

# **TUGAS AKHIR**

## **PERENCANAAN CONVEYOR BELT PADA MESIN PENCACAH JERAMI PADI DENGAN *SOFTWARE SOLIDWORKS***

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

**Disusun Oleh:**

**SYAHRUL AMANI**

**2007230094**



# **UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA MEDAN**

**2025**

## HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

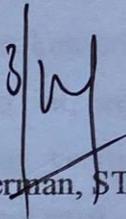
Nama : Syahrul Amani  
NPM : 2007230094  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Conveyour Belt Pada Mesin  
Pencacah Jerami Padi Dengan *Software*  
*Solidworks*  
Bidang ilmu : Konversi Manufaktur

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

Medan, 27 Februari 2025

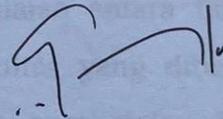
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



(Dr Suherman, S.T., MT)

Dosen Penguji II



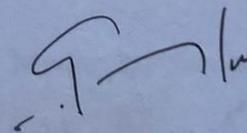
(Chandra A Siregar, S.T.,M.T)

Dosen Penguji III



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

Program Studi Teknik Mesin  
Ketua,



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

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama lengkap : Syahrul Amani  
NPM : 2007230094  
Tempat / Tanggal Lahir : Dolok Sinumbah, 03 September 2002  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

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

**“PERENCANAAN CONVEYOR BELT PADA MESIN PENCACAH JERAMI PADI DENGAN *SOFTWARE SOLIDWORK*”**

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 hakikatnya 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 saksi terberat berupa pembatalan kelulusan / keserjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendirian 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, 27 Februari 2025



**Syahrul Amani**

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi dalam industri pertanian telah mendorong terciptanya solusi untuk meningkatkan efisiensi pengolahan jerami padi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang conveyor belt pada mesin pencacah jerami padi dengan menggunakan perangkat lunak SolidWorks. Conveyor belt dirancang untuk menggantikan sistem manual, mempercepat proses pencacahan, dan mengurangi energi kerja yang dibutuhkan. Perancangan conveyor belt ini melibatkan komponen-komponen seperti pulley, belt, dan sistem transmisi yang diatur untuk memastikan kestabilan dan kinerja yang optimal. Dari hasil perhitungan, conveyor belt ini mampu mencapai kecepatan 14,35 m/s dengan kapasitas pengangkutan 350 kg/jam. Selain itu, conveyor belt yang dirancang mampu menempuh jarak 0,9 meter dalam waktu 0,06 detik, menunjukkan efisiensi tinggi dalam material transportasi.

**Kata Kunci :** Conveyor Belt, Jerami Padi, dan SolidWorks.

## ABSTRACT

Technological developments in the agricultural industry have encouraged the creation of solutions to increase the efficiency of rice straw processing. This research aims to design a conveyor belt for a rice straw chopper using SolidWorks software. The conveyor belt is designed to replace the manual system, speed up the shredding process, and reduce the work energy required. The design of this conveyor belt involves components such as pulleys, belts, and a transmission system that are arranged to ensure stability and optimal performance. From the calculation results, this belt conveyor is capable of reaching a speed of 14,35 m/s with a transport capacity of 350 kg/hour. In addition, the designed conveyor belt is capable of covering a distance of 0.9 meters in 0.06 seconds, showing high efficiency in transporting materials.

*Keywords: Conveyor Belt, Rice Straw, and SolidWorks*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir penelitian ini dengan judul “Perencanaan Conveyor Belt Pada Mesin Pencacah Jerami Padi Dengan *Software Solidwork*.”

Banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak H. Muharnif M, S.T., M.Sc, Dosen Pendamping Akademik yang telah banyak memberikan masukan serta kritikan yang membangun dalam penyelesaian proposal penelitian penulis.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T dan Bapak Ahmad Marabdi, S.T., M.T., Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan nasehat dan bimbingan dalam penyelesaian proposal penelitian penulis.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang terus mendukung seluruh kegiatan mahasiswa/i Fakultas Teknik dalam proses perkuliahan.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
5. H. Mahyuddin, S.Pd dan Dra. Sri Wahyuni, bapak dan ibu penulis yang selalu memberikan doa terbaiknya yang tiada henti untuk kesuksesan dan keberhasilan penulis selama proses perkuliahan.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan proses administrasi selama proses perkuliahan.
7. Bapak H. Muharnif M., S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir penulis di Program Studi Teknik Mesin yang terus memberikan semangat, motivasi, dan memberikan ilmu yang bermanfaat untuk

- penulis selama proses perkuliahan hingga penyelesaian proposal penulis.
8. Muhammad Diyo Bakti dan kekasih saya yang telah memberikan banyak saran dan motivasi kepada penulis untuk terus semangat dalam berproses selama perkuliahan.
  9. Ardansyah Ritonga dan Masrul Sukmawan, Kawan-kawan kos lainnya seperjuangan penulis selama berkuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
  10. Kawan-kawan di kos Partai Bebas Mesin yang terus memberikan support dan bimbingan kejalan yang lebih baik.
  11. Teman-teman penulis di kelas B1-Pagi Teknik Mesin yang terus bersama-sama menjaga solidaritas dan semangat selama proses perkuliahan.

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

Medan, 27 Februari 2025



Syahrul Amani

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
7.1. Latar Belakang	1
7.2. Rumusan masalah	2
7.3. Ruang lingkup	2
7.4. Tujuan Penelitian	2
7.5. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Perancangan	4
2.1.1. Software Solidwork	4
2.2. Jerami Padi	8
2.2.1. Definisi jerami padi	9
2.2.2. Tentang jerami padi untuk pakan ternak	9
2.2.3. Kegunaan Jerami Padi	11
2.3. Belt Conveyor	11
2.3.1. Macam Macam Belt Conveyor	13
2.3.2. Material conveyor belt	15
2.3.3. Kelebihan dan Kekurangan Belt conveyor	15
2.4. Komponen-Komponen Utama Belt Conveyor	16
2.4.1. Belt	18
2.4.2. Roller Conveyor	20
2.4.3. Sistem Transmisi	22
2.4.4. Pulley	23
2.4.5. Motor Pengerak	24
2.5. Mekanisme Kerja Conveyor Belt	25
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>26</b>
3.1. Tempat dan Waktu	26
3.1.1. Tempat Penelitian	26
3.1.2. Waktu Penelitian	26
3.2. Bahan dan Alat	26
3.2.1. Bahan Penelitian	27
3.2.2. Alat Penelitian	27
3.2.3. Alat yang digunakan	28
3.3. Bagan Alir Penelitian	30

3.4	Rancangan Alat Penelitian	31
3.5	Prosedur Penelitian	32
3.6	Prosedur pengumpulan data	34
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>35</b>
4.1	Hasil Penelitian	35
4.1.1	Desain Rangka Belt Conveyor	36
4.1.2	Desain Pully Conveyor	40
4.1.3	desain bering	41
4.1.4	roda gigi	43
4.1.5	Desain Belt Conveyor	44
4.1.6	Assembly	45
4.2	Pembahasan Hasil	46
4.2.1	Kecepatan pully Conveyor	46
4.2.2	kecepatan Putaran sabuk	48
4.2.3	Kapasitas conveyor	49
4.2.4	Jarak tempuh belt conveyor	49
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>51</b>
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	51
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>52</b>
	<b>Lampiran 1 Gambar Teknik</b>	
	<b>Lampiran 2 Lembar Asistensi</b>	
	<b>Lampiran 3 SK Pembimbing</b>	
	<b>Lampiran 4 Berita Acara Seminar Hasil Penelitian</b>	
	<b>Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sejarah solidworks (Rio Prasetyo, 2016)	5
Tabel 2.2. <i>Assembly</i> pada <i>solidworks</i> (Rio Prasetyo, 2016)	7
Tabel 2.3. Fitur <i>surfaces</i> (Rio Prasetyo, 2016)	8
Tabel 2.4 lapisan <i>belt</i>	19
Table 2.5 Faktor keselamatan ( $k$ ) dan jumlah lapisan belt ( $i$ )	20
Tabel 3.1 Waktu kegiatan penelitian	26
Tabel 4.1 Diasumsi Ukuran perencanaan	35
Table 4.2 pengambilan data	44

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan dari <i>solidworks</i>	5
Gambar 2.2 <i>Belt Conveyor</i> (Laksanawti et al., 2022)	10
Gambar 2.3 Bagian-Bagian <i>Belt Conveyor</i>	12
Gambar 2.4 flat belt conveyor	14
Gambar 2.5 Troughed Belt Conveyor	14
Gambar 2.6 Closed Belt Conveyor	14
Gambar 2.7 Bagian-Bagian <i>Belt Conveyor</i>	16
Gambar 2.8 Bentuk Penampang Belt	19
Gambar 2.9 Roller Conveyor	21
Gambar 2.10 Sisi antara roller 1 dengan roller ke 2	22
Gambar 2.11 Bahan-bahanyangadapada <i>roller conveyor</i>	22
Gambar 2.12 Penggerakkesistemroller conveyor	23
Gambar 2.13 Pulley conveyor	23
Gambar 2.14 Roda Gigi Lurus	24
Gambar 2.15 Motor Bakar Bensin	25
Gambar 3.1 Jerami padi	27
Gambar 3.2 Rancangan <i>Belt conveyor</i> tampak atas dan samping	27
Gambar 3.3 Laptop	28
Gambar 3.4 Tampilan <i>software solidwork</i>	28
Gambar 3.5 <i>Mouse</i>	29
Gambar 3.6 Stopwatch	29
Gambar 3.7 diagram bagan alir	30
Gambar 3.8 posisi pulley dan roda gigi	31
Gambar 3.9 diagram penyaluran putaran	31
Gambar 3.10 Tampilan awal PC/computer	32
Gambar 3.11 Membuka <i>software solidwork</i>	32
Gambar 3.12 Proses masuk aplikasi <i>solidwork</i>	33
Gambar 3.13 Tampilan awal <i>solidwork</i>	33
Gambar 3.14 Membuat dokumen baru	33
Gambar 3.15 Pemilihan <i>part</i>	34
Gambar 3.16 Menentukan Sudut Pandang	34
Gambar 3.17 Desain tiang penghubung	35
Gambar 3.18 Desain Dinding conveyor	35
Gambar 3.19 Desain lubang	36
Gambar 3.20 Desain lubang dengan fitur cut extrude	36
Gambar 3.21 Hasil Dinding Conveyor	37
Gambar 3.22 Desain Pulley penjepit	37
Gambar 3.23 Bentuk 3d Pulley penjepit	38
Gambar 3.24 Desain Bantalan Pulley	38
Gambar 3.25 Desain Bantalan untuk poros pully	39
Gambar 3.26 Desain Roda gigi	39
Gambar 3.27 Hasil Desain Roda gigi	40
Gambar 3.28 Desain Pembutan Belt conveyor	40
Gambar 3.29 Hasil Desain Belt Conveyor	41
Gambar 3.30 Bentuk Conveyor Belt yang telah di assembly	41
Gambar 4.1 Rancangan <i>Belt conveyor</i>	43
Gambar 4.2 Conveyor Belt	43
Gambar 4.3 Tahapan Penyaluran Tenaga	44

## DAFTAR NOTASI

$n$	= kecepatan putaran pulley (rpm)
$V$	= kecepatan linear belt (m/s )
$D$	= diameter pulley penggerak (m)
$\pi$	= 3.14
$V$	= kecepatan sabuk (m/s)
$d$	= diameter puli penggerak (m)
$n$	= kecepatan rotasi puli penggerak (rpm)
$N_1$	= Kecepatan putaran pulley pertama (RPM)
$N_2$	= Kecepatan putaran pulley kedua (RPM)
$D_1$	= Diameter pulley pertama (inch)
$D_2$	= Diameter pulley kedua (inch)
$V$	= kecepatan belt conveyor (m/s)
$s$	= Jarak tempuh (m)
$t$	= waktu tempuh (s)
$m$	= Berat jerami padi (kg)
$t$	= Waktu Pencacahan (s)

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan dan kemajuan teknologi, industri dituntut untuk meningkatkan kemampuan dan kualitas produknya. Untuk meningkatkan kualitas produksi, industri dapat melakukannya meningkatkan dengan menggunakan peralatan canggih serta menambah kemampuan operatornya. Sedangkan untuk meningkatkan kuantitas produksi dapat ditempuh dengan jalan menambah jumlah peralatan dan pekerjanya.(Cahyadi & Azis, 2015)

Untuk mendukung aktivitas industri diperlukan beberapa peralatan tambahan guna memperlancar proses produksi. Peralatan bantu yang keberadaannya sangat diperlukan adalah sarana transportasi. Kurangnya sarana transportasi akan menghambat jalannya proses produksi. Untuk itu eksistensi sarana transportasi mutlak diperlukan. Teknologi yang secara umum digunakan untuk memanen padi di Indonesia menggunakan sabit biasa proses pemanenan padi dengan menggunakan sabit untuk kondisi saat ini dinilai kurang efektif dan efisien karena membutuhkan tenaga kerja yang relatif besar 10-20 orang perhari/ha dan peluang resiko kecelakaan saat bekerja lebih besar serta waktu pemanenan relatif lebih lama.

*Conveyor* merupakan sebuah mesin yang umum digunakan pada industri, yang digunakan untuk memindahkan bahan atau material dari satu tempat menuju tempat lainnya. Di bagian perancangan ini membedakan dengan yang ada di jual di pasaran dengan berbagai kelebihanannya dimana di bagian perancangan ini menggunakan mesin berkapasitas besar dengan tenaga 7 HP dan torsi kecepatan 3600 rpm dimanamesin ini dapat membedakan dengan yang ada dijual di pasaran yang kapasitas mesinya hanya 2,5HP dan tidak lupa juga menggunakan conveyor belt dimana conveyor belt ini sangatla penting bagi masyarakat dan dapat memberikan keuntungan salah satunya seperti meningkatkan efisiensi produksi.

Setelah itu, jerami disortir untuk memastikan kualitasnya dan kemudian ditimbang untuk menentukan jumlah yang akan diproses sesuai dengan kapasitas mesin yang tersedia. Jerami kemudian dimasukkan ke dalam mesin pencacah

melalui conveyor belt, yang mengatur aliran jerami ke mesin. Di dalam mesin pencacah, jerami dihancurkan menjadi potongan-potongan kecil sesuai dengan kebutuhan. Hasil cacahan jerami kemudian keluar dari mesin melalui conveyor belt dan dikumpulkan untuk selanjutnya ditampung dan dikemas agar memudahkan penyimpanan atau pengiriman.

Untuk mendukung aktivitas industri itu diperlukan beberapa peralatan tambahan guna memperlancar proses produksi. Peralatan bantu yang keberadaannya sangat diperlukan adalah sarana transportasi. Kurangnya sarana transportasi akan menghambat jalannya proses produksi. Untuk itu eksistensi sarana transportasi mutlak diperlukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Uraian dari latar belakang tersebut dapat diidentifikasi beberapa masalah yang muncul, diantara rumusan masalah tersebut adalah: bagaimana mekanisme kerja *conveyor belt*, merencanakan conveyor belt yang akan digunakan pada mesin serta memilih material yang digunakan pada conveyor belt

## 1.3. Ruang Lingkup

Fokus penelitian ini adalah perencanaan conveyor belt pada mesin pencacah jerami padi :

1. Membuat desain conveyor yang sesuai dengan aplikasi solidworks
2. Menganalisis dan menghitung kecepatan putaran pulley, kecepatan sabuk conveyor, waktu tempuh belt conveyor, serta kapasitas

## 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, maka penelitian ini bertujuan untuk perencanaan conveyor belt pada mesin pencacah jerami padi, maka batasan- batasan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Membuat desain conveyor yang sesuai dengan aplikasi solidworks
2. Menganalisis dan menghitung kecepatan putaran pulley, kecepatan sabuk conveyor, waktu tempuh belt conveyor, serta kapasitas

### 1.5. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat yang dapat dirasakan baik secara praktis maupun teoritis. Berikut adalah manfaat-manfaat yang diharapkan dari penelitian ini :

1. Untuk meningkatkan efisiensi produksi agar dapat berlangsung lebih cepat dan efisien.
2. Dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman bagi operator mesin
3. Penggunaan mesin dengan spesifikasi yang sesuai dapat meminimalkan biaya perawatan dan operasional mesin.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

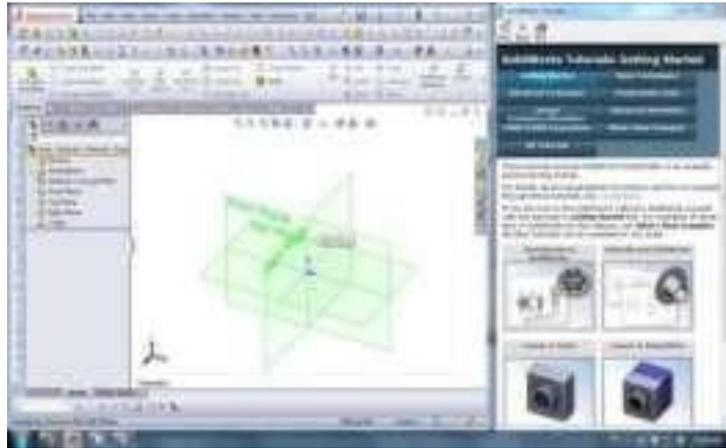
#### 2.1 Perancangan

Perancangan atau desain adalah suatu proses yang terfokus pada merencanakan, menciptakan, atau mengatur suatu objek, sistem, atau proses dengan tujuan mencapai hasil tertentu. Dalam langkah-langkah perancangan, melibatkan aktivitas seperti pemikiran kreatif, analisis mendalam, dan pengambilan keputusan strategis untuk menciptakan sesuatu yang dapat memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan yang diinginkan. Tahapan utama dalam proses perancangan mencakup analisis, konseptualisasi ide, pembuatan prototipe, dan implementasi. Fokus utama dari perancangan adalah menciptakan solusi atau produk yang tidak hanya efektif dan efisien, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan atau tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

##### 2.1.2 Software Solidwork

Solidworks merupakan perangkat lunak desain berbantuan komputer (CAD) 3D yang berjalan di sistem operasi Windows. Dikembangkan oleh Solidworks Corporation, anak perusahaan Dassault System, S.A., software ini menawarkan pemodelan solid berbasis fitur dengan pendekatan parametrik. Selain itu, Solidworks memiliki kemampuan untuk menganalisis kekuatan produk, termasuk pengaruh gaya, torsi, suhu, serta faktor keamanan.

Sebagai software CAD, solidworks dipercaya sebagai perangkat lunak untuk membantu proses mendesain suatu benda atau alat dengan mudah. Di Indonesia sendiri terdapat banyak perusahaan manufaktur yang mengimplementasikan perangkat lunak solidworks. Keunggulan solidworks dari software CAD lain adalah mampu menyediakan sketsa 2D yang dapat di-upgrade menjadi bentuk 3D. Selain itu pemakaiannya pun mudah karena memang dirancang khusus untuk mendesain benda sederhana maupun yang rumit sekalipun. Inilah yang membuat solidworks menjadi populer dan menggeser ketenaran software cad lainnya. (Rio Prasetyo, 2016)



Gambar 2.1 Tampilan dari *solidworks*

Solidworks digunakan banyak orang untuk membantu desain benda kerja sederhana hingga kompleks. Solidworks banyak digunakan untuk mendesain roda gigi, mesin mobil, dan lain-lain. Bagi mahasiswa yang sedang menempuh pendidikan di jurusan teknik, solidworks merupakan software yang sangat cocok untuk dipelajari dan penggunaannya lebih mudah dibandingkan software CAD yang lebih dulu hadir.

Sejarah Solidworks perangkat lunak CAD 3D yang banyak digunakan dalam industri manufaktur, konstruksi, dan rekayasa. Solidworks pertama kali diluncurkan pada tahun 1995 oleh Solidworks Corporation. Solidworks Corporation didirikan oleh Jon Hirschtick pada tahun 1993 di Concord, Massachusetts. Solidworks kemudian diakuisisi oleh Dassault Systèmes pada tahun 1997 dengan harga sekitar 310 juta dolar. Dassault Systèmes adalah perusahaan perangkat lunak Prancis yang fokus pada solusi desain dan manajemen siklus hidup produk. Akuisisi ini membuat Solidworks menjadi bagian dari Grup Dassault Systèmes.

Tabel 2.1 Sejarah solidworks (Rio Prasetyo, 2016)

Tahun	Versi <i>Solidworks</i>
1995	<i>Solidworks 95</i>
1997	<i>Solidworks 97</i>
1998	<i>Solidworks 98</i>
2011	<i>Solidworks 2011</i>

Pada tahun 2010, Solidworks merilis versi solidworks 2011 yang menawarkan berbagai perbaikan dan fitur baru yang lebih baik dalam melakukan desain, simulasi, dan dokumentasi. Solidworks terus mengalami perkembangan dan menjadi pilihan utama bagi para insinyur dan rancang bangun di seluruh dunia. Seiring perkembangannya, solidworks terus mengembangkan teknologi yang memungkinkan para penggunanya untuk merancang dan mendesain produk dengan lebih cepat dan efisien. Solidworks telah membantu banyak perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas mereka dalam proses desain dan manufaktur. Untuk mengoperasikan solidworks dengan efektif, anda perlu memahami cara menggunakan alat dan fitur yang tersedia. Berikut ini adalah tips dan trik tentang cara menggunakan solidworks secara efektif:

Langkah-langkah cara menggunakan solidworks :

1. Buka *solidworks*, kemudian pilih “*Part*” untuk membuat file *part* baru
2. Pilih jenis ukuran *part* yang diinginkan
3. Gunakan “*Sketch*” untuk membuat gambar kontur *part*
4. Gunakan “*Features*” untuk menambahkan bentuk dan ukiran pada *part*
5. Gunakan “*Resources*” untuk menambahkan bahan dan tekstur pada *part*
6. Simpan file *part* anda dan gunakan “*Assembly*” untuk membuat *assembly part* tersebut bersamaan dengan *parts* yang lain.

Tips menggunakan *solidworks* agar lebih efektif dalam menggunakan *solidworks*, perhatikan tips berikut:

1. Gunakan *keyboard shortcuts* untuk menghemat waktu dalam mengakses fitur- fitur penting
2. Simpan *part* anda dengan nama yang berarti dan sistematis sehingga memudahkan untuk mencari dan setelah disusun anda bisa membuat folder *differential* sesuai dengan versi *part*
3. Gunakan “*Templates*” untuk memudahkan dalam membuat *part*, *assembly*, dan *drawing* baru
4. Gunakan “*Simulation*” untuk menguji performa *part* dan meningkatkan kekuatan dari *part* tersebut

Cara membuat *assembly* pada *solidworks* untuk membuat *assembly part* pada *solidworks*, ikuti langkah-langkah berikut:

1. Pilih “*Assembly*” pada menu *solidworks* dan pilih jenis *template* yang diinginkan
2. Pilih *part* yang akan digunakan pada *assembly* dan *drag*-kan pada tempat yang diinginkan
3. Gunakan “*Mate*” untuk mengunci posisi *part* yang sudah ditempatkan pada *assembly*
4. Gunakan “*Assembly Feature*” untuk menambahkan fitur-fitur pada *assembly*
5. Aktifkan “*Exploded View*” untuk melihat cara *part-part* tersebut terhubung

Daftar Shortcuts pada *solidworks keyboard* terlihat pada tabel 2.2 shortcuts adalah cara yang efektif untuk menghemat waktu dalam menggunakan *solidworks*. Berikut ini daftar beberapa *shortcut* yang sering digunakan:

Tabel 2.2. *Assembly* pada *solidworks* (Rio Prasetyo, 2016)

Shortcut	Deskripsi
Ctrl + N	Membuat file <i>part</i> baru
Ctrl + W	Menutup file <i>part</i> yang sedang dibuka
Ctrl + Q	Force rebuild <i>part</i>
Ctrl + E	Menampilkan fitur yang tersembunyi pada <i>part</i>
Ctrl + J	Mengaktifkan <i>command</i> “ <i>Convert Entities</i> ”

Terdapat beberapa fitur *surfaces* terbaru dalam *solidworks* seperti:

1. *Boundary Surface*: fitur ini dapat membantu pengguna membuat permukaan yang simetris dengan objek.
2. *Lofted Surface*: fitur ini memungkinkan pengguna membuat permukaan yang kompleks dari dua atau lebih garis.
3. *Sweep Surface*: fitur ini memudahkan pengguna untuk membuat permukaan melengkung yang dihasilkan dari edaran atau irisan.

Untuk memaksimalkan penggunaan fitur *surfaces* tersebut, *solidworks* juga telah menyediakan tabel referensi yang berguna untuk membantu pengguna memilih alat untuk setiap permukaan yang perlu dibuat terlihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Fitur *surfaces* (Rio Prasetyo, 2016)

Jenis Permukaan	Alat yang Digunakan
Permukaan <i>Silinder</i>	<i>Extrude, Revolve</i>
Permukaan <i>Sphere</i>	<i>Extrude, Thicken</i>
Permukaan <i>Oval</i>	<i>Extrude, Loft</i>

## 2.2 Jerami Padi

Jerami padi telah mengalami berbagai perkembangan dari dulu hingga sekarang. Pada awalnya, jerami padi banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan bahan bangunan. Namun, dengan kemajuan teknologi, industri, dan kesadaran lingkungan, jerami padi kini digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti produksi bioenergi, bahan baku industri, dan sebagai bahan dasar produk ramah lingkungan.

### 2.2.1 Definisi jerami padi

Jerami padi adalah bagian tanaman padi yang tersisa setelah panen biji padi. Ini terdiri dari batang dan daun kering yang tidak dapat dimakan. Meskipun sering dianggap sebagai limbah pertanian, jerami padi memiliki berbagai potensi pemanfaatan, termasuk sebagai bahan bangunan, pakan ternak, dan bahan baku untuk industri lainnya.

### 2.2.2 Tentang jerami padi untuk pakan ternak

Jerami padi adalah sisa-sisa tanaman padi yang telah dipanen bulir padinya, yang biasanya terdiri dari batang dan daun padi. Jerami padi sering digunakan sebagai pakan ternak, terutama di negara-negara agraris seperti Indonesia, karena ketersediaannya yang berlimpah setelah musim panen dan biaya pengadaannya yang relatif rendah. Pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak juga membantu mengurangi limbah pertanian dan memanfaatkan sumber daya yang ada secara lebih efisien. Meskipun mengandung serat yang tinggi (30-40%), jerami padi memiliki kandungan protein kasar yang rendah (3-5%) dan energi metabolisme yang juga rendah.

Untuk meningkatkan kualitas nutrisinya, jerami padi dapat diolah melalui proses fermentasi dengan mikroorganisme seperti *Trichoderma harzianum* atau EM4, atau melalui penambahan urea yang membantu meningkatkan kandungan nitrogen yang kemudian diubah menjadi protein oleh mikroorganisme dalam rumen ternak. Proses amoniasi dengan amonia atau urea juga dapat meningkatkan kandungan protein dan daya cerna jerami padi. Namun, tantangan utama dalam penggunaan jerami padi sebagai pakan ternak adalah kandungan gizinya yang rendah.

### 2.2.3 Kegunaan Jerami Padi

1. Pakan Ternak: Jerami padi sering digunakan sebagai pakan untuk ternak, terutama untuk hewan seperti sapi, kerbau, dan kambing.
2. Bahan Bangunan: Dalam beberapa masyarakat, jerami padi dijadikan bahan bangunan tradisional, seperti atap rumah atau dinding.
3. Produksi Bioenergi: Jerami padi dapat dijadikan bahan bakar biomassa untuk produksi bioenergi, seperti bioetanol atau bio listrik.
4. Industri Kertas dan Karton: Beberapa industri menggunakan jerami padi sebagai bahan baku untuk pembuatan kertas dan karton.
5. Kompos: Jerami padi dapat digunakan sebagai bahan baku untuk membuat kompos, meningkatkan kesuburan tanah.

## 2.3 Belt Conveyor

Belt conveyor sangat cocok untuk mentransfer material secara mendatar. Namun bukan berarti tidak dapat mengangkat barang dengan sudut yang miring. Tingkat kemiringan maksimum yang dapat dijangkau conveyor belt adalah 18 derajat. Umumnya, belt conveyor ini digunakan untuk mengangkat bahan-bahan dari industri pertambangan, metalurgi dan batu bara. Belt conveyor mentransfer bahan atau barang melalui putaran dari motor penggerakannya. Komponen penggerak tersebut terhubung dengan drum yang disebut pulley. (Ryandhy et al., 2021)

Conveyor adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Adapun beberapa tipe pengangkutannya antara lain yaitu'

- a. Pengangkutan dengan arah horizontal
- b. Pengangkutan dengan arah diagonal atau miring
- c. Pengangkutan dengan arah diagonal dan horizontal

Conveyor banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan. Dalam kondisi tertentu, conveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibanding transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut. Bentuk *belt conveyor* biasanya seperti pada gambar 2.1 dibawah ini



Gambar 2.2 *Belt Conveyor* (Laksanawati et al., 2022)

Rumus untuk menghitung kecepatan conveyor belt dapat bergantung pada faktor-faktor seperti diameter drum penggerak, putaran per menit (RPM), dan diameter drum penerima. Menurut (Farizal, 2017) Salah satu rumus umum yang digunakan untuk menghitung kecepatan belt pada sistem konveyor .Rumus untuk menghitung kecepatan putaran pulley adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{V \times 60}{\pi \times D}$$

Keterangan :

n : kecepatan putaran pulley (rpm)

V : kecepatan linear belt (m/s )

D : diameter pulley penggerak (m)

$\pi$  : 3.14

Menurut (Arimad, R, 2015) Rumus menghitung kecepatan putaran sabuk adalah sebagai berikut :

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60}$$

Keterangan :

V : kecepatan sabuk (m/s)

d : diameter puli penggerak (m)

n : kecepatan rotasi puli penggerak (rpm)

Menghitung kecepatan putaran pulley kedua ( $N_2$ ) dalam sistem transmisi sabuk atau belt drive berdasarkan kecepatan putaran pulley pertama ( $N_1$ ) dan rasio diameter kedua pulley ( $D_1$  dan  $D_2$ ) (Handoko, B,2020).

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{D_1}{D_2}$$

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2}$$

Dimana :

$N_1$  = Kecepatan putaran pulley pertama (RPM)

$N_2$  = Kecepatan putaran pulley kedua (RPM)

$D_1$  = Diameter pulley pertama (inch)

$D_2$  = Diameter pulley kedua (inch)

Waktu tempuh belt conveyor dengan dua tahap yaitu pada saat kosong atau tanpa beban dan dengan menggunakan beban. Waktu tempuh belt conveyor dapat dihitung berdasarkan waktu tempuh belt dari ujung alat hingga mencapai ujung lainnya menggunakan stopwatch. Menurut (Jatmiko,F, 2017) parameter yang diperlukan yaitu jarak tempuh belt dan waktu tempuh belt untuk sampai ke ujung conveyor.

$$v = \frac{s}{t}$$

Dimana :

V = kecepatan belt conveyor (m/s)

s = Jarak tempuh (m)

t = waktu tempuh (s)

Kapasitas belt conveyor dihitung berdasarkan waktu dalam pengangkutan beban. Besar kapasitas pada belt conveyor dapat diketahui dengan cara mengitung massa yang dihasilkan per satuan waktu (Arimad et al., 2015).

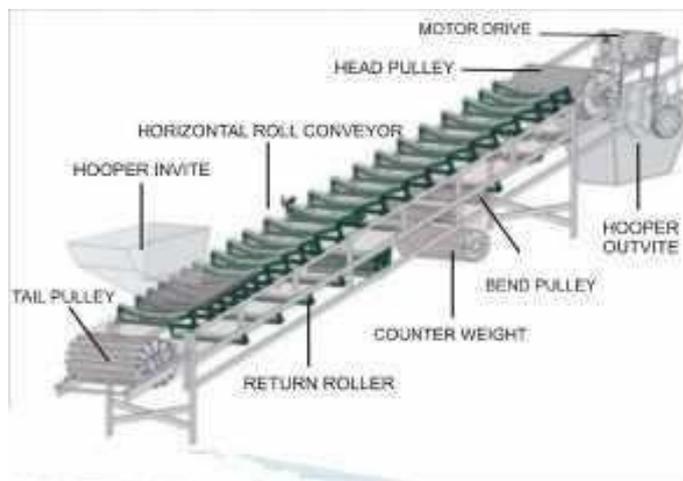
$$Q = \frac{m}{t}$$

Dimana :

m = Berat jerami padi (kg)

t = Waktu Pencacahan (s)

Komponen-komponen utama *belt conveyor* seperti diperlihatkan pada Gambar 2.2



Gambar 2.3 Bagian-Bagian *Belt Conveyor*

Berikut adalah komponen umum yang terdapat dalam belt conveyor menurut standar dari Conveyor Equipment Manufacturers Association (CEMA):

1. Tail Pulley

Berfungsi untuk mengikuti arah gerakan belt dan membalikkan ke return roller.

2. Snub Pulley (pada Head-End dan Tail-End)

Berfungsi untuk memperbesar sudut lilitan belt pada drive dan menstabilkan tegangan belt conveyor setelah melewati internal belt cleaner yang berfungsi untuk membersihkan sisa material yang menempel pada bagian tail pulley.

3. Internal Belt Cleaner (Internal Belt Scraper)

Berfungsi untuk membersihkan sisa material yang menempel pada belt di sekitar tail pulley.

4. Carrying Idler (Troughed Roller)

Berfungsi untuk menyangga belt yang membawa muatan material. Carrying idler yang digunakan pada penelitian kali ini adalah bertipe troughed idler.

5. Return Idlers (Return Roller)

Berfungsi untuk menyangga belt dengan muatan kosong dan terletak pada bagian bawah carrying idler untuk mengembalikan belt ke posisi troughed roller.

6. Belt

Berfungsi untuk menerima transfer energi gerak dari pulley yang berputar, kemudian mengangkut material dari ujung satu konstruksi belt conveyor ke ujung lainnya.

7. Bend Pulley

Berfungsi untuk melengkungkan atau mengubah arah belt.

8. Vertical Gravity Take-Up Pulley

Berfungsi untuk secara otomatis mempertahankan ketegangan belt yang mengimbangi peregangan saat operasional pengangkutan dilakukan.

9. Pulley Cleaner

Berfungsi untuk membersihkan sisa material yang menempel pada pulley akibat bergesek dengan belt.

10. Hopper

Juga disebut transfer chute, merupakan corong yang terletak di bagian paling depan belt conveyor dan berfungsi untuk memuat material curah dari truck atau crane.

11. Pembersih Belt Bagian Luar (External Belt Cleaner)

Berfungsi untuk membersihkan sisa material yang menempel pada bagian head pulley.

12. Head Pulley (biasanya sebagai Discharge Pulley dan juga Drive Pulley)

Berfungsi untuk menyalurkan energi gerak putar pada belt sehingga belt berjalan sebagaimana mestinya.

### 2.3.1 Macam-Macam Belt Conveyor

#### a. Flat Belt Conveyor

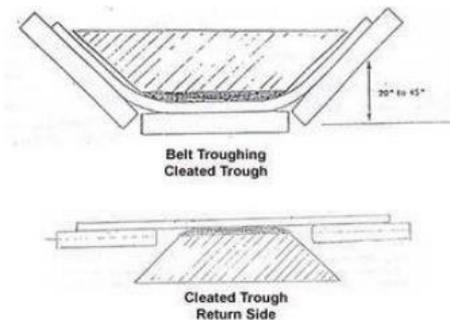
Conveyor ini umumnya berbentuk datar dan terbuat dari material seperti karet, logam, nylon, atau polyester. Flat belt conveyor biasanya digunakan untuk mengangkut barang atau material curah.



Gambar 2.4 flat belt conveyor

#### b. Troughed Belt Conveyor

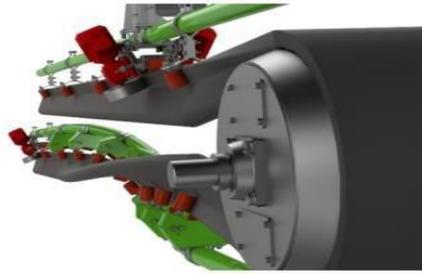
Conveyor ini memiliki sabuk yang membentuk huruf "V" dan biasanya digunakan untuk pengangkutan batubara, industri makanan, dan berbagai jenis material lainnya.



Gambar 2.5 Troughed Belt Conveyor

#### c. Closed Belt Conveyor

Conveyor ini menggunakan belt khusus yang menutup rapat saat material diangkut, membentuk seperti tabung tertutup. Keuntungan dari closed belt conveyor adalah kemampuannya untuk mengangkut material yang rapuh dan korosif tanpa risiko kontaminasi atau kerusakan.



Gambar 2.6 Closed Belt Conveyor

### 2.3.2 Material conveyor belt

a. Karet (Rubber)

Karet merupakan material umum yang digunakan untuk conveyor belt karena elastisitas dan ketahanannya terhadap abrasi. Namun, perlu dipertimbangkan apakah karet cukup tahan terhadap kelembapan tinggi.

b. PVC (Polyvinyl Chloride)

PVC tahan terhadap kelembapan dan memiliki sifat anti-slip, tetapi mungkin kurang tahan terhadap abrasi jika jerami padi memiliki sifat yang sangat abrasif.

c. PU (Polyurethane)

Polyurethane memiliki ketahanan abrasi yang sangat baik dan cukup fleksibel. Ini membuatnya cocok untuk aplikasi yang melibatkan bahan abrasif seperti jerami padi.

d. Logam

Sabuk logam dapat digunakan untuk beban sangat berat dan lingkungan yang sangat abrasif, tetapi kurang fleksibel dan lebih mahal.

### 2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Belt conveyor

Adapun beberapa kelebihan dan kekurangan belt conveyor adalah sebagai berikut (Ray, 2008):

A. Kelebihan

1. Menurunkan biaya produksi pada saat memindahkan material.
2. Pemindahan berlangsung terus menerus dalam jumlah yang tetap dan sesuai keinginan.
3. Menurunkan tingkat kecelakaan saat pekerja memindahkan material.
4. Kapasitas tinggi dan dapat diatur
5. Perawatan relatif mudah

## B. Kekurangan.

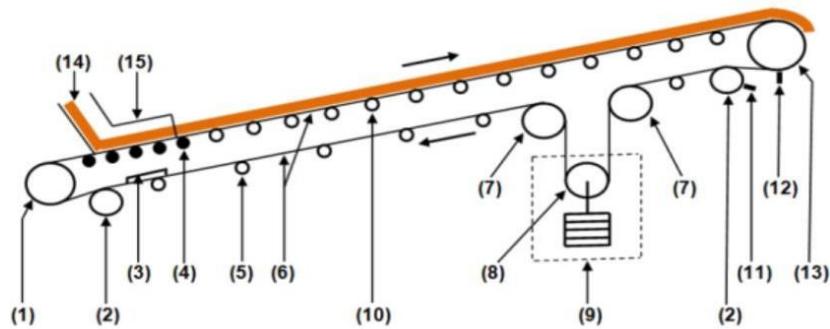
1. Apabila satu saja komponennya tidak berfungsi dengan baik maka pemindahan material tidak dapat berjalan.
2. Belt sangat peka terhadap pengaruh luar, misalnya timbul kerusakan pada pinggir dan permukaan belt, belt bisa robek karena batuan tajam atau lepasnya sambungan belt.

### 2.4 Komponen-Komponen Utama Belt Conveyor

Belt conveyor atau ban berjalan adalah alat transportasi yang sangat efisien untuk jarak jauh, mampu mengangkut material lebih dari 2 kilometer dan hingga 2000 ton per jam. Belt conveyor dapat menangani berbagai jenis material, termasuk powder, granular, dan lump. Desain terbaru termasuk belt dengan lintasan kurva horizontal dan vertikal yang cocok untuk medan berliku. Belt conveyor mudah dioperasikan dan dipelihara, meskipun tidak tahan terhadap suhu di atas 200 °C. Bahan dapat diumpan dan dikeluarkan sepanjang lintasan belt (Semarang, 2011).

Belt conveyor merupakan alat transportasi material secara mekanis, dalam arah horizontal ataupun miring, yang terdiri dari sabuk yang ditumpu oleh beberapa bak roller idler dimana penggeraknya ditarik oleh puli (Erinofiardi, 2012).

Pada mesin pencacah jerami padi yang menggunakan conveyor belt pada tempat masuk jerami padi sebelum dicacah oleh mata pisau, kecepatan putaran conveyor belt dan mata pisau berbeda sesuai dengan fungsi masing-masing. Conveyor belt berputar dengan kecepatan yang relatif rendah karena hanya berfungsi untuk mengangkut jerami padi dari tempat pemasukan ke arah mata pisau secara kontinyu dan konsisten. Sebaliknya, mata pisau berputar dengan kecepatan yang sangat tinggi untuk memastikan jerami padi tercacah dengan baik dan cepat. Jadi, mata pisau memiliki kecepatan putar yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan conveyor belt.



Gambar 2.7 Bagian-Bagian *Belt Conveyor*

Keterangan :

1. Tali Pulley

Digunakan untuk membawa material dan meneruskan gaya putar.

2. Snub Pulley

Digunakan untuk memperbesar sudut lilitan kontak antara pulley dengan belt.

3. Internal Belt Cleaner

Merupakan peralatan yang digunakan untuk membersihkan sisi belt dari material sisa yang tidak tercurahkan saat terjadi loading dan tetap menempel pada sisi belt

4. Impact Idler

Merupakan idlers yang terletak pada daerah tumpahan material ke dalam belt, biasanya terbuat dari rubber yang berfungsi menahan beban impact dari material yang jatuh diatas conveyor, sehingga dapat mengurangi kerusakan belt.

5. Return Idler

Merupakan roller balik atau roller penunjang belt pada daerah yang tidak bermuatan yang dipasang pada bagain bawah frame.

6. Belt

Merupakan bagian yang berfungsi menerimam transfer energi gerak

dari pulley yang berputar.

7. Bend Pulley

Memiliki fungsi melengkungkan atau mengubah arah belt.

8. Takeup Pulley

Fungsinya digunakan untuk mengencangkan belt.

9. Takeup Unit

Merupakan unit pemberat yang digunakan sebagai penyeimbang pada kelonggaran belt saat beroperasi pada muatan dan tanpa muatan.

10. Carrying Roller Idler

Berfungsi untuk menjaga belt pada bagain yang berbeban atau sebagai roll penunjang ban bermuatan material.

11. Pulley cleaner

Berfungsi untuk membersihkan pulley dari kotoran atau sisa sisa dari material yang jatuh saat terangkut.

12. External Belt Cleaner

Berfungsi untuk mendeteksi dan memastikan bahwa conveyor akan tetap bersih.

13. Head Pulley

Berfungsi untuk penggerak awal pada sebuah sistem conveyor.

14. Feed Chute

Saluran masuk barang yang akan dipindahkan oleh conveyor.

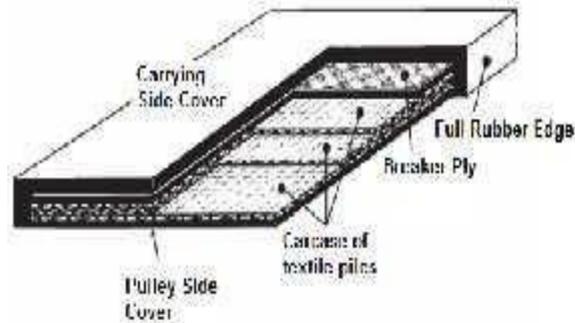
15. Skirt Board

Berfungsi sebagai sekat yang di pasangkan di kanan dan kiri belt pada tempat pemuatan.

2.4.1 Belt

Belt conveyor merupakan alat transportasi material secara mekanis, dalam arah horizontal ataupun miring, yang terdiri dari sabuk yang ditumpu

oleh beberapa bak roller idler dimana penggeraknya ditarik oleh puli penggerak. hal ini karena sabuk membawa beberapa jenis material yang memiliki sifat abrasif.(Aosoby et al., 2016)



Gambar 2.8 Bentuk Penampang Belt

Jumlah lapisan *belt* tergantung dari lebar *belt*. Hubungan keduanya antara lebar *belt* dengan jumlah lapisan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2.4 lapisan *belt*

(B) Belt width (mm)	Minimum and maximum number of plies (i)
300	3-4
400	3-5
500	3-6
650	3-7
800	4-8
1000	5-10
1200	6-12
1400	7-12
1600	8-12
1800	8-12
2000	9-14

Sedangkan untuk mengetahui ketebalan *belt* ( $\delta$ ) dapat dihubungkan dengan jenis material yang diangkut, sebab tiap jenis material mempunyai ukuran dan sifat fisik yang berbeda sehingga ketebalan *belt* yang dibutuhkan juga berbeda.

Berdasarkan ketebalan *belt*, selanjutnya dapat ditentukan berat *belt* per satu meter panjang ( $qb$ ) dengan lebar *belt* ( $B$ ), jumlah lapisan ( $\delta i$ ), tebal *cover* atas ( $\delta 1$ ) dan tebal *cover* bawah ( $\delta 2$ ) menggunakan persamaan. Jumlah lapisan *belt* ( $i$ ) yang diperlukan ditentukan dari rumus :

$$i \geq \frac{k S_{max}}{B K_t}$$

Keterangan :

$S_{max}$  : tegangan teoritis belt maksimum (kg)

$K_t$  : tegangan Tarik ultimate per cm lebar (kg/m)

Nary cotton belt = 55 kg/cm

High strength belt = 115 kg/cm

Cotton duck = 119 kg/cm

Synthetic fabric = 300 kg/cm

$k$  : faktor keselamatan (table )

$B$  : lebar belt (cm)

Table 2.5 Faktor keselamatan ( $k$ ) dan jumlah lapisan belt ( $i$ )

Jumlah lapisan belt (plies), $i$	2-4	4-5	6-8	9-11	12-14
Faktor keamanan $k$	9	9,5	10	10,5	11

#### 2.4.2 Roller Conveyor

Conveyor pertama disebut roller conveyor dimana lintasan gerakanya terdiri dari sejumlah roll dengan plat datar diletakkan pada rangka untuk menahan muatan dengan pergerakannya yang searah dengan putaran roller. Pada umumnya dasar pemilihan tipe ini dilakukan berdasarkan kebutuhan fungsional dan juga kapasitas muatan yang dapat berkisar 350 N tiap roll conveyor. Material yang dipilih dapat terbuat dari stainless steel. Secara umum, dasar pemilihan spesifikasinya di pasar global umumnya melalui beberapa parameter seperti: diameter roller, material size, dan lebar dari conveyor tersebut.

Terdapat bagian penting dari roller conveyor yang perlu diperhatikan, yaitu roller, frame dan kaki penyangga. Roller berbentuk silinder ini dapat terbuat dari

stainless steel, aluminium dan juga baja ringan. Pemilihan material untuk roller ini tergantung pada jenis dan berat muatan yang akan ditransfer. Sedangkan, lebar roller conveyor umumnya minimal 100 mm dan maksimal 600 mm agar dapat dimanfaatkan untuk mengangkut lebih banyak material antar station lebih cepat dan efisien. Lebih lanjut, diameter poros dan roller disesuaikan dengan berat muatannya. Tenaga penggerak berasal dari motor bakar bensin yang terkoneksi dengan poros roller. Pada Gambar 2.4 ditunjukkan sebuah roller conveyor dan konstruksinya.



Gambar 2.9 Roller Conveyor

Dengan demikian, disini akan berfokus pada segala sesuatu untuk mengetahui tentang roller conveyor. Berikut Rumus untuk mencari kecepatan bahan pada roller conveyor:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 \quad \text{Keterangan : } W = \text{Daya tahan total}$$

$$W_1 = G \cdot G_2 \quad W_1 = \text{Tahanan karenagerak berputar ( Rolling )}$$

$$W_2 = G \quad W_2 = \text{Tahanan gesekan ( friction )}$$

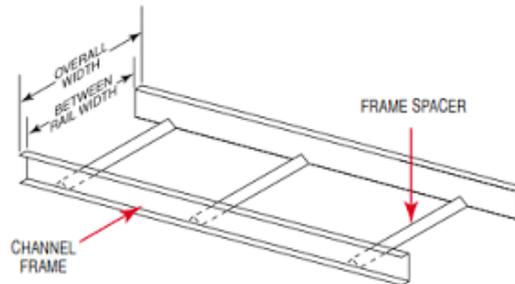
$$W_3 = K \quad G = \text{Bobot dari material}$$

$$K = \text{Faktor koreksi ( 0,8/0,9 )}$$

$$G_2 = \text{Kecepatan Conveyor}$$

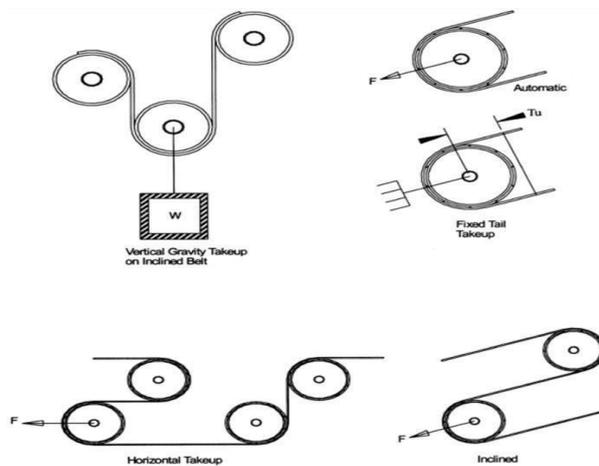
Roller mempunyai fungsi sebagai pemindah barang yang akan ditransportasikan. Saat roller berputar diupayakan tidak bergetar agar tidak merusak barang yang ditransportasikan.

Dimensi roller juga harus sama agar barang yang diangkut tidak tersendat dan roller dapat menumpukan barang dengan sempurna.



Gambar 2.10 Sisi antar roller 1 dengan roller ke 2

Roller pada sistem roller conveyor mempunyai perhatian khusus karena merupakan komponen yang paling utama dalam sistem ini. Sehingga desain dan perawatan pada roller harus mendapatkan perhatian yang lebih utama. Berikut ini akan sedikit dijelaskan mengenai desain komponen roller conveyor.

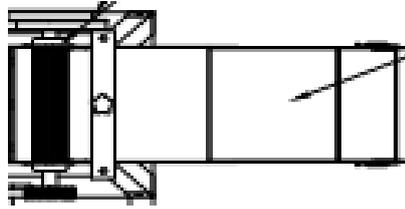


Gambar 2.11 Bahan-bahan yang ada pada roller conveyor

### 2.4.3 Sistem Transmisi

Sistem transmisi mempunyai fungsi untuk mentransmisikan daya pada penggerak ke sistem conveyor. Transmisi pada system roller conveyor terbagi menjadi dua bagian, yaitu transmisi antara motor bakar bensin dengan roller conveyor belt dan

transmisi antara roller conveyor belt dengan roller lain. Sistem transmisi ini biasanya terdiri dari motor bakar bensin, speed reducer, coupling, roda gigi lurus, dan rantai.



Gambar 2.12 Penggerak sistem roller conveyor

Sistem transmisi antara roller conveyor belt dengan roller biasanya ditempatkan pada kerangka badan sistem conveyor. Transmisi antar roller biasanya digunakan roda gigi lurus dan rantai dengan perbandingan kecepatan putar 1:1 agar kecepatan putar antar roller sama dan jerami yang ditransportasikan dapat berjalan dengan baik.

#### 2.4.4 Pulley

Pulley pada sistem conveyor belt adalah komponen berbentuk silinder yang berfungsi untuk menggerakkan, membalikkan arah, dan mengencangkan belt dalam sistem tersebut. Pulley berperan penting dalam menjaga efisiensi dan menyaring operasi conveyor belt. Drive pulley, yang terhubung dengan motor, mentransfer tenaga dari motor ke belt sehingga belt dapat bergerak.

Tail pulley terletak di ujung belakang conveyor dan digunakan untuk membalikkan arah belt, memungkinkan belt kembali ke posisi awal untuk memulai siklus berikutnya. Selain itu, ada juga snub pulley yang meningkatkan kontak belt dengan drive pulley untuk efisiensi pergerakan yang lebih baik, serta bending pulley yang digunakan untuk mengubah arah belt tanpa mengubah arah aliran material. Take-up pulley yang posisinya dapat diatur, berfungsi untuk mengatur ketegangan belt, menjaga belt tetap kencang, dan mencegah slip (Kong & Parker, 2005).



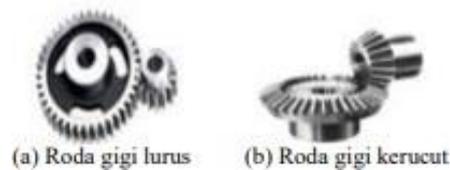
Gambar 2.13 Pulley conveyor

Pulley biasanya terbuat dari bahan kuat seperti baja atau besi cor untuk

menahan beban dan tekanan selama pengoperasian, dan sering dilapisi dengan bahan berfriksi tinggi seperti karet untuk meningkatkan traksi antara pulley dan belt. Dengan adanya berbagai jenis pulley ini, conveyor belt dapat beroperasi dengan lancar, memindahkan material secara efisien dari satu titik ke titik lainnya.

#### 2.4.5 Roda Gigi Lurus

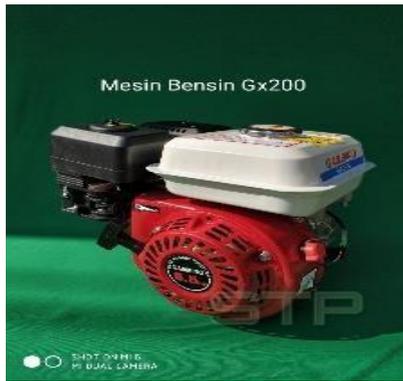
Roda gigi lurus adalah jenis roda gigi yang memiliki gigi-gigi yang disusun sejajar satu sama lain dan memiliki sumbu rotasi yang sejajar. Gigi-gigi ini biasanya memiliki profil trapesium dengan sudut kemiringan yang konstan. Sistem roda gigi lurus digunakan dalam berbagai mesin dan peralatan untuk mentransfer daya dan gerakan antar poros yang sejajar. Keuntungan utamanya termasuk kekuatan dan efisiensi yang tinggi dalam mentransmisikan torsi.



Gambar 2.14 Roda Gigi Lurus

#### 2.4.6 Motor Pengerak

Motor penggerak yang digunakan ialah motor bakar bensin, karena mesin pembangkit tenaga yang mengubah bahan bakar bensin menjadi tenaga panas dan akhirnya menjadi tenaga mekanik. Berfungsi untuk mengkonversikan energy termal dari pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis. Ketika motor penggerak digerakkan, transmisi akan mengkonversi dari daya menjadi gerakan, yang kemudian akan menggerakkan mulai dari satu roller ke roller yang lainnya, roller-roller pada roller conveyor itu terhubung satu sama lain (Junianta, 2023).



Gambar 2.15 Motor Bakar Bensin

## 2.5 Mekanisme Kerja Conveyor Belt

Menurut (Semarang, 2011) mekanisme kerja conveyor belt melibatkan beberapa komponen utama yang bekerja secara sinergis untuk memindahkan material dari satu titik ke titik lainnya.

1. Motor penggerak memutar poros pada motor yang telah terpasang sistem transmisi menuju roller conveyor belt.
2. Putaran poros pada motor ditransmisikan ke roller conveyor belt melalui sistem transmisi yang telah dirancang khusus untuk sistem roller conveyor
3. roller conveyor belt yang terpasang sistem transmisi tersebut ikut berputar karena daya yang disalurkan oleh sistem transmisi.
4. roller conveyor belt mentransmisikan putaran roller ke roller lain dengan transmisi rantai.
5. Antar roller diberi jalur transmisi yang sama dengan perbandingan transmisi 1:1 sehingga putaran antar roller mempunyai kecepatan yang sama.
6. Transmisi antar roller tersebut diteruskan sampai ke roller paling terakhir.
7. Dan jerami akan terangkut oleh Belt
8. Menggerakkan sabuk Belt untuk terus berjalan
9. Idler pulley yang terpasang akan ikut berputar sehingga conveyor tetap stabil
10. Agar sabuk Belt tidak mudah goyang atau tergelincir

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

##### 3.1.1 Tempat Penelitian

Penelitian yang dilakukan pada di workshop Cv. Risky jalan karya dalam karang berombak. Penelitian ini berturut-turut dilaksanakan dimulai dari studi literatur, perancangan mesin pencacah jerami padi, penulisan proposal, pengujian dan pengambilan data, analisa data, penulisan laporan akhir dan sidang sarjana.

##### 3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dimulai dari disetujuinya penulisan proposal tugas akhir, seminar proposal tugas akhir, pengambilan data, pengolahan data, seminar hasil sampai sidang akhir yang menghabiskan waktu kurang lebih 10 bulan.

Tabel 3.1 Waktu kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Waktu ( bulan )												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Studi Literatur	■												
2	Pengumpulan Data	■	■											
3	Konsep Perencanaan		■	■	■									
4	Pengembangan Konsep			■	■	■								
5	Pemilihan Alat dan material				■	■	■							
6	Hasil dan Pembuatan					■	■	■						
7	Penulisan Laporan							■	■	■	■	■	■	■
8	Sidang Sarjana												■	■

#### 3.2 Bahan dan Alat

Dalam penelitian hendaknya dikumpulkan semua informasi tentang persyaratan yang harus dipenuhi oleh produk yang akan di uji. Dengan demikian, dapat disusun daftar persyaratan yang menjelaskan secara lebih detail sebelum dilakukan pengembangan lebih lanjut.

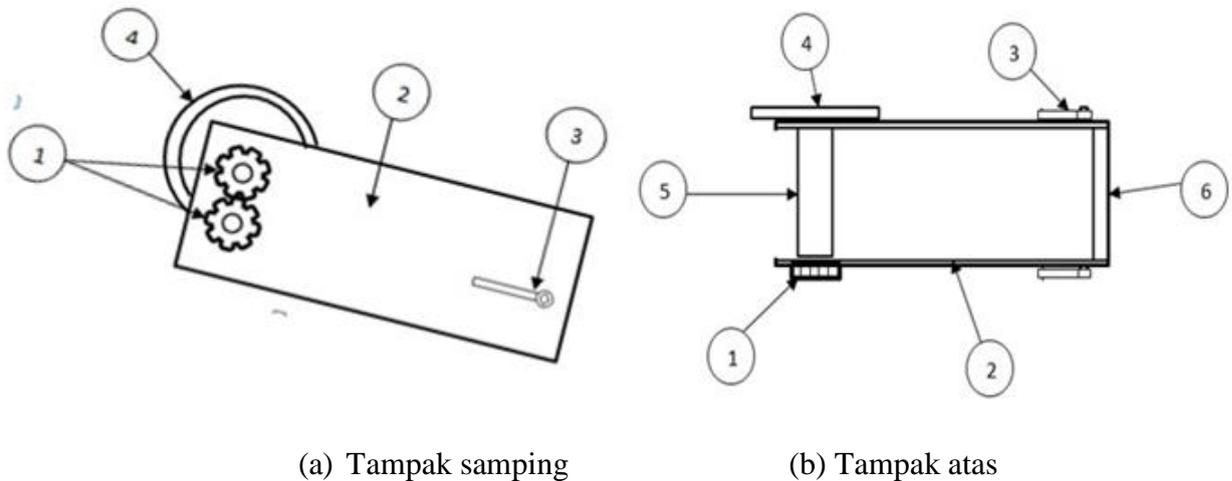
### 3.2.1 Bahan Penelitian

Penelitian ini difokuskan pada Perencanaan Conveyour Belt, khususnya pada mesin pencacah jerami padi berkapasitas 350 kg/jam. Bahan penelitian yang digunakan sebagai bahan produksi dari mesin ini dan sebagai bahan penelitian yang akan diuji coba adalah jerami padi.



Gambar 3.1 Jerami padi

### 3.2.2 Alat Penelitian



Gambar 3.2 Rancangan *Belt conveyer* tampak atas dan samping

Keterangan :

1. Roda Gigi
2. Dinding Plat
3. Stelan pulley
4. Pulley
5. Poros penjepit
6. Besi siku

### 3.2.3 Alat yang digunakan

Dalam melakukan penelitian ini alat yang digunakan adalah :

#### 1. PC/Komputer

PC/komputer digunakan sebagai media untuk mengedit dan membuat perancangan alat dari aplikasi *solidworks* ditunjukkan pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Laptop

Spesifikasi komputer yang digunakan:

Prosesor windows 10 pro

64 bit Prosesor intel core i7

Memori 8Gb RAM

#### 2. *Software Solidwork*

*Software solidworks* terlihat pada gambar 3.4 digunakan sebagai alat media penghantar untuk mendesain alat yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan



Gambar 3.4 Tampilan *software solidwork*

3. *mouse*

*Mouse* dapat dilihat pada gambar 3.5 digunakan untuk memudahkan dalam mendesain gambar alat yang akan digunakan, pada aplikasi *solidwork*.



Gambar 3.5 *Mouse*

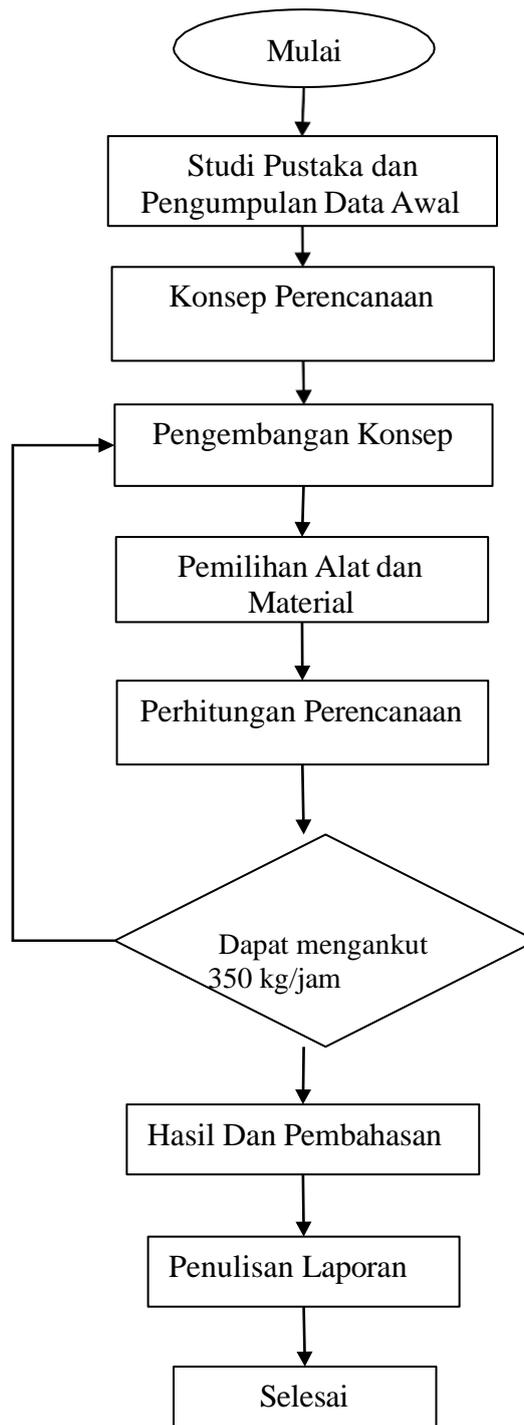
4. *Stopwatch*

*Digunakan untuk mengetahui berapa waktu yang telah di berjalan selama uji coba conveyor belt berjalan.*



Gambar 3.6 *Stopwatch*

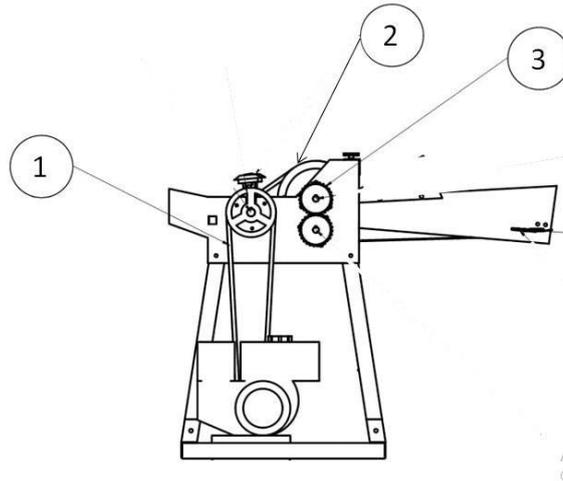
### 3.3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.7 diagram bagan alir

### 3.4. Rancangan Alat Penelitian

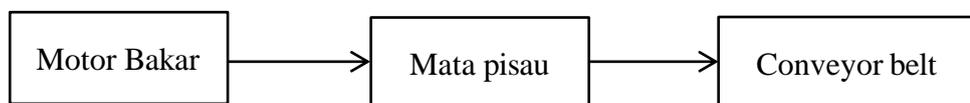
Rancangan alat penelitian *Belt conveyor* merupakan mesin pemindah material sepanjang arah horizontal atau dengan kemiringan tertentu (rancangan yang dibuat adalah kemiringan 18 derajat) secara kontinu (Laksanawati et al., 2022)



Gambar 3.8 posisi pulley dan roda gigi

Keterangan :

1. Pada posisi 1 ditampilkan pulley dihubungkan langsung oleh mesin motor bakar melalui tali belt dan menggerakkan poros mata pisau
2. Kemudian dari poros mata pisau di hubungkan menuju conveyor belt melalui tali belt dan menggerakkan poros conveyor belt
3. Dan terakhir untuk menggerakkan conveyor belt, putaran dihubungkan kembali dengan roda gigi agar conveyor dapat berputar untuk mengangkat/memindahkan material



Gambar 3.9 diagram penyaluran putaran

Proses untuk menggerakkan belt conveyor adalah berawal dari putaran motor penggerak yang di transmisikan melalui pulley motor bakar menuju pulley 1 yang terhubung dengan poros mata pisau dengan menggunakan transmisi rubber. Kemudian putaran di alirkan lagi dari pulley ke dua yang terhubung dengan poros mata pisau pencacah menuju pulley yang terhubung dengan poros roda gigi conveyor belt yang mana putaran akan ditransmisikan melalui putaran roda gigi untuk menggerakkan conveyor belt tersebut.

### 3.5. Prosedur Perancangan

Prosedur perancangan menggunakan aplikasi *solidworks* dapat melibatkan beberapa langkah umum dalam pembuatan desain. Berikut adalah panduan umum untuk perancangan menggunakan *Solidworks*:

Berikut adalah langkah-langkah dan hasil perencanaan desain conveyor belt pada mesin pencacah jerami padi.

1. Hidupkan terlebih dahulu Laptop yang akan kita gunakan dengan menekan tombol power pada keyboard seperti pada gambar 3.14.



Gambar 3.10 Tampilan awal PC/komputer

2. Membuka aplikasi *solidworks* dengan cara klik kiri dua kali pada ikon software *solidworks* terlihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.11 Membuka *software solidwork*

3. Tampilan proses masuk ke aplikasi *solidwork* terlihat pada gambar 3.16



Gambar 3.12 Proses masuk aplikasi *solidwork*

4. Setelah itu akan muncul tampilan utama pada aplikasi *solidwork*



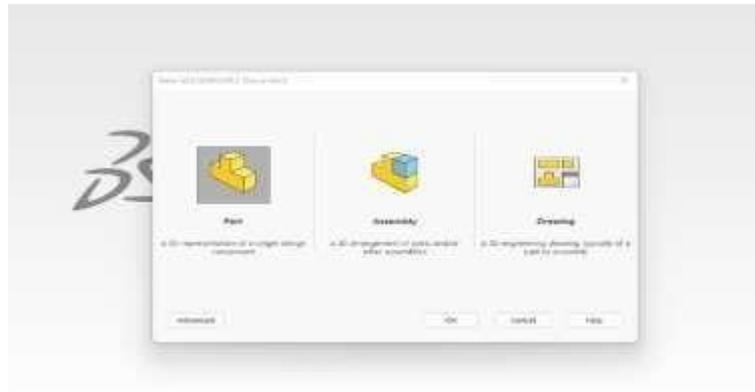
Gambar 3.13 Tampilan awal *solidwork*

5. Klik file pada sudut kiri atas untuk membuat dokumen baru, dengan memilih “new” seperti terlihat pada gambar 3.18



Gambar 3.14 Membuat dokumen baru

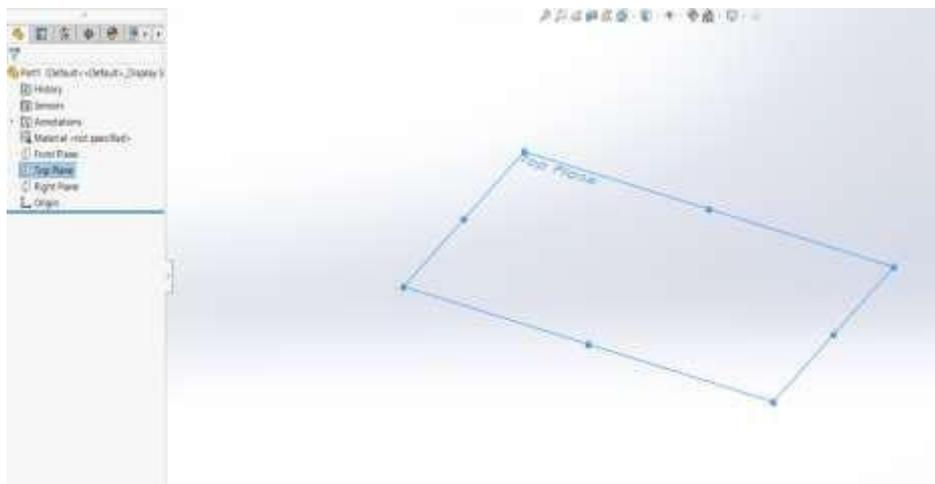
6. Kemudian pemilihan untuk pembuatan perancangan alat dengan memilih “part” seperti terlihat pada gambar 3.19



Gambar 3.15 Pemilihan *part*

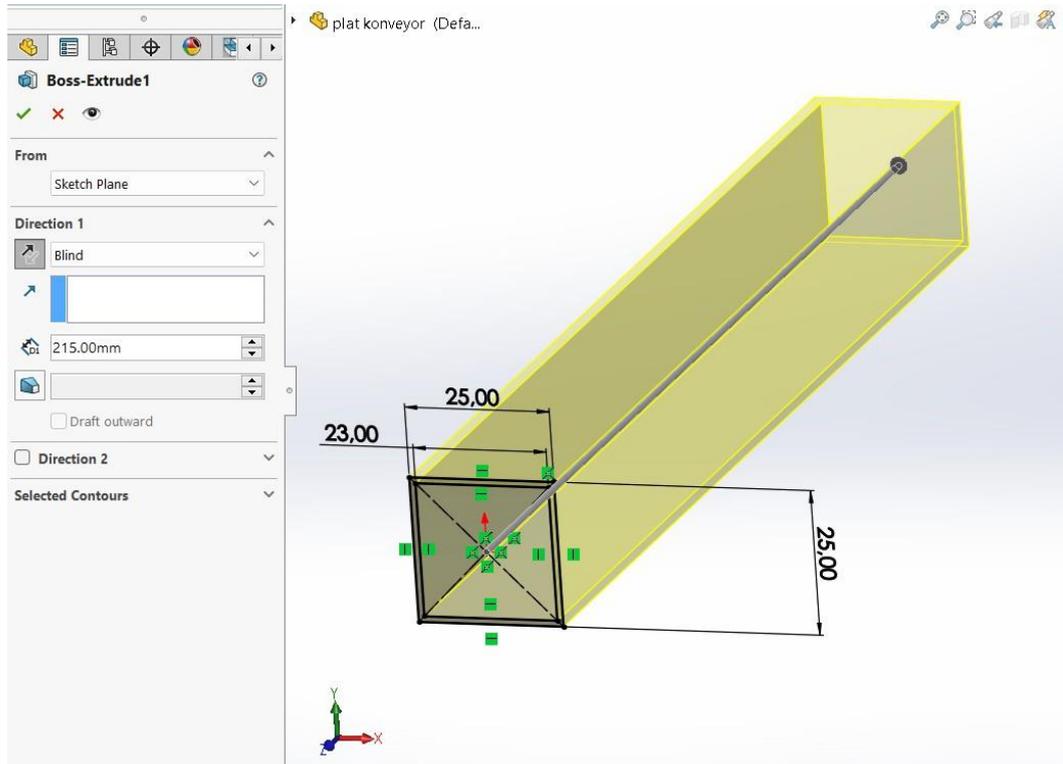
### 3.6. Perancangan penelitian

Pada awalnya saya menentukan sudut pandang, sudut pandang yang saya pilih adalah sudut pandang bagian atas dimana sudut pandang ini sangat berpengaruh saat proses *assembly* antara komponen rangka dengan komponen lainnya seperti terlihat pada gambar 4.2.



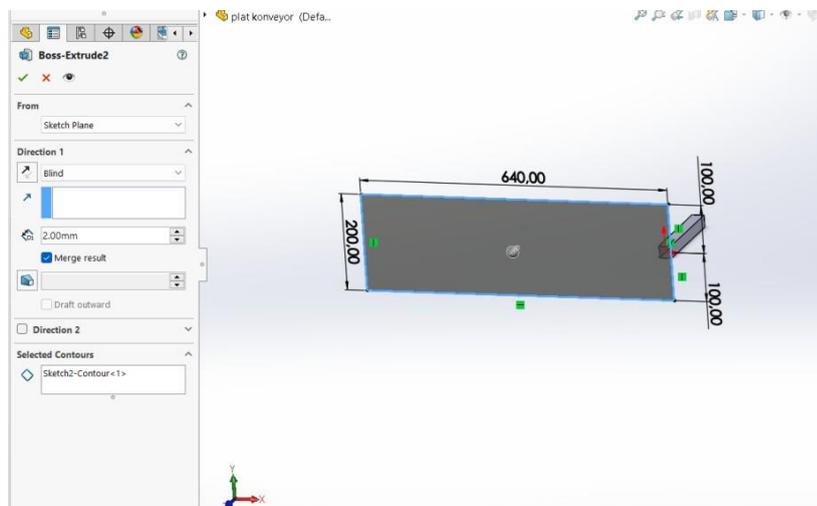
Gambar 3.16 Menentukan Sudut Pandang

Selanjutnya membuat *sketch* dalam pembuatan tiang rangka sebagai penghubung antara sisi dinding plat. Setelah selesai membuat *sketch* yang dilakukan kemudian menentukan ukuran *hollow* dengan memilih fitur dimension pada aplikasi *solidworks* dengan ukuran dimensi 25 x 25 mm. kemudian memilih fitur boss-extrude dimana fitur ini membuat *sketch* yang telah didesain terbentuk menjadi seperti besi hollow dengan panjang 215 mm kearah kanan seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 3.17 Desain tiang penghubung

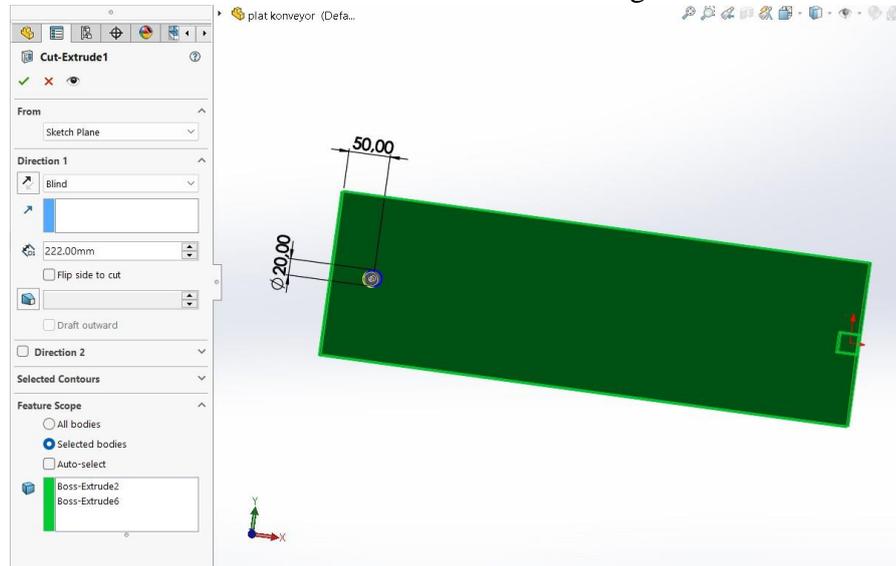
Selanjutnya membuat *sketch* dalam pembuatan dinding conveyor kanan dan kiri sebagai pelindung agar jerami tidak berantakan. Sketsa yang dibuat adalah persegi panjang dengan dimensi panjang 640 mm dan lebar 200 mm menggunakan fitur smart dimension. Setelah sketsa selesai, fitur Boss-Extrude digunakan untuk mengubah sketsa 2D menjadi bentuk 3D dengan ketebalan plat 2 mm. Dengan cara mengubah Direction 1 (Blind) dengan 2 mm seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.4.



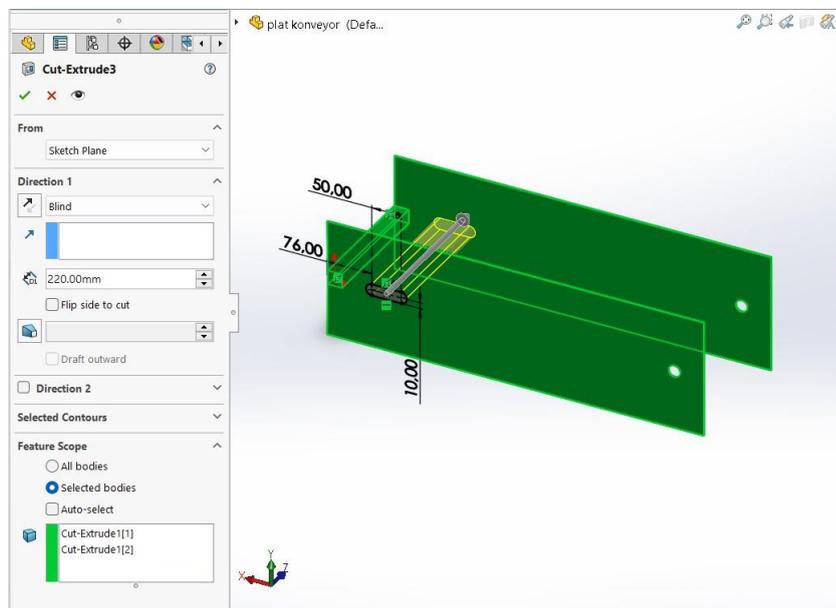
Gambar 3.18 Desain Dinding conveyor

Setelah dinding conveyor terbentuk, lalu saya mengunakan sudut pandang left plane (bagian kiri), kemudian saya kembali membuat sketch untuk membuat lubang pada bagian ujung dinding untuk tempat pully seperti pada gambar 4.5 dibawah ini.

Gambar 3.19 Desain lubang

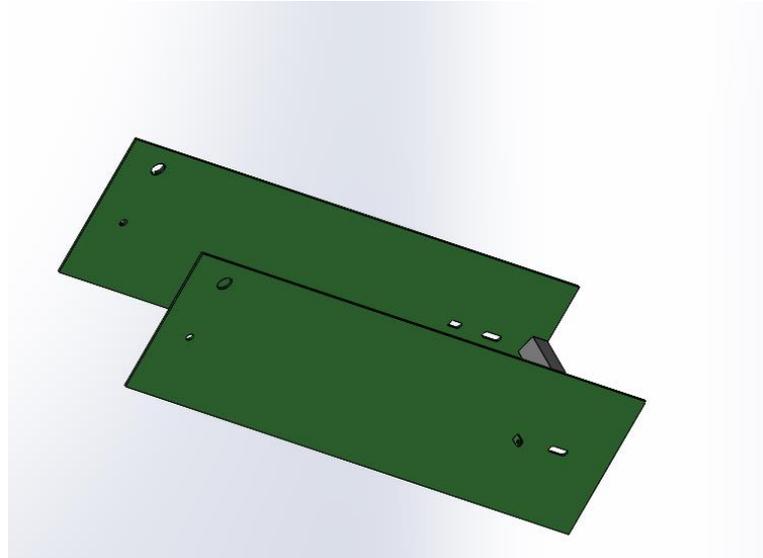


Selanjutnya membuat lubang untuk pully kedua dimana ini berfungsi untuk mengatur ketegangan belt conveyor dengan ketegangan yang sesuai. Dengan menggunakan fitur cut extrude.



Gambar 3.20 Desain lubang dengan fitur cut extrude

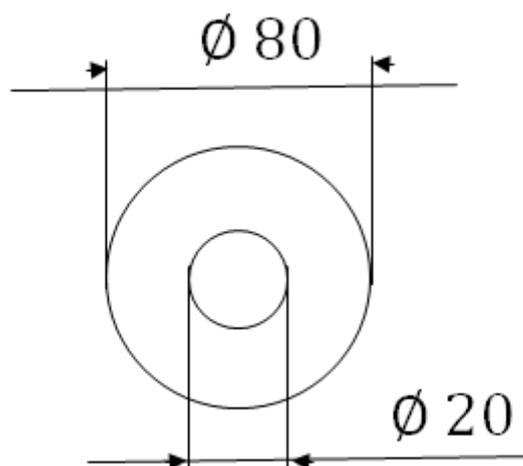
Setelah langkah diatas dilakukan maka terbentuklah dinding conveyor belt dengan lubang pully atas dan bawah kemudian lubang pully untuk mengatur ketegangan belt conveyornya seperti terlihat pada gambar 4.7 dibawah ini.



Gambar 3.21 Hasil Dinding Conveyor

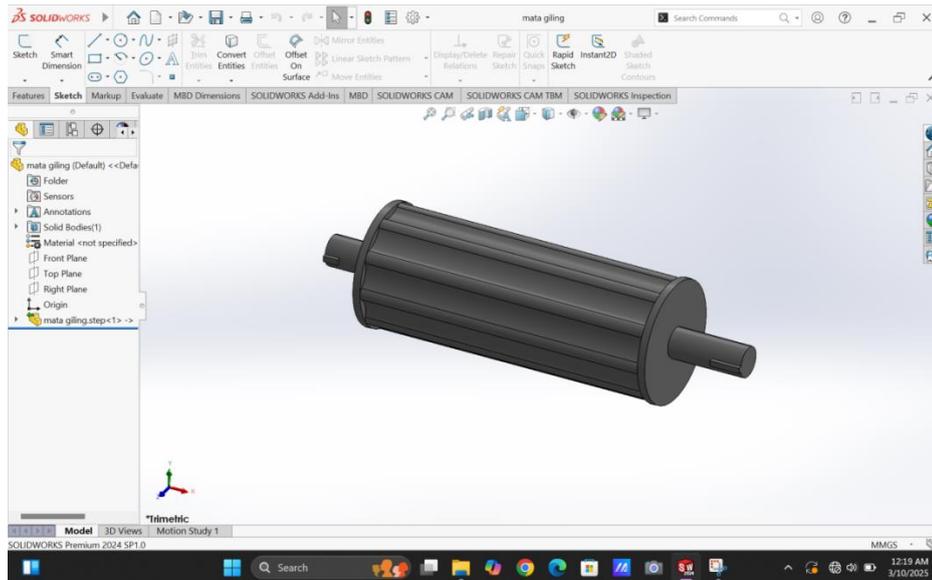
#### 4.1.2 Desain Pully Conveyor

Desain pembuatan pulley berbentuk kipas ini berfungsi untuk menggerakkan sabuk conveyor dan berfungsi untuk menarik dan menjepit jerami padi agar dapat terpotong dalam proses.



Gambar 3.22 Desain Pulley penjepit

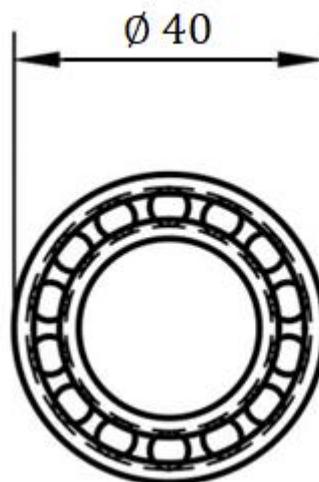
Kemudain memilih fitur boss-extrude dimana fitur ini membuat *sketch* yang telah didesain terbentuk menjadi bentuk 3d dengan panjang 200 mm kearah kanan seperti yang ditunjukkan pada gambar



Gambar 3.23 Bentuk 3d Pulley penjepit

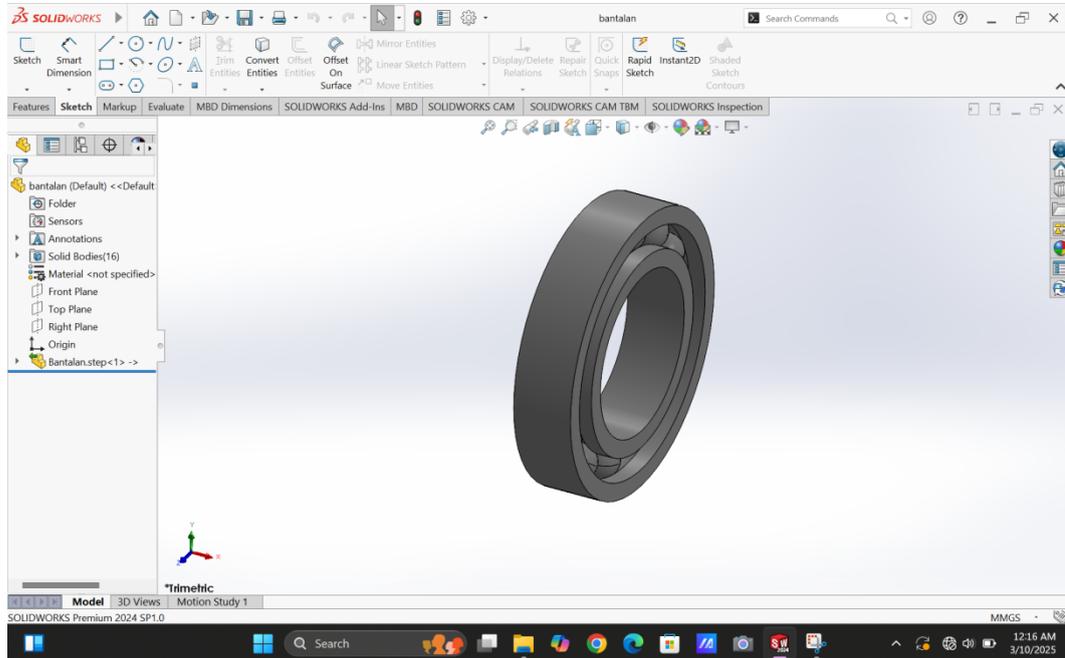
#### 4.1.3 Desain bering

Desain bering, pertama saya memilih sudut pandang atas kemudian mulai membuat *sketch* dalam pembuatan bentuk bering untuk menstabilkan rotasi pulley. Setelah selesai membuat *sketch* yang dilakukan kemudian menentukan diameter ukuran bering dengan memilih fitur dimension ubah ukurannya menjadi 40 mm seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 3.24 Desain Bantalan Pulley

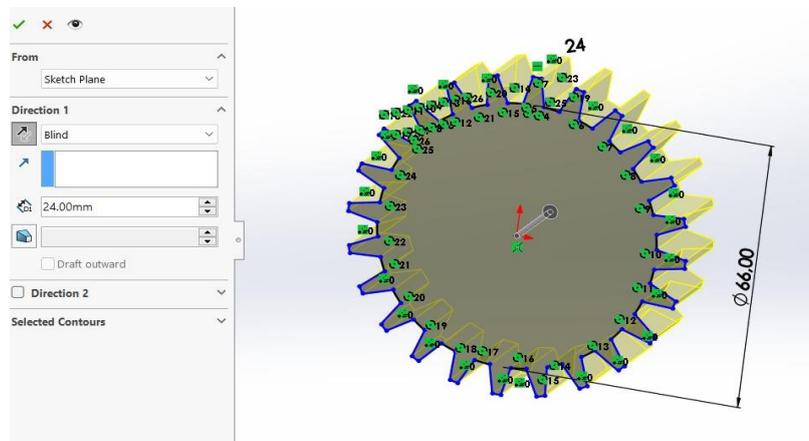
Setelah itu membuat lubang untuk tempat menopang pulley agar dapat berotasi dengan menggunakan fitur cut extrude mulai dari bawah kearah atas dengan panjang extrude 20 mm seperti yang terlihat pada gambar 4.11



Gambar 3.25 Desain Bantalan untuk poros pully

#### 4.1.4 Roda gigi

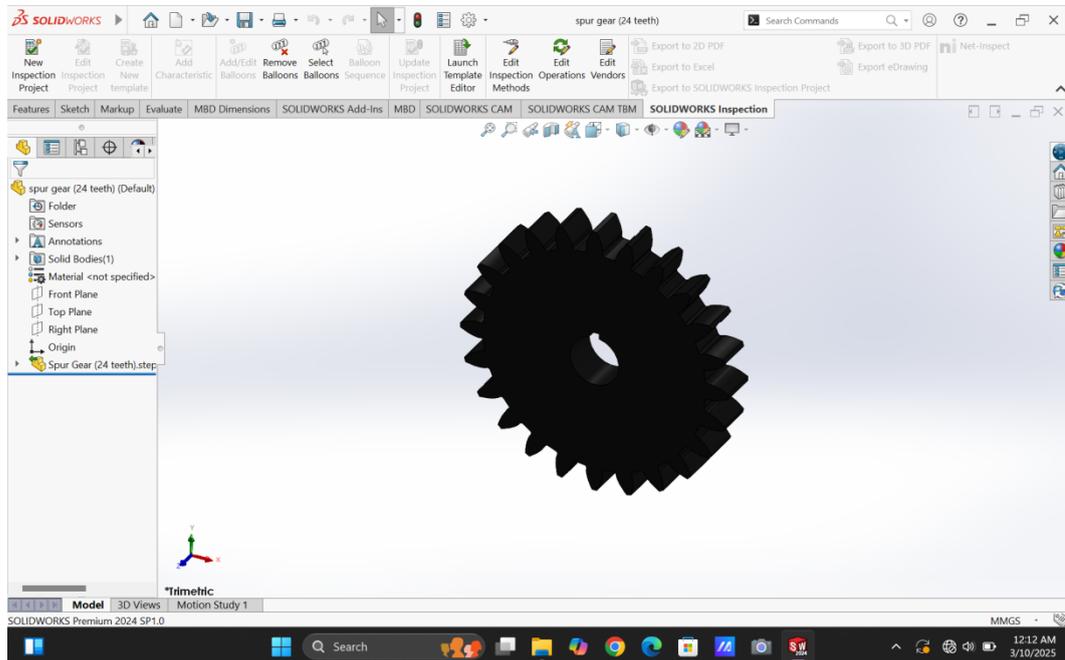
Desain roda gigi, roda gigi ini berfungsi sebagai penghubung putaran poros penggerak agar conveyor belt dapat bergerak dengan konsisten. Pertama buat sketsa menggunakan lingkaran dan kurva kemudian gunakan perintah pattern untuk membuat salinan profil gigi sebanyak 24 buah. Selanjutnya untuk membuat roda gigi menjadi 3d gunakan perintah extrude dengan ketebalan 30 mm Dengan ukuran seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.26 Desain Roda gigi

Selanjutnya kita membuat lubang untuk poros, dengan memilih fitur

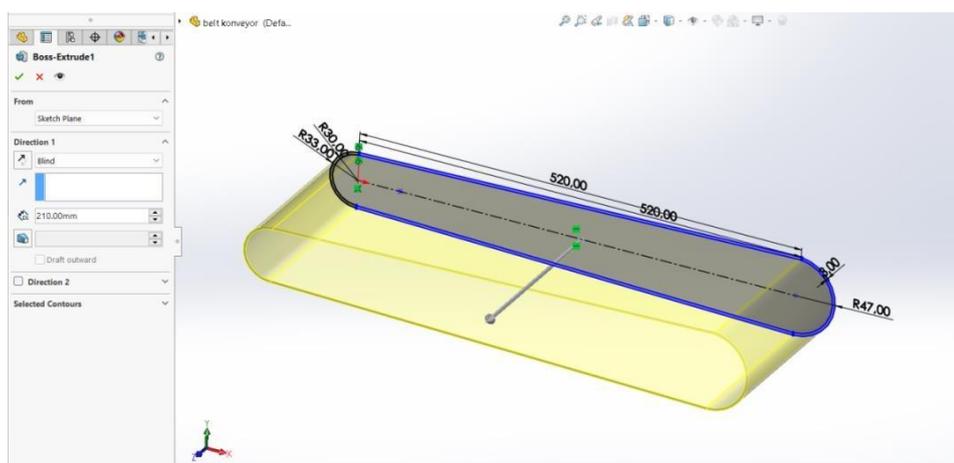
extrude pada opsi blind kemudian masukkan 30 mm yang berarti extrude akan berhenti pada jarak 30 mm.



Gambar 3.27 Hasil Desain Roda gigi

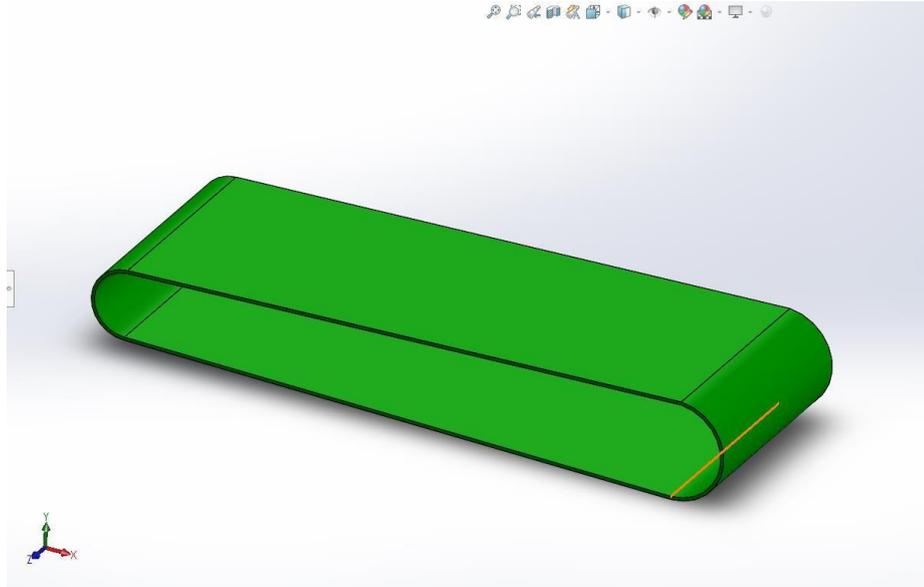
#### 4.1.5 Desain Belt Conveyor

Desain sabuk conveyor, ini digunakan untuk mengangkut material jerami padi juga sebagai bahan yang akan berputar. Pertama kita harus memilih sudut pandang atas dan memilih sketsa dan menentukan dimensinya. Kemudian pilih fitur boss extrude masukkan nilai jarak 210 mm, dan pastikan opsi boss terpilih agar profil sketsa menonjol keluar bidang sketsa.



Gambar 3.28 Desain Pembuatan Belt conveyor

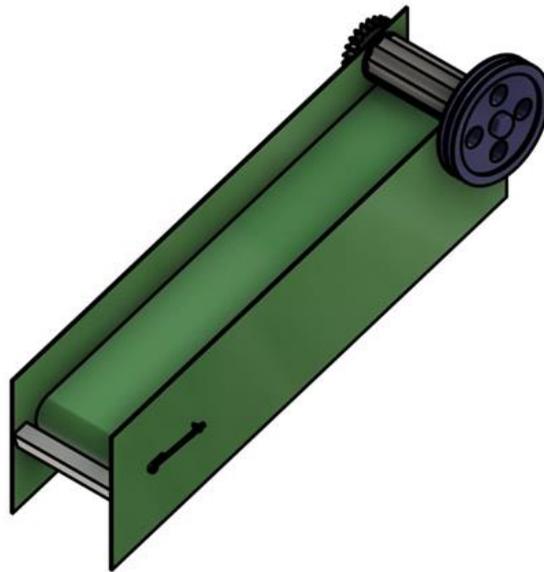
Setelah langkah diatas dilakukan maka terbentuklah belt conveyor yang diberi warna hijau seperti yang ditunjukkan pada gamabr 4.7 dibawah ini.



Gambar 3.29 Hasil Desain Belt Conveyor

#### 4.1.6 Assembly

Setelah semua komponen telah selesai, selanjutnya komponen-komponen tersebut digabungkan menggunakan fitur assembly seperti yang ditunjukkan pada gambar hasil dibawah ini



Gambar 3.30 Bentuk Conveyor Belt yang telah di assembly

### 3.7. Prosedur pengumpulan data

Prosedur pengumpulan datanya dilakukan memalalui langkah langkah sebagai berikut :

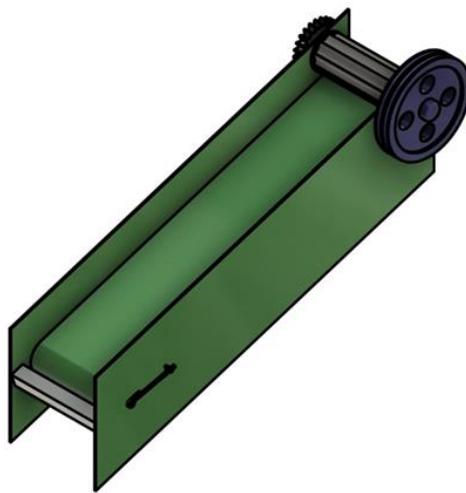
1. Pengumpulan Data untuk Kecepatan Pulley
2. Pengumpulan Data untuk Kecepatan Putaran Sabuk
3. Pengumpulan Data untuk Kapasitas Conveyor
4. Pengumpulan Data untuk Waktu Tempuh Belt Conveyor

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.3 Hasil Penelitian

Perencanaan conveyor belt dibuat menggunakan aplikasi SolidWorks tahun 2023. Perencanaan conveyor belt ini dikembangkan sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi transportasi material dalam mesin pencacah, menggantikan sistem transportasi manual yang digunakan pada penelitian sebelumnya.



Gambar 4.1 Rancangan *Belt conveyor*



Gambar 4.2 Conveyor Belt

Tabel 4.1 Diasumsi Ukuran perencanaan

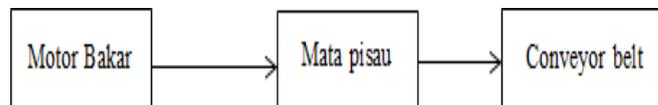
No.	Keterangan	Asumsi Ukuran
1.	Roda Gigi	3 inch
2.	Dinding Plat	640 x 200 mm
3.	Stelan pulley	-
4.	Pulley	8 inch
5.	Poros penjepit	-
6.	Besi penghubung	25 x 25 mm

Conveyor belt ini bertujuan untuk mempercepat proses pencacahan jerami, mengurangi waktu henti operasional, dan meminimalkan tenaga kerja yang dibutuhkan. Semua desain ukuran conveyor belt awalnya saya asumsikan dengan ukuran seperti pada keterangan gambar, ini terdiri dari dua sub-rakitan utama, yaitu sub-rakitan penggerak belt dan sub-rakitan rangka penyangga. Dengan perencanaan ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi proses pencacahan jerami padi. Berikut adalah langkah langkah proses pembuatan desain conveyor.

## 4.2 Pembahasan Hasil

### 4.2.1 Kecepatan pully Conveyor

Pada pengujian ini, perlu diketahui berapa putaran permenit pada conveyor, conveyor dapat berputar melalui pergerakan motor bakar sebagai mesin penggerak semua komponen mesin pencacah jerami termasuk conveyor beltnya yang mendapatkan penyaluran paling akhir pada mesin ini dengan tahapan seperti pada gambar 4.1 dibawah ini



Gambar 4.3 Tahapan Penyaluran Tenaga

Pengambilan data ini diambil dari desain yang telah di buat dan untuk kecepatan diambil dari keterangan pada mesin motor bakar itu sendiri seperti yang dijelaskan pada table 4.2 dibawah ini

Table 4.2 pengambilan data

No	Keterangan	$D_1$	$D_2$	Satuan	Kecepatan
	Motor bakar				3600 rpm
1	Motor bakar – mata pisau	3	8	Inch	-
2	Mata pisau – conveyor belt	3	8	Inch	-
3	Conveyor belt	4	4	Inch	-

Untuk menghitung kecepatan putaran pada conveyor, kita perlu menghitung kecepatan putaran dari awal hingga akhir atau putaran sampai pada conveyor belt, seperti yang dijelaskan pada table 4.1 diatas bahwasannya kecepatan putaran motor bakar adalah 3600 Rpm. Berikut adalah langkah langkah menghitung penyaluran kecepatan putaran motor, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Pulley 3 inch – pulley 8 inch

Diketahui :

$D_1$  = Diameter pulley pertama = 3 inch

$D_2$  = Diameter pulley kedua = 8 inch

$N_1$  = Kecepatan putaran pulley pertama = 3600 Rpm

Ditanyak =  $N_2$  = Kecepatan putaran pulley kedua ?

$$N_2 = \frac{N_1 \times D_1}{D_2}$$

$$N_2 = \frac{3600 \cdot 3}{8}$$

$$N_2 = 1350 \text{ rpm}$$

2. Pulley 8 inch – pulley 3 inch

$D_2$  = Diameter pulley ketiga = 8 inch

$D_3$  = Diameter Pulley keempat = 3 inch

$N_2$  = Kecepatan putaran pulley ketiga = 1350 Rpm

Ditanyak =  $N_3$  = Kecepatan putaran pulley keempat ?

$$N_3 = \frac{N_2 \times D_2}{D_3}$$

$$N_4 = \frac{1350 \cdot 8}{3}$$

$$N_4 = 3600 \text{ rpm}$$

3. Pulley 3 inch – pulley 8 inch

$D_3$  = Diameter pulley keempat = 3 inch

$D_4$  = Diameter pulley kelima = 8 inch

$N_3 =$  Kecepatan putaran pulley pertama = 3600 Rpm

Ditanyak =  $N_4 =$  Kecepatan putaran pulley kedua ?

$$N_4 = \frac{N_3 \times D_3}{D_4}$$

$$N_4 = \frac{3600 \cdot 3}{8}$$

$$N_4 = 1350 \text{ rpm}$$

4. Pulley 8 inch – roda gigi 3 inch

$D_4 =$  Diameter pulley keempat = 8 inch

$D_5 =$  Diameter Roda gigi Pertama = 3 inch

$N_4 =$  Kecepatan putaran keempat = 1350 Rpm

Ditanyak =  $N_5 =$  Kecepatan putaran roda gigi Pertama?

$$N_5 = \frac{N_4 \times D_4}{D_5}$$

$$N_5 = \frac{1350 \cdot 8}{3}$$

$$N_5 = 2700 \text{ rpm}$$

5. Roda gigi 3 inch – roda gigi 3 inch

$D_5 =$  Diameter roda gigi pertama = 3 inch

$D_6 =$  Diameter roda gigi kedua = 3 inch

$N_5 =$  Kecepatan putaran eoda gigi pertama = 2700 Rpm

Ditanyak =  $N_6 =$  Kecepatan putaran Roda giginkedua ?

$$N_6 = \frac{N_5 \times D_5}{D_6}$$

$$N_6 = \frac{2700 \cdot 3}{3}$$

$$N_6 = 2700 \text{ rpm}$$

Putaran akhir pulley dihitung berdasarkan prinsip perbandingan ukuran pulley yang saling terhubung. Awalnya, mesin dengan putaran 3600 RPM dipasangkan dengan pulley pertama yang berdiameter 3 inch, yang kemudian terhubung ke pulley kedua dengan diameter 8 inch. Karena pulley kedua lebih besar, maka kecepatan putarannya menurun sesuai perbandingan diameternya, sehingga putaran pada pulley kedua menjadi 1350 RPM.

Selanjutnya, pulley kedua dengan diameter 8 inch menggerakkan pulley ketiga yang berdiameter 3 inch. Karena pulley ketiga lebih kecil, putarannya meningkat sesuai perbandingan diameternya, sehingga kecepatan putaran pulley ketiga kembali naik menjadi 3600 RPM.

Setelah itu, pulley ketiga yang memiliki diameter 3 inch kembali dihubungkan dengan pulley keempat yang berdiameter 8 inch. Dengan prinsip yang sama, kecepatan putaran pulley keempat menurun menjadi 1350 RPM.

Dari pulley keempat, tenaga diteruskan ke roda gigi pertama yang memiliki diameter 4 inch. Karena roda gigi ini lebih kecil dibanding pulley sebelumnya, putarannya kembali meningkat menjadi 2700 RPM.

Akhirnya, roda gigi pertama yang memiliki diameter 4 inch terhubung dengan roda gigi kedua yang berdiameter sama, sehingga kecepatan putarannya tetap 2700 RPM.

Dengan demikian, kecepatan akhir roda gigi penggerak tetap berada pada 2700 RPM, mengikuti prinsip perbandingan diameter pulley dan roda gigi yang digunakan dalam sistem transmisi ini.

#### 4.2.3 Kecepatan Putaran sabuk

Rumus menghitung kecepatan putaran sabuk adalah sebagai berikut :

Diketahui :

$d$  = Diameter Roda gigi penggerak = 4 inch = 101,6 (mm)

$n$  = Kecepatan rotasi roda gigi penggerak = 2700 (rpm)

Ditanya :  $V$  = kecepatan sabuk ? (m/s)

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60}$$
$$V = \frac{3,14 \cdot 0,1016 \cdot 2700}{60}$$
$$V = 14,35 \text{ m/s}$$

Kecepatan linier sabuk pada pulley dengan diameter 0,1016 meter dan putaran 2700 Rpm adalah 14,35 meter per detik. Ini menunjukkan bahwa setiap detik, sabuk bergerak sejauh 14.35 meter di sepanjang lintasannya

#### 4.2.4 Kapasitas conveyor

Pada ke tiga kali percobaan terdapat nilai tertinggi pada pengujian ke tiganya dengan menghabiskan 1 kg jerami padi pada waktu 10,28 detik sehingga dapat di asumsikan 1 menit menghabiskan 5,83 kg.

$$\begin{aligned} \text{jumlah per menit} &= \frac{60}{10,28} \\ &= 5,83 \text{ kg/menit} \end{aligned}$$

Diketahui :

$t$  = waktu satu menit = 60 (s) = 1 menit

$m$  = berat jerami padi = 5,83

$$Q = \frac{m}{t} = \frac{5,83}{1}$$

$$Q = 5,83 \text{ kg/menit}$$

$$Q = 5,83 \cdot 60$$

$$= 349,8 \text{ atau } 350 \text{ kg/ jam}$$

Pada pengujian menggunakan 5,83 kg jerami padi, dan waktu yang dibutuhkan untuk dicacah melalui conveyor belt selama 60 detik. Sehingga kapasitas conveyor yang dapat dicapai adalah 350 kg/jam.

#### 4.2.5 Jarak tempuh belt conveyor

Untuk menghitung putaran conveyor belt, kita perlu mempertimbangkan panjang lintasan belt yang mengelilingi pulley dan kecepatan linier sabuk.

Diketahui :

$V$  = Kecepatan belt conveyor = 14,35 (m/s)

$s$  = jarak tempuh = 0,9 (m)

Ditanyak :  $t$  = waktu yang ditempuh ? (s)

Peny :

$$t = \frac{s}{V}$$

$$t = \frac{0,9}{14,35}$$

$$t = 0,06 \text{ s}$$

Jadi, waktu yang diperlukan belt untuk membawa material dari awal hingga ujung conveyor adalah sekitar 0.06 detik ,Sehingga 1 menit :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah putaran} &= \frac{\text{Total waktu}}{\text{Waktu per putaran (t)}} \\ &= \frac{60}{0,06} \\ &= 1000/\text{menit}\end{aligned}$$

Waktu yang diperlukan belt conveyor untuk menempuh jarak 0.9 meter dengan kecepatan 14.35 meter per detik adalah 0.06 detik. Perhitungan ini menunjukkan bahwa belt conveyor bergerak sangat cepat, hanya membutuhkan 0.06 detik untuk menempuh jarak 0.9 meter atau 1000 putaran per menit.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai perencanaan conveyor belt pada mesin pencacah jerami padi, dapat disimpulkan bahwa tujuan utama penelitian ini berhasil dicapai dengan baik. Perancangan conveyor belt menggunakan aplikasi SolidWorks berhasil meningkatkan efisiensi transportasi jerami pada mesin pencacah dengan menggantikan sistem manual yang sebelumnya digunakan. Conveyor belt ini mampu mempercepat proses pemindahan jerami, mengurangi waktu operasional, dan menekan kebutuhan tenaga kerja.

Conveyor belt yang dirancang memiliki kecepatan putaran sabuk 14,35 m/s dengan kapasitas aliran material sebesar 350 kg/jam, yang menunjukkan kemampuan conveyor untuk mengangkut jerami secara optimal sesuai kebutuhan.

Komponen conveyor belt, yang terdiri dari rangka belt, pulley, bearing, roda gigi, dan sabuk, dirancang dengan ketelitian tinggi untuk memastikan stabilitas dan performa yang konsisten dalam proses pemindahan jerami.

Setiap komponen diformulasikan sesuai spesifikasi teknis untuk mendukung kelancaran dan ketahanan operasional conveyor belt. Conveyor belt ini dapat menempuh jarak 0,9 meter dalam waktu 0,06 detik, yang menunjukkan kinerja transportasi yang cepat dan efisien sehingga waktu yang diperlukan untuk proses pencacahan jerami dapat diminimalisir.

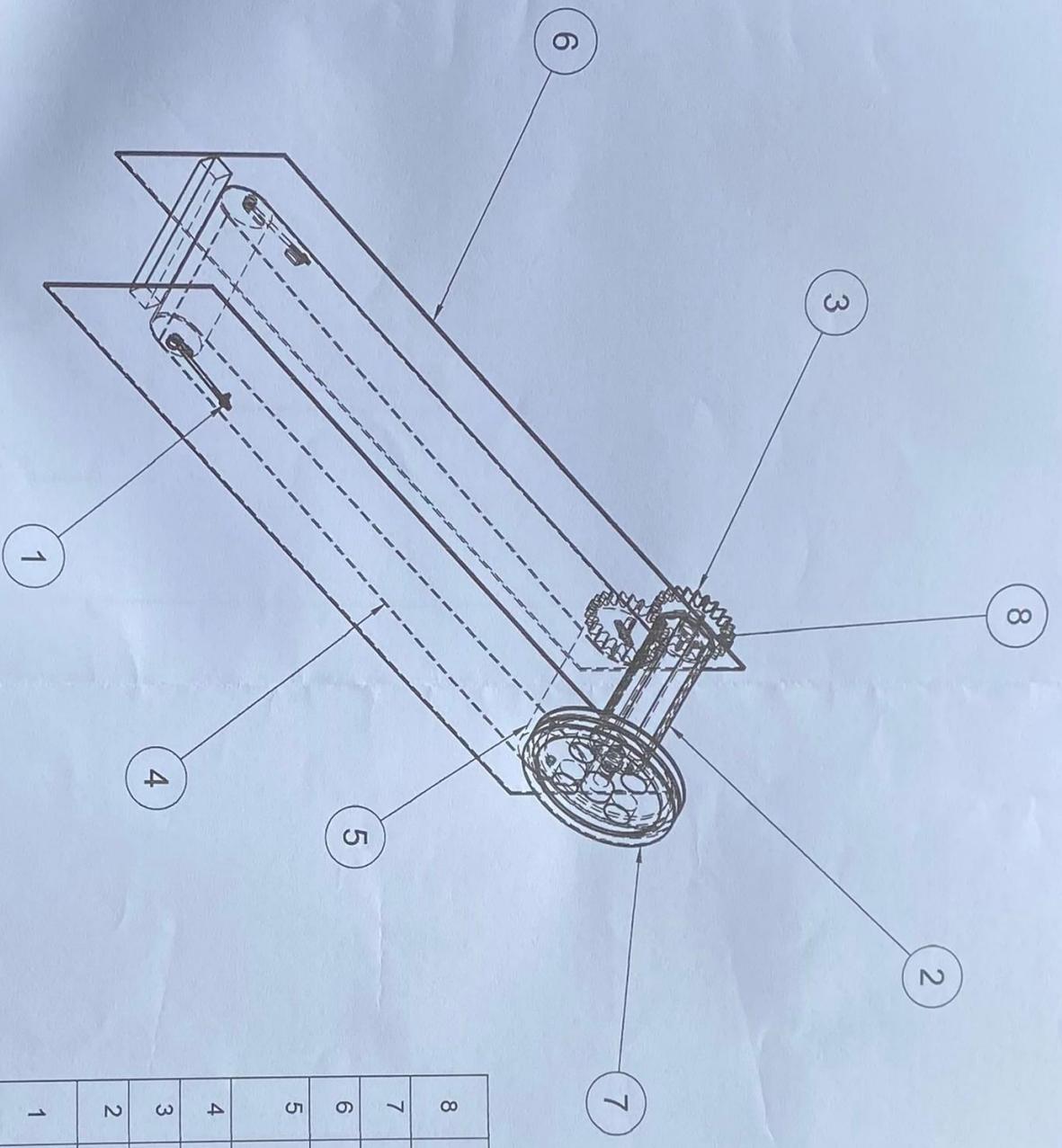
#### 5.2. Saran

Sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian ini, berikut adalah beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan conveyor belt ke depannya tentang uji coba conveyor belt dengan material selain jerami padi juga dapat dilakukan untuk melihat sejauh mana efektivitas dan fleksibilitas desain ini jika diterapkan pada berbagai jenis material dalam industri lain. Implementasi sistem sensor otomatis untuk mendeteksi tumpahan atau kemacetan pada conveyor belt diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan keamanan operasional secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aosoby, R., Rusianto, T., & Waluyo, J. (2016). Perancangan Belt Conveyor sebagai Pengangkut Batubara dengan Kapasitas 2700 Ton/Jam. *Jurnal Teknik Mesin Institut Sains & Teknologi AKPRIND*, 3(1), 45–51. <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/mesin/article/view/217>
- Arimad, D. D., Susilo, B., & Sumarlan, S. H. (2015). *Analisis Efisiensi Pada Belt Conveyor Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Pengangkutan Tebu Di Pabrik Gula Kebonagung Efficiency Analysis On Conveyor Belt To Improve Efficiency In The Process Of Transport Of Cane Sugar In Kebonagung Factory*. 3(2), 112–120.
- Cahyadi, D., & Azis, gilang febr. (2015). Perancangan Belt Conveyor Kapasitas 30 Ton / Jam. *Sintek*, 9(1), 13–17. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/sintek/article/view/299/274>
- Erinofiardi. (2012). Analisa Kerja Belt Conveyor 5857-V Kapasitas 600 Ton/Jam. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 3(3), 450–458.
- Farizal, H. (2017). Desain Belt Conveyor Untuk Pencurahan Material Dengan Kapasitas 125 Ton Per Jam, Lebar Sabuk 400 Mm Dan Volume Angkut 96,154 Ton Per Jam. *Teknika Sains : Jurnal Ilmu Teknik*, 2(1), 12–24. <https://doi.org/10.24967/teksis.v2i1.57>
- Junianta, B. T. (2023). *Perancangan dan Simulasi Belt Conveyor untuk Mengangkut Biomassa Serbuk Kayu sebagai Campuran Batubara untuk Pembakaran pada Boiler dengan Kapasitas 16,7 Ton/Jam*.
- Kong, L., & Parker, R. G. (2005). Steady mechanics of belt-pulley systems. *Journal of Applied Mechanics, Transactions ASME*, 72(1), 25–34. <https://doi.org/10.1115/1.1827251>
- Laksanawati, E. K., Efrizal, E., & Kusuma, D. A. (2022). PERANCANGAN CONVEYOR PADA MESIN PEMBUAT MIE OTOMATIS. *Motor Bakar : Jurnal Teknik Mesin*, 5(1), 28. <https://doi.org/10.31000/mbjtm.v5i1.5815>
- Rahman, M. F., & Yulhendra, D. (2023). Analisis Pengaruh Kecepatan Belt Konveyor Jalur 7.1 Terhadap Produktivitas Limestone Ke Storage Pabrik Indarung VI Di PT Semen Padang. *Jurnal Bina Tambang*, 8(3), 1–12.

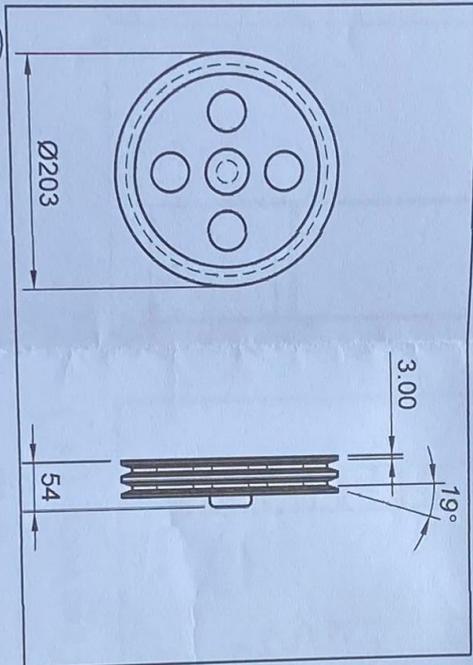
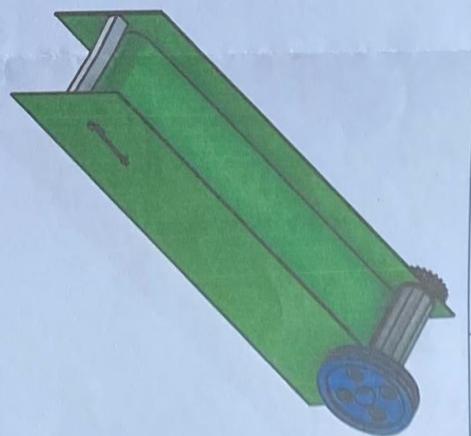
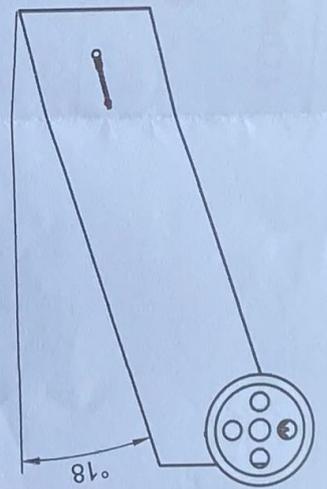
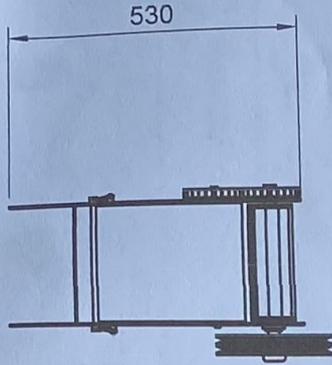
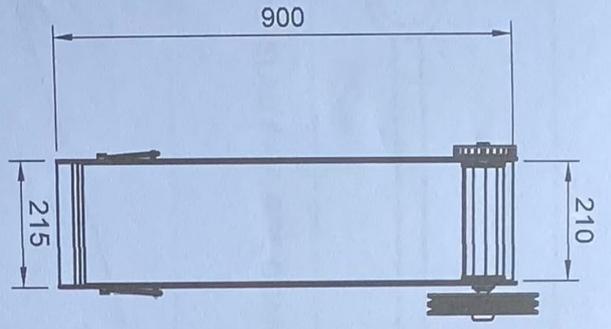
- Ryandhy, C. A., Fauzi, A. S., Ilham, M. M., Mesin, T., Teknik, F., Nusantara, U., & Kediri, P. (2021). *Mesin Conveyor Penata Media Tanam Pembibitan*. 53–58.
- Semarang, U. M. (2011). Dasar Teori Konveyor. *Conveyor Sistem*, 44(8), 1–40.  
<http://repository.unimus.ac.id/2805/8/JURNAL.pdf>
- Arimad, R., Suryanto, B., & Wijayanto, A. (2015). Analisis Kapasitas Belt Conveyor dalam Pengangkutan Bahan Industri . juri
- Handoko, B., Prasetyo, A., & Widodo, R. (2020). Perancangan Transmisi Sabuk dan Puli pada Mesin Penggerak Industri . Jurnal Rekayasa Mesin
- Jatmiko, F. (2017). Analisa Kecepatan Pulley dan Belt dalam Sistem Transmisi Mesin Produksi . Jurnal Teknologi Manufaktur, 6(3), 34-42.
- Putra, D., & Santoso, T. (2018). Pengaruh Kecepatan Conveyor terhadap Efisiensi Produksi dalam Sistem Industri . Jurnal



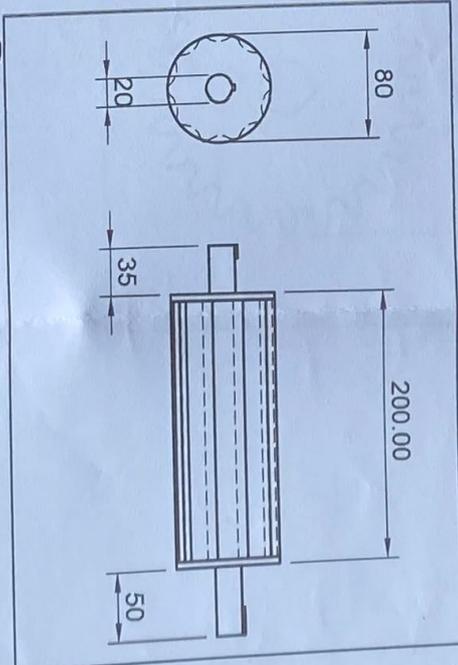
8	Bantalan	4	Baja kromium karbon tinggi	Ø20
7	Pully	1	Cast irons	Ø203
6	Rangka	1	Baja	900x250
5	Pipa Rol Conveyor	2	Baja	Ø80xØ20
4	Belt Conveyor	1	PVC	250x850
3	Roda gigi	2	Cast irons	Ø101.6
2	Mata giling	1	Baja	Ø80
1	Stelan pipa rol conveyor	2	Aluminium	M12x1,75
NO	Nama Bagian	Jumlah	Bahan	Ukuran

Daftar Bagian

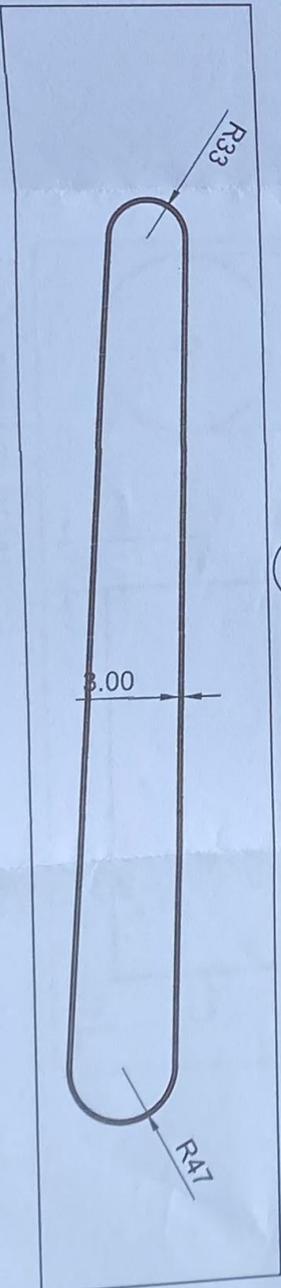
	Skala : 1:5	Nama : Syahrul Amani	Peringatan :
	Satuan : mm	NPM : 207230094	
Tanggal : 02/03/2025		Diperiksa : H. Muharrief M. S.T., M.Sc.	
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA		Belt Conveyor	No: Drawing 1
			A3



7 PULLY

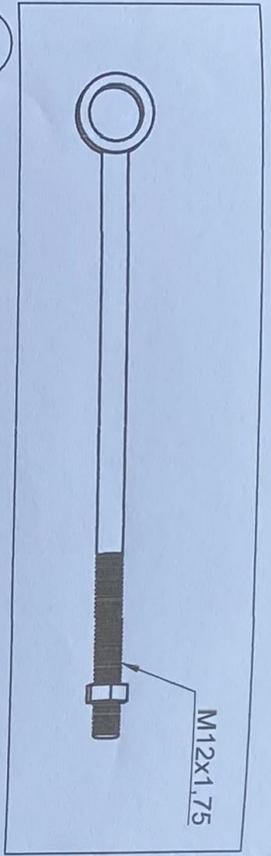


2 MATA GILING

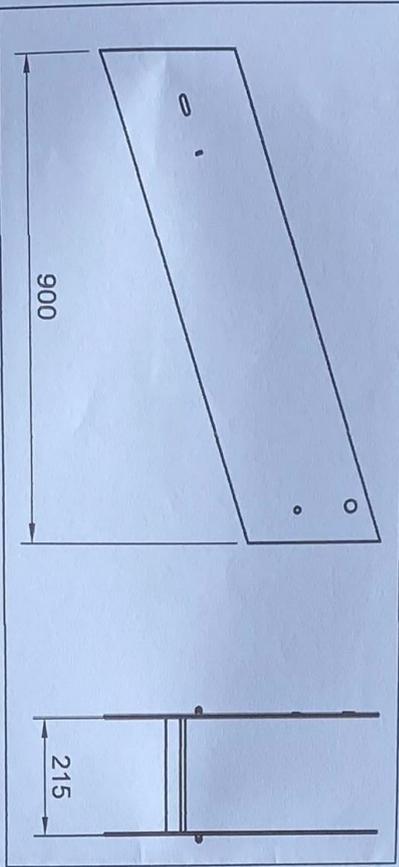


4 BELT CONVEYOR

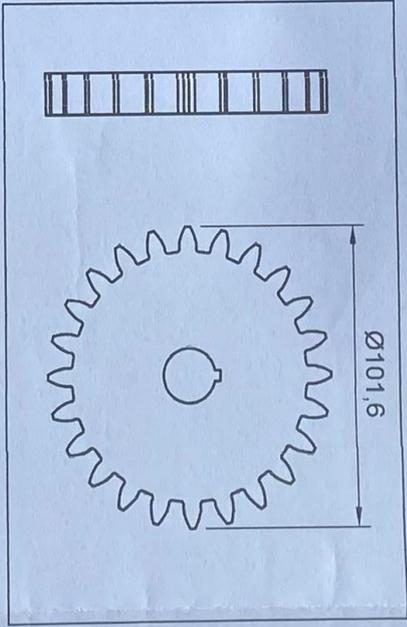
	Skala : 1:5	Nama : Syahrul Amari	Peringatan :
	Satuan : mm	NPM : 207230094	
Tanggal : 02/03/2025 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara		Diperiksa : H. Muhamrif M., ST., M.Sc. Belt Conveyor	No: Drawing 2



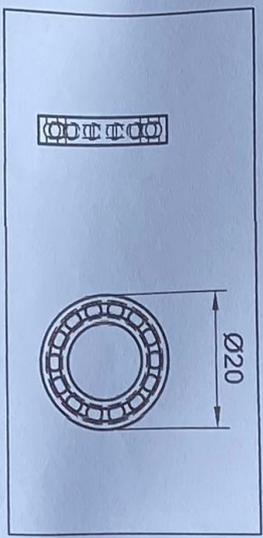
1 SETELAN PIPA ROL CONVEYOR



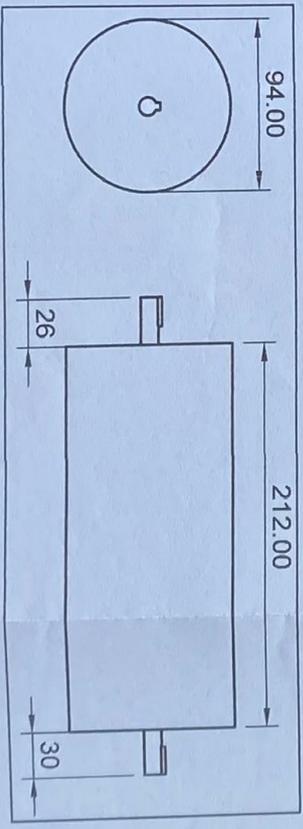
6 RANGKA



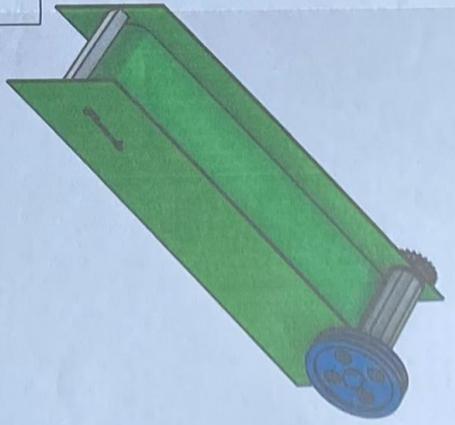
3 RODA GIGI



8 BANTALAN



5 PIPA ROL CONVEYOR



	Skala : 1:5	Nama : Syahrul Amani	Peringatan :
	Satuan : mm	NPM : 207230094	
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA		Diberiksa : H. Muhanrif M, ST., M.Sc. Belt Conveyor	
Tanggal : 02/03/2025			No. Drawing 3
5			A3

## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Perencanaan Conveyor Belt Pada Mesin Pencacah Jerami Padi Dengan *Software Solidwork*  
 Nama : Syahrul Amani  
 NPM : 2007230094  
 Dosen Pembimbing : H. Muharnif M, S.T., M.Sc

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	19/01/2024	Revisi Bab 3	f
2.	23/02/2024	Perbaiki Tabel Dan notasi	f
3.	02/01/2025	Perbaiki Gambar Teknik	f
4.	16/01/2025	Perbaiki Spasi	f
5.	10/02/2025	Perbaiki Desain	f
6.	13/02/2025	ACC Seminar Hasil	f
7.	27/02/2025	Acc sidang	f



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

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

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 1913/SK/BAN-PT/IAK.KP/PT/XII/2022  
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003  
<https://fatek.umsu.ac.id> [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

**Nomor : 140/IL3AU/UMSU-07/F/2025**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 22 Januari 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : SYAHRUL AMANI  
Npm : 2007230094  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : 9 (SEMBILAN )  
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN CONVEYOUR BELT PADA MESIN  
PENCACAH JERAMI PADI DENGAN SOFT WARE  
SOLIDWORKS .

Pembimbing : H.MUHARNIF ST.M.Sc

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin .
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Medan, 4 syaban 1446 H  
09 Februari 2025 M



Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT  
NIDN: 0101017202



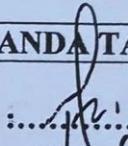
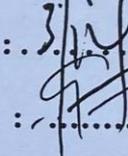
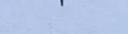
**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Syahrul Amani

NPM : 2007230094

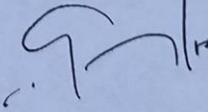
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Conveyour Belt Pada Mesin Pencacah  
Jerami Padi Dengan Software Silidworks

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
<b>Pembimbing – I</b> : H. Muharnif ST.M.Sc	..... 
<b>Pembanding – I</b> : Dr. Suherman ST.MT	..... 
<b>Pembanding – II</b> : Chandra A Siregar ST.MT	..... 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2007230165	Andra SAPUTRA	
2	2007230095	Reza anbiga fathillah	
3	2007230088	AROANSYAH RITONGA	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 21 Sya'ban 1446 H  
20 Februari 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

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

---

Nama : Syahrul Amani  
NPM : 2007230094  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Conveyour Belt Pada Mesin Pencacah Jerami Padi Dengan Software Silidworks

Dosen Pembanding – I : Dr. Suherman ST.MT  
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar ST.MT  
Dosen Pembimbing – I : H. Muharnif ST.M.Sc

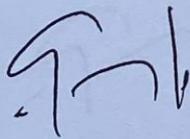
**KEPUTUSAN**

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

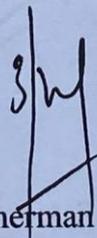
Medan 21 Sya'ban 1446 H  
20 Februari 2025 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- 1



Chandra A Siregar ST.MT



Dr. Suherman ST.MT

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

---

Nama : Syahrul Amani  
NPM : 2007230094  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Conveyour Belt Pada Mesin Pencacah Jerami Padi Dengan Software Silidworks

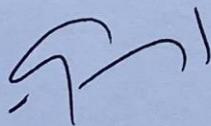
Dosen Pembanding – I : Dr. Suherman ST.MT  
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar ST.MT  
Dosen Pembimbing – I : H. Muharnif ST.M.Sc

**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 :  
.....  
.....  
.....  
.....

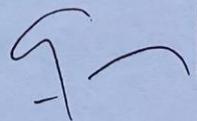
Medan 21 Sya'ban 1446 H  
20 Februari 2025 M

Diketahui :  
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar ST.MT

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### A. DATA PRIBADI

Nama : Syahrul Amani  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal Lahir : DOLOK SINUMBAH, 03  
SEPTEMBER 2002  
Alamat : DOLOK SINUMBAH  
Agama : ISLAM  
E-mail : syahrulcuyasa@gmail.com  
No. Hp : 081348858083

### B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD 091575 Tahun 2008 - 2014
2. MTS SWASTA AL-HUDA Tahun 2014 - 2017
3. SMK SWASTA SATRYA BUDI 1 Tahun 2017 - 2020
4. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2020 – 2025





