Menggunakan Sensor Tekanan. Teknik Elektro Universitas Negeri Malang.13(1) 64-74.

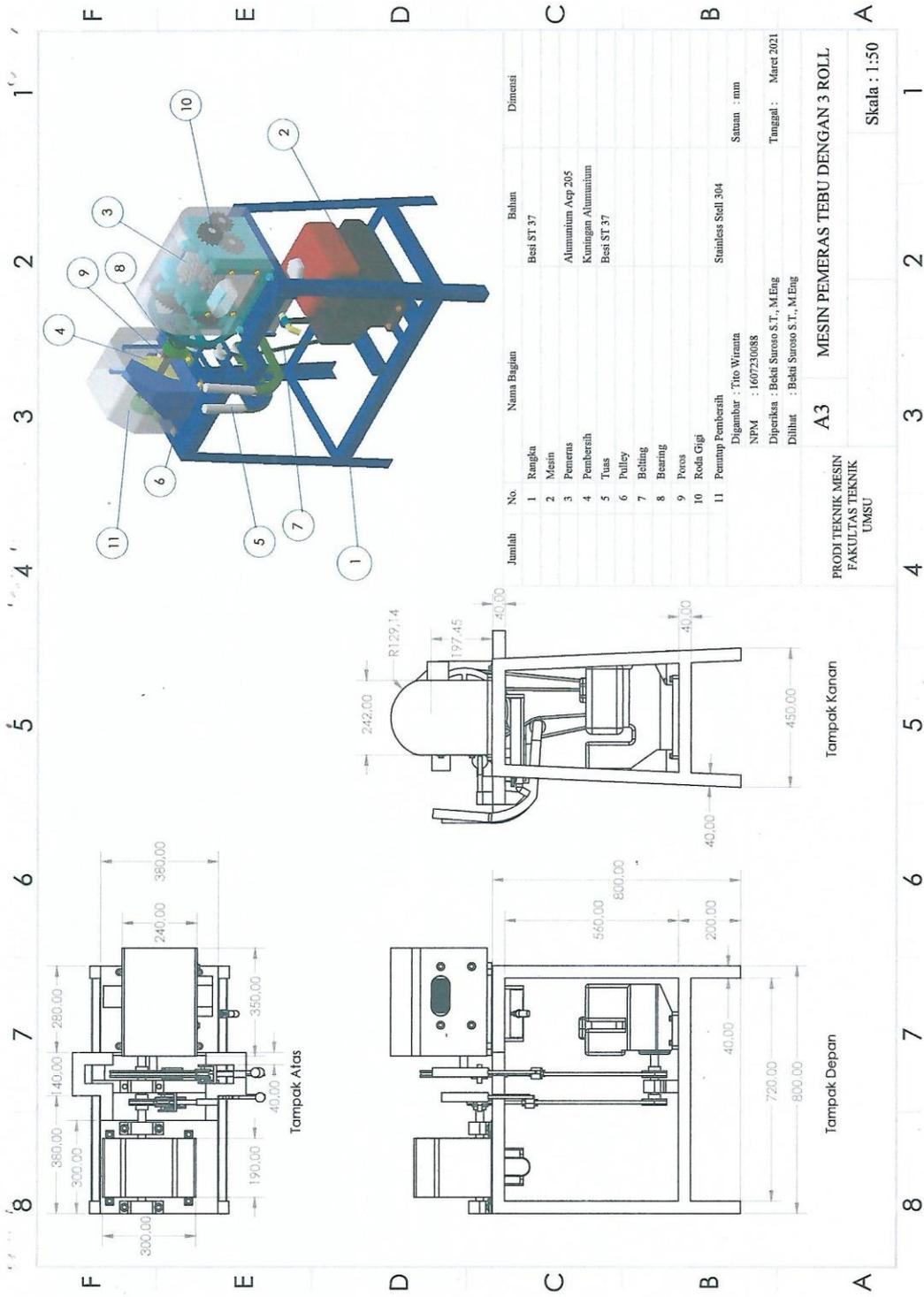
Sularso, Kiyokatsu Suga, 2018. *Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jilid 9. PT. Pradya Paramitha , Jakarta 2018.*

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. 4(1) 1-8.*

Yani, M, and Bekti Suroso. 2019. “Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur Dan Energi FT-UMSU Jurnal Rekayasa Material , Manufaktur Dan Energi FT-UMSU.” 2(2): 150–157.

Perdana, A.(2018). https://kupdf.net/download/perbedaan-solidwork-autocad-catia_5b4b6179e2b6f58102efd53a_pdf diakses pada 15 July 2018.

LAMPIRAN



Jumlah	No.	Nama Bagian	Bahan	Dimensi
	1	Rangka	Besi ST 37	
	2	Mesin		
	3	Pemeras	Aluminium Asp 205	
	4	Pembersih	Kuningan Aluminium	
	5	Tus	Besi ST 37	
	6	Pulley		
	7	Belting		
	8	Bearing		
	9	Poros		
	10	Roda Gigi		
	11	Pemntap Pembersih	Stainless Steel 304	Satuan : mm

Digambar : Tito Wirana
 NPM : 1607230688
 Diperiksa : Bekti Suroso S.T., M.Eng
 Dibuat : Bekti Suroso S.T., M.Eng
 Tanggal : Maret 2021

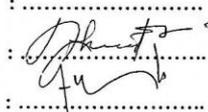
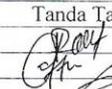
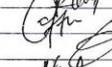
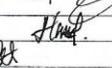
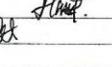
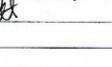
A3 MESIN PEMERAS TEBU DENGAN 3 ROLL
 PRODI TEKNIK MESIN
 FAKULTAS TEKNIK
 UMSU

Skala : 1:50

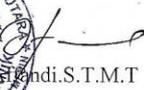
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2020 – 2021**

Peserta seminar

Nama : Tito Wiranto
 NPM : 1607230088
 Judul Tugas Akhir : Mendesain mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Berpenggerak Motor Bensin S5 Hp.

DAFTAR HADIR		TANDA TANGAN	
Pembimbing – I	: Bekti Suroso.S.T.M.T	:	
Pemandiing – I	: Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T	: 	
Pemandiing – II	: Chandra A Siregar.S.T.M.T	:	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1607230137	Rahmad Hussein	
2	1607230145	M. Algi Fau	
3	1607230088	Tito Wiranto	
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. T.Mesin

 Endi.S.T.M.T



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

NAMA : Tito Wiranto
NPM : 1607230088
Judul T.Akhir : Mendesain Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Berpenggerak Motor Bensin S 5 Hp.

Dosen Pembimbing - I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng
Dosen Pembimbing - I : Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - 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 skripsi yg telah di periksa
.....
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan 27 Sya'ban 1442H
10 April 2021 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin



Dosen Pembimbing- I

Ahmad Marabdi Srg
Ahmad Marabdi Srg.S.T.M.T

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

NAMA : Tito Wiranto
NPM : 1607230088
Judul T.Akhir : Mendesain Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Berpenggerak Motor Bensin S 5 Hp.

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 :

..... *Waktu..... Jarak..... P.8m..... akhir*

.....

.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....

.....

.....

.....

Medan 27 Sya'ban 1442H
10 April 2021 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin



Dosen Pembanding- II

(Handwritten signature)
Chandra A Siregar.S.T.M.T



UMSU
Majelis Pendidikan Tinggi Penelitian & Pengembangan
Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

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

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 66/111.3AU/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 : TITO WIRANTA
Npm : 1607230088
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : IX (SEMBILAN)
Judul Tugas Akhir : MENDESAIN 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



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Mendesain Mesin Peras Tebu Dan Pembersih Kulit Tebu Berpenggerak Motor Bensin 5.5Hp

Nama : Tito Wiranta
NPM : 1607230088

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

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Jumat 10/01/2020	Penetapan Judul dan Variabel Penelitian	J
2.	Rabu 29/01/2020	Perbaiki latar belakang rumusan masalah dan batasan masalah	J
3.	Jumat 14/02/2020	Perbaiki diagram alir Penelitian dan prosedur penelitian	J
4.	Rabu 10/03/2020	Perbaiki penulisan daftar pustaka gunakan Software mandley	J
5.	Kamis 14/08/2020	Perbaiki dan lengkapi Simulasi	J
6.	Rabu 10/03/2021	Periksa kembali penulisan sesuai dengan format	J
7.	Senin 29/03/2021	Perbaiki kesimpulan dan saran	J
8.	Sabtu 03/04/2021	AK Seminar hasil	J



A. DATA PRIBADI

Nama : Tito Wiranta
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat Tanggal Lahir : Limau Mungkur, 15 Desember 1997
Alamat : Sukasari Dsn IVb
Agama : Islam
E-Mail : titowiranta@gmail.com
No. Hp : 085270430097

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Sd N 104270 Sukasari	Tahun 2004-2010
2. Smp N 2 Sei Rampah	Tahun 2010-2013
3. Smk Swasta Pulau Berayan Darat Medan	Tahun 2013-2016
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Tahun 2016-2021