

ALAT BERAT

RANCANG BANGUN PROTOTYPE BELT CONVEYOR

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh :

NAMA : DEDI SURYADI
NPM : 1307230286



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

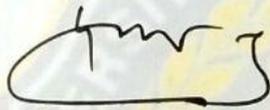
LEMBAR PENGESAHAN - I
TUGAS SARJANA
ALAT BERAT
RANCANG BANGUN PROTOTYPE BELT
CONVEYOR

Disusun Oleh :

DEDI SURYADI

1307230286

Pembimbing - I



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

Pembimbing - II

28
3.18

(Rahmatullah, S.T.,M.Sc)

Diketahui oleh :

Ka. Program Studi Teknik Mesin



(Affandi, S.T)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018

LEMBAR PENGESAHAN - II
TUGAS SARJANA
ALAT BERAT
RANCANG BANGUN PROTOTYPE BELT
CONVEYOR

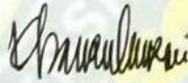
Disusun Oleh :

DEDI SURYADI

1307230286

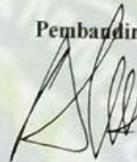
Telah diperiksa dan diperbaiki
pada seminar tanggal 19 maret 2018

Pembanding - I



(Khairul Umurani, S.T., M.T)

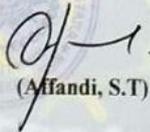
Pembanding - II



(Sudirman Lubis, S.T., M.T)

Diketahui oleh :

Ka. Program Studi Teknik Mesin



(Affandi, S.T)

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –
6622400 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Bila menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

DAFTAR SPESIFIKASI
TUGAS SARJANA

Nama : Dedi Suryadi
NPM : 1307230286
Semester : IX (Sembilan)
SPESIFIKASI :

RANCANG BANGUN PROTOTYPE BELT CONVEYOR

Diberikan Tanggal : 4 Oktober 2017
Selesai Tanggal : 11 Maret 2018
Asistensi : 3 Minggu Sekali
Tempat Asistensi : Di Rumah Pembimbing

Diketahui oleh :
Ka. Program Studi Teknik Mesin

Medan,.....
Dosen Pembimbing – I



(Affandi, S.T.)

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



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –
6622400 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Batas dan pembatasannya agar disebutkan
nomor dan tanggalnya

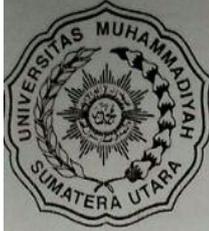
LEMBAR ASISTENSI
TUGAS SARJANA

NAMA : Dedi Suryadi
NPM : 1307230286

PEMBIMBING – I : Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T
PEMBIMBING – II : Rahmatullah, S.T.,M.Sc

“RANCANG BANGUN PROTOTYPE BELT CONVEYOR”

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	PARAF
1.	Revisi 4/10-17.	Judul di sempurnakan untuk memenuhi lembar belahan, Batasan masalah dan tujuan	⌘
2.	31/10-2017.	Perbaikan lembar belahan kembali dgn judul	⌘
3.	2/12-2017.	Perbaikan tujuan kemudian dgn lembar belahan dan lanjut kembali ke metode	⌘
4.	26/12-2017.	Lanjutan ke Pembimbing II	⌘



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Pusat Administrasi: Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –
6622400 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

Bila menjabarkan agar disebutkan
nomor dan tanggalnya

LEMBAR ASISTENSI

TUGAS SARJANA

NAMA : Dedi Suryadi

PEMBIMBING – I : Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T

NPM : 1307230286

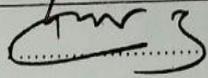
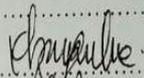
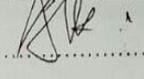
PEMBIMBING – II : Rahmatullah, S.T., M.Sc

“RANCANG BANGUN PROTOTYPE BELT CONVEYOR”

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	PARAF
	22/2 - 2018	Perbaiki perhitungan / perencana nama roller dan pulley.	Ⓝ
	6/3 - 2018	Hitung masing-masing putaran dari pulley sesuai input dari roller.	Ⓝ
	11/3 - 2018	Acc di <u>Seminar</u> <u>ku</u>	Ⓝ

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK - UMSU
TAHUN AKADEMIK 2017 - 2018**

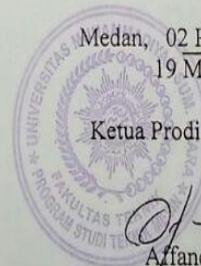
Peserta seminar
 Nama : Dedi Suryadi
 NPM : 1307230286
 Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Prototype Belt Conveyor.

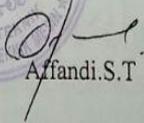
DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing - I : Munawar A Siregar.S.T.M.T	
Pembimbing - II : Rahmatullah.S.T.M.Sc
Pembanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T	
Pembanding - II : Sudirman Lubis.S.T.M.T	

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1307230297	ABDUR RAHMAN A. LUBIS	
2	1307230146	FHAIRIL IMRAN	
3	1307230133	KIKI ANANDA SEHAAN	
4	1307230168	Pandi Romadon Hasbi	
5	1407230188	Wahyu Winardi	
6	1407230035	SANDI IRWAN	
7	1307230019	Pizny FAJRIH	
8	1307230213	PANJI SANTOSO	
9	1307230270	Muhammad Yuhri	
10	1407230171	BAESAN ZANI PANE	

Medan, 02 Rajab 1439 H
 19 Maret 2018 M

Ketua Prodi Teknik Mesin




 Affandi.S.T

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

NAMA : Dedi Suryadi
NPM : 1307230286
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Protipe Belt Conveyor.

Dosen Pembimbing - I : Munawar A Siregar.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : Rahmatullah.S.T.M.Sc
Dosen pembanding - I : Khairul Umurani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Sudirman Lubis.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 :

Perbaiki : - Catok belaka
- Perbaikan pada bab 2
- Halaman 42 (Ukubihan)

- 3 Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

Medan 02 Rajab 1439 H
19 Maret 2018 M



Diketahui :
Ketua Prodi T. Mesin
Affandi
Affandi.S.T

Dosen Pembanding - I
Khairul Umurani
Khairul Umurani.S.T.M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS SARJANA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : DEDI SURYADI
Tempat / Tanggal Lahir : Porli / 08 Juli 1995
NPM : 1307230286
Bidang Konsentrasi : Alat Berat
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

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

“Rancang Bangun Prototype Belt Conveyor”

Bukan merupakan pencurian hasil karya milik orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan yang lain, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas sarjana saya secara orsinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk 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, 21 Maret 2018

Saya yang menyatakan,



DEDI SURYADI

ABSTRAK

Tugas akhir ini membahas rancang bangun prototype belt conveyor. Belt conveyor menggunakan motor listrik sebagai penggerak yang dihubungkan kekopling dan gear box, yang kemudian memutar pulley. Dalam pengoperasiannya belt dibantu dengan roller, adapun yang dirancang dari alat belt conveyor ialah perbandingan variasi putaran pulley, dengan menggunakan pulley 2 inchi, 4 dan 6 inchi. Untuk mengetahui perbandingan variasi putaran pulley dilakukan pengujian dengan menggunakan material batu bara, batu krkil, dan batu alam, agar dapat kecepatan yang di tempuh dari suatu tempat ketempat lain. Dari hasil perhitungan yang didapatkan dari perbandingan variasi putaran pulley 2 inchi 27,66 rpm, 4 inchi 484, 60 rpm dan pulley 6 inchi 726,90 rpm. Maka dapat diketahui semakin besar pulley maka semakin besar putaran rpm yang didapat. Dan untuk diameter roller rata-rata 0,007115 m. Sedangkan untuk putaran roller pada pulley 2 inchi 0,09943 rpm, 4 inchi 0,01800 rpm, dan pulley 6 inchi 0,08102 rpm. Setelah melakukan pengujian material dari titik a ke b maka dapat disimpulkan semakin ringan beban yang diberikan maka semakin cepat waktu yang ditempu.

Kata Kunci : Pembebanan material, variasi Pulley, Roller, belt conveyor

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Sarjana ini dengan baik. Tugas Sarjana ini merupakan tugas akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dalam menyelesaikan studinya, untuk memenuhi syarat tersebut penulis dengan bimbingan dari para Dosen Pembimbing merencanakan sebuah **“Rancang Bangun Prototype Belt conveyor”**.

Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat muslim dari alam kegelapan menuju alam yang terang menderang. Semoga kita mendapat syafa’atnya di yaumul akhir kelak amin yarabbal alamin.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan baik dalam kemampuan pengetahuan dan penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca.

Dalam penulisan Tugas Sarjana ini, penulis banyak mendapat bimbingan, masukan, pengarahan dari Dosen Pembimbing serta bantuan moril maupun material dari berbagai pihak sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas sarjana ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Marijo dan Ibunda Sarinah yang telah banyak memberikan kasih sayang, nasehatnya, doanya, serta pengorbanan yang tidak dapat ternilai dengan apapun itu kepada penulis selaku anak yang di cintai dalam melakukan penulisan Tugas Sarjana ini.
2. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I Tugas Sarjana ini dan selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Rahmatullah, S.T.,M.Sc selaku Dosen Pembimbing II Tugas Sarjana ini.
4. Bapak Khairul Umurani, S.T., M.T selaku Dosen Pembanding I Tugas Sarjana ini dan selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Sudirman Lubis, S.T., M.T selaku Dosen Pembanding II Tugas Sarjana ini.
6. Bapak Affandi, S.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Chandra A Srg, S.T selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

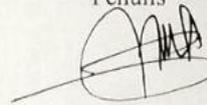
8. Bapak Chandra A Srg, S.T selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan masukan dan dorongan dalam menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
10. Seluruh rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin khususnya kelas B2 Siang dan A2 Siang yang telah banyak membantu dan memberikan semangat kepada penulis dengan memberikan masukan-masukan yang bermanfaat selama proses perkuliahan maupun dalam penulisan Tugas Sarjana ini.
11. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada kader-kader PK IMM FATEK UMSU yang telah banyak membantu skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Sarjana ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak luput dari kekurangan, karena itu dengan senang hati dan penuh lapang dada penulis menerima segala bentuk kritik dan saran dari pembaca yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan Tugas Sarjana ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Tugas Sarjana ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga Allah SWT selalu merendahkan hati atas segala pengetahuan yang kita miliki. Amin ya rabbal alamin.
Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 21 Maret 2018

Penulis



DEDI SURYADI
NPM : 1307230286

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	
LEMBAR PENGESAHAN II	
LEMBAR SPESIFIKASI TUGAS SARJANA	
LEMBAR ASISTENSI TUGAS SARJANA	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR NOTASI	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Batasan Masalah	2
1.4.Tujuan	2
1.5.Manfaat perancangan	3
1.6.Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian rancang bangun	5
2.2. Belt conveyor	6
2.2.1. Sejarah belt conveyor	7
2.3. Jenis – jenis belt conveyor	8
2.4. Kelebihan dan kelemahan belt conveyor	10
2.4.1. kelebihan belt conveyor	10
2.4.2. kelemahan belt conveyor	10
2.5. Komponen belt conveyor	11
2.5.1. sabuk (belt)	12
2.5.2. idler	14
2.5.3. unit penggerak	15
2.5.4. penyenter belt	16
2.5.5. roda gigi transmisi	17
2.6. Jenis – jenis sabuk (belt)	18
2.7. Perencanaan belt conveyor	19
2.8. Jenis pesawat angkut (conveyor)	20
2.8.1. Bucket conveyor	21
2.8.2. Roller conveyor	21
2.8.3. Belt conveyor	22
2.9. Prinsip kerja belt conveyor	23
2.10. Solidwork	23
2.1.1. Fungsi-fungsi solidwork	25
BAB 3 METODE PERANCANGAN	27
3.1. Diagram alir	27
3.2. Tempat dan waktu	28

3.2.1. Tempat	28
3.2.2. Waktu	28
3.3. Design alat	28
3.4. Bahan dan alat	29
3.4.1. Bahan	29
3.4.2. Alat	32
3.5. Metode pengambilan data	36
Bab 4 Hasil Dan Pembahasan	37
4.1. Hasil perancangan	37
4.2. Pembahasan	38
4.2.1. Perhitungan putaran roller pada pulley 2 inchi dengan menggunakan variasi kecepatan keliling.	38
4.2.2. Perhitungan putaran roller pada pulley 4 inchi dengan menggunakan variasi kecepatan keliling.	42
4.2.3. Perhitungan putaran roller pada pulley 6 inchi dengan menggunakan variasi kecepatan keliling	46
4.3. Perancangan roller	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1. Kesimpulan	56
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Conveyor sabuk (<i>belt conveyor</i>)	6
Gambar 2.2	Sabuk strip baja dan tekstil	9
Gambar 2.3	Konfigurasi <i>belt conveyor</i>	9
Gambar 2.4	Sistem <i>belt conveyor</i>	11
Gambar 2.5	Penampang sabuk	13
Gambar 2.6	Idler roller	14
Gambar 2.7	Penggerak <i>belt conveyor</i>	15
Gambar 2.8	Penyenter belt	17
Gambar 2.9	Transmisi roda gigi belt conveyor	17
Gambar 2.10	Muatan curah dan satuan	20
Gambar 2.11	Tampilan software solidworks	26
Gambar 3.1	Diagram alir	27
Gambar 3.2	Design alat	28
Gambar 3.3	Besi hollow kotak	29
Gambar 3.4	Pipa pvc	30
Gambar 3.5.	Bearing	30
Gambar 3.6.	<i>Sabuk (belt)</i>	31
Gambar 3.7.	Motor penggerak	31
Gambar 3.8.	Mesin las	32
Gambar 3.9	Mesin bor	32
Gambar 3.10	Jangka sorong	33
Gambar 3.11	Mesin gerinda	33
Gambar 3.12	Meteran	34
Gambar 3.13	Mesin bubut	34
Gambar 3.14	Software solidworks	35
Gambar 3.15	Laptop	35
Gambar 3.16	Stopwatch	36
Gambar 4.1.	Pulley	37
Gambar 4.2.	Perbandingan putaran roller pada pulley 2 inchi dengan variasi beban terhadap putaran pulley	51
Gambar 4.3.	Perbandingan putaran roller pada pulley 4 inchi dengan variasi beban terhadap putaran pulley	52
Gambar 4.4.	Perbandingan putaran roller pada pulley 6 inchi dengan variasi beban terhadap putaran pulley	53
Gambar 4.5.	Perbandingan putaran pulley 2 inchi, 4 dan 6 inchi	54
Gambar 4.6.	Perancangan roller	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Putaran roller pada pulley 2 inchi dengan variasi beban	51
Tabel 4.2.	Putaran roller pada pulley 4 inchi dengan variasi beban	52
Tabel 4.3.	Putaran roller pada pulley 6 inchi dengan variasi beban	53
Tabel 4.4.	Perbandingan putaran puley 2 inchi, 4 dan 6 inchi	54

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
n_m	Putaran motor	Rpm
n_{p1}	Putaran pulley	Rpm
D_{p1}	Diameter pulley penggerak	m
D_{p2}	Diameter pulley roller	m
V_1	Kecepatan keliling	m/s
D_{r1}	Diameter roller	m

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Belt conveyor adalah salah satu alat pemindah bahan yang banyak digunakan di dunia industri pertambangan. Pada industri pertambangan, pengangkutan hasil galian seperti batubara sangat penting untuk menunjang produktifitas dan efisiensi produksi. *Belt conveyor* dapat membawa material dengan jarak yang jauh dengan kapasitas angkut yang besar. *Belt conveyor* dapat mengangkut material *bulk* dari ukuran yang kecil sampai ukuran sedang seperti batubara.

Salah satu cara untuk meningkatkan hal tersebut adalah dengan memilih mesin pemindah bahan yang dapat mempersingkat waktu dan menghemat biaya produksi, adapun alat yang dimaksud adalah *belt conveyor*. *Belt conveyor* ini didesign dengan bentuk dan fungsi sama seperti alat atau unit yang aslinya (prototype).

Adapun suatu alat mini (prototype) *belt conveyor* ini menggunakan motor listrik sebagai penggerak yang dihubungkan ke kopling dan gear box, yang kemudian memutar pulley. Dalam pelaksanaannya, *belt conveyor* sering mengalami permasalahan seperti berkurangnya kecepatan pulley, dan tidak stabilnya putaran roller pada saat *belt conveyor* berjalan. Pada permasalahan tersebut maka perlu kiranya melakukan study kasus yang bertujuan untuk mengetahui lebih jelas penyebab dari *belt conveyor*.

Berdasarkan permasalahan diatas penulis tertarik mengadakan penelitian dengan judul **“RANCANG BANGUN PROTOTYPE BELT CONVEYOR”**

Dari perancangan alat mini (prototype) yang dimaksud agar dapat membantu meringankan pekerjaan industri dengan dibuat sebuah alat belt conveyor.

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana menghitung variasi putaran pulley pada prototype *belt conveyor*
2. Bagaimana mendesign pulley pada prototype *belt conveyor*
3. Bagaimana mendesign roller pada prototype *belt conveyor*
4. Bagaimana menghitung diameter roller pada prototype *belt conveyor*

1.3 Batasan masalah

Adapun batasan masalah pada penulis tugas akhir ini adalah :

1. Menghitung putaran variasi pulley dan diameter roller pada prototype *belt conveyor*
2. Mendesain pulley dan roller dengan menggunakan software solidworks 2014.

1.4 Tujuan penulisan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah rancang bangun prototype *belt conveyor*.

Sedangkan tujuan khusus ialah :

1. Untuk mengetahui bentuk design pulley pada prototype *belt conveyor*.
2. Untuk mengetahui bentuk design roller pada prototype *belt conveyor*.

1.5 Manfaat Perancangan

Dalam perancangan ini terdapat beberapa manfaat, diantaranya adalah :

1. Dari hasil perancangan ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk perancangan berikutnya dengan tema yang sama
2. Sebagai penambah pengetahuan bagi penulis dan pembaca tentang paduan *belt conveyor*.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran penulisan perancangan ini, secara singkat diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menerangkan secara garis besar latar belakang masalah, tujuan, pembatasan masalah, metode penulisan yang digunakan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang teori dasar dan bagian-bagian dari rancang bangun serta bagian-bagian umum dari *belt conveyor*.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan pembahasan singkat mengenai keadaan umum dari *belt conveyor* dan deskripsi kerja *belt conveyor*, peralatan dan bahan yang digunakan selama pengamatan, prosedur pelaksanaan, data teknis dari motor listrik dan *belt conveyor* serta diagram alir metode penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini merupakan bagian yang terhitung atau inti dari pembahasan laporan akhir ini, yang menjelaskan tentang analisa data hasil pengamatan dan analisa perhitungan data

BAB V KESIMPULAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil data pengujian serta analisis pengujian dan saran berisi tentang perbaikan – perbaikan atau masukan – masukan dari peneliti untuk perbaikan yang berkaitan dengan perancangan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian rancang bangun

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 dialami dalam proses pengerjaannya.

Adapun yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan) perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan.

Pengertian 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.

Prototype adalah proses pembuatan model sederhana software yang mengijinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. Prototype memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan di buat.

2.2 *Belt conveyer*

Belt conveyer adalah mesin pemindah bahan menggunakan sabuk karet (*belt*) yang tidak berujung, terdiri dari beberapa lapisan yang diperkeras dengan serat baja (*fiber steel*) dan atau kawat baja untuk menghasilkan kekuatan pada belt. Belt conveyer dapat digunakan untuk memindahkan muatan satuan (*unit load*) maupun muatan curah (*bulk load*) sepanjang garis lurus (*horizontal*) atau sudut inklinasi terbatas.

Belt conveyer banyak digunakan oleh industri. Pada industri pengecoran digunakan untuk membawa kayu potongan (*chip*) ke *chipper* dan mendistribusikan bubuk kertas kering (*bale pulp*) pada industri kertas, memindahkan biji batu bara pada unit pembangkit daya dan pertambangan batu bara, di antara langkah *processing* pada industri makanan, dan sebagainya. (lit. Muhib Zainuri hal 132)



Gambar 2.1 *Conveyor sabuk (belt conveyer)*

2.2.1 Sejarah *belt conveyor*

Perkembangan jaman yang semakin canggih membuat alat - alat yang di ciptakannya juga semakin bagus, dan canggih, seperti *belt conveyor* ini. Sejarah *belt conveyor* atau ban berjalan dimulai pada paruh kedua abad ke-17. Sejak itu, ban berjalan telah menjadi bagian tak terelakkan dari transportasi material. Tapi itu pada tahun 1795 bahwa ban berjalan atau *belt conveyor* menjadi alat populer untuk menyampaikan bahan massal. Pada awalnya, *belt conveyor* ban berjalan yang digunakan hanya untuk memindahkan karung biji-bijian untuk jarak pendek.

Sabuk belt conveyor sistem dan kerja yang cukup sederhana di hari-hari awal. Sistem *belt conveyor* memiliki tempat tidur kayu datar dan sebuah sabuk yang melakukan perjalanan di atas tempat tidur kayu. Sebelumnya, *belt conveyor* ban berjalan terbuat dari kulit, kanvas atau karet. Sistem *conveyor belt* primitif sangat populer untuk menyampaikan barang berukuran besar dari satu tempat ke tempat lain. Pada awal abad ke-20, aplikasi *belt conveyor* atau ban berjalan menjadi lebih luas.

Hymle Goddard Logan Perusahaan adalah orang pertama yang menerima paten untuk *belt conveyor rol* pada tahun 1908. Bisnis *conveyor rol* tidak makmur. Beberapa tahun kemudian, pada tahun 1919, konveyor bertenaga dan bebas digunakan dalam produksi otomotif. Dengan demikian, ban berjalan menjadi alat populer untuk menyampaikan barang berat dan besar dalam pabrik.

Selama tahun 1920-an, ban berjalan yang umum, dan juga mengalami perubahan yang luar biasa. Ban berjalan atau *belt conveyor* yang digunakan di tambang batubara untuk menangani berjalan batubara selama lebih dari 8 kms,

dan dibuat dengan menggunakan lapisan kapas dan penutup karet. Ban terpanjang atau *belt conveyor* sekarang digunakan adalah 60 mil panjang, di tambang fosfat Sahara barat.

Salah satu titik balik dalam sejarah *belt conveyor* atau ban berjalan adalah pengenalan ban berjalan sintetis. Itu diperkenalkan selama Perang dunia kedua, terutama karena kelangkaan bahan alami seperti katun, karet dan kanvas. Sejak itu, *belt conveyor* atau ban berjalan sintetis telah menjadi populer di berbagai bidang.

Dengan meningkatnya permintaan di pasar, polimer sintetis banyak dan kain mulai digunakan dalam pembuatan *belt conveyor* atau ban berjalan. Hari ini, katun, kanvas, EPDM, kulit, neoprene, nilon, poliester, poliuretan, urethane, PVC, karet, silikon dan baja yang umum digunakan dalam *belt conveyor* atau ban berjalan. Saat ini, bahan yang digunakan untuk membuat ban ditentukan oleh aplikasinya.

2.3 Jenis-jenis *belt conveyor*

Berdasarkan perencanaan, konveyor sabuk dapat dibedakan menjadi *stationary conveyor* dan *portable (mobile) conveyor*. Berdasarkan lintasan gerak, konveyor sabuk diklasifikasikan sebagai:

1. Horizontal
2. Inklinasi
3. Kombinasi horizontal-inklinasi

Belt bisa terbuat dari textile, strip baja, (gambar 2.2) dan kawat baja (*woven-mesh steel wire*). Jenis bahan sabuk strip baja sesuai untuk memindahkan

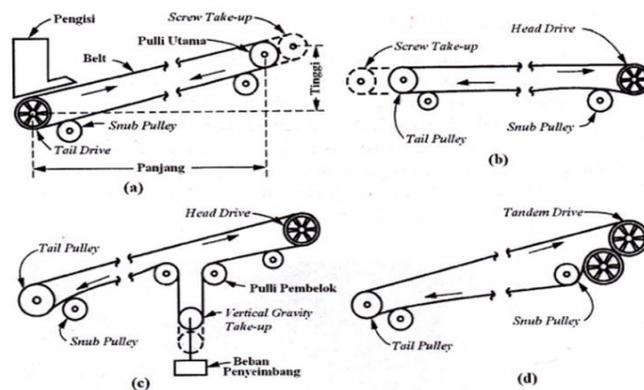
electronic circuit board, bahan yang panas, dan sesuai untuk memindahkan bahan yang bermuatan listrik.



Gambar 2.2. Sabuk strip baja dan tekstil

(a) Sabuk strip baja (b) Sabuk tekstil

Jenis bahan belt strip baja sesuai untuk memindahkan *electronic circuit board*, bahan yang panas, dan sesuai untuk memindahkan bahan yang bermuatan listrik. Jenis belt tekstil terdiri dari : *cotton (woven atau sewed)*, *duck cotton*, *camel hair*, dan *rubberized textile belt*. *Belt conveyor* jenis *belt tekstil* harus memenuhi persyaratan : tidak menyerap air (*low hygroscopicity*), kekuatan tinggi, ringan pertambahan tidak mudah lepas (*high resistivity to play separation*), dan tahan lama (*long service life*). (lit. Muhib zainuri hal 134)



Gambar 2.3. Konfigurasi belt conveyor

2.4 kelebihan dan kelemahan *belt conveyor*

2.4.1 kelebihan *belt conveyor*

1. Mampu membawa beban berkapasitas besar.
2. Kecepatan sabuk dapat diatur untuk menetapkan jumlah material yang dipindahkan persatuan waktu.
3. Dapat bekerja dalam arah yang miring tanpa membahayakan operator yang mengoperasikannya.
4. Memerlukan daya yang lebih kecil, sehingga menekan biaya operasinya.
5. Tidak mengganggu lingkungan karena tingkat kebisingan dan polusi yang rendah.
6. Lebih ringan dari pada konveyor rantai maupun *bucket conveyor*
7. Aliran pengangkutan berlansung secara terus menerus/kontinu.

2.4.2 Kelemahan *belt conveyor*

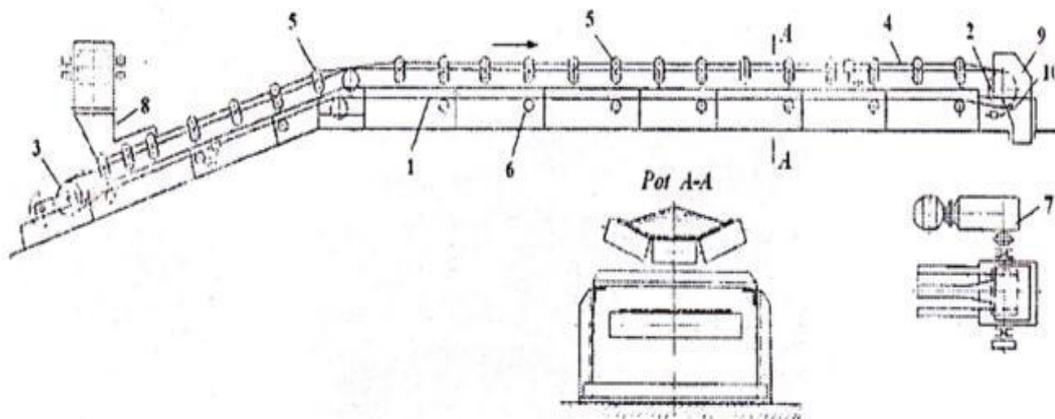
1. Sabuk sangat peka terhadap pengaruh luar, misalnya timbul kerusakan pada pinggir dan permukaan sabuk, sabuk bisa robek karena batuan yang keras dan tajam atau lepasnya sambungan sabuk. untuk membangun instalasinya.
2. Diperlukan modal awal yang besar
3. Jarak pengangkutan terbatas.
4. Memerlukan perawatan yang kontinu.
5. Beban tidak dapat diturunkan pada sembarang tempat, tanpa bantuan alat khusus.
6. Memiliki lintasan yang tetap.

2.5. Komponen *belt conveyor*

Umumnya sistem *belt conveyor* terdiri dari:

1. Kerangka (*frame*)
2. Dua buah pulli: pulli penggerak (*driving pulley*) pada *head end* dan pulli pembalik (*take-up pulley*)
3. Pada *tail end*
4. *Endless sabuk*
5. *Idler roller* atas
6. *Idler roller* bawah
7. Unit penggerak
8. Cawan pengisi (*feed hopper*) dipasang diatas konveyor
9. Saluran buang (*discharge spout*)
10. Pembersih sabuk (*sabuk cleaner*) yang biasanya dipasang dekat kepala pulli.

(lit muhib zainuri hal 136)



Gambar 2.4. Sistem *belt conveyor*

Belt conveyor mempunyai kapasitas pemindahan besar (500 sampai 5000 m^3 / jam atau lebih), mampu memindahkan bahan dalam jarak yang jauh 500 sampai 1000 m atau bahkan lebih), perencanaan yang sederhana, berat mesin relatif ringan, dan pemeliharaan dan operasional yang mudah, kemampuan ini telah menjadikan belt conveyor secara luas digunakan sebagai pemindah bahan.

2.5.1 Sabuk (*Belt*)

Sabuk merupakan elemen terpenting pada sistem *conveyor sabuk*. Secara umum sabuk terdiri dari tiga bagian utama yaitu, lapisan atas (*top cover*), kakas (*carcass*) dan lapisan bawah (*bottom cover*). Lapisan sabuk berfungsi untuk melindungi kakas dari keausan dan kerusakan selama operasi. Kakas berfungsi untuk meneruskan tegangan pada sabuk saat start dan selama memindahkan muatan. Selain itu, kakas juga dapat menyerap gaya impact beban akibat kecepatan sabuk sehingga tetap stabil. Sabuk yang baik harus memiliki kekuatan yang tinggi, ringan, higroskopis yang tinggi, fleksibel serta tahan lama. Ditinjau dari persyaratan ini, maka sabuk yang terdiri dari beberapa lapisan katun dan karet merupakan jenis yang baik.

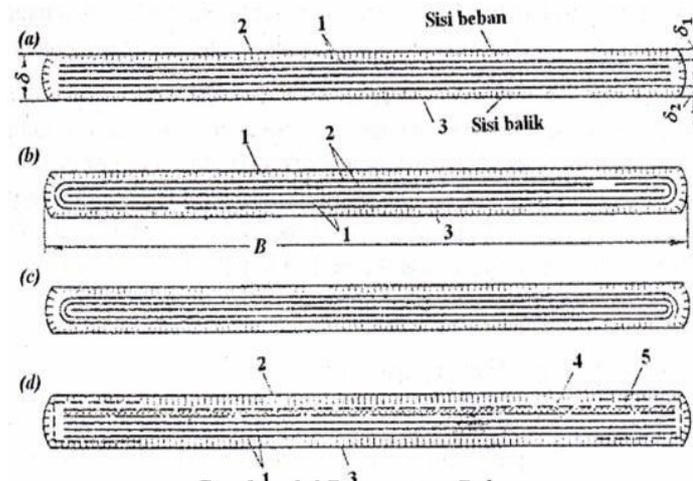
Syarat-syarat sabuk:

1. Tahan terhadap beban tarik.
2. Tahan beban kejut.
3. Perpanjangan spesifik rendah.
4. Harus fleksibel.
5. Tidak menyerap air.
6. Ringan.

Sabuk yang digunakan pada *conveyor sabuk* terdiri dari beberapa tipe seperti bulu unta, katun dan beberapa jenis *sabuk* tekstil berlapis karet. Sabuk harus memenuhi persyaratan, yaitu kemampuan menyerap air rendah, kekuatan tinggi, ringan, lentur, regangan kecil, ketahanan pemisahan lapisan yang tinggi dan umur pakai panjang. Untuk persyaratan tersebut, sabuk berlapis karet adalah yang terbaik. Karena beberapa jenis material yang dibawa mempunyai sifat abrasif. Bentuk penampang sabuk diperlihatkan pada gambar 2.5.

Jenis sabuk yang umum digunakan adalah *textile sabuk*. Berat tiap meter *rubberized textile sabuk* (q_b), dengan lebar *sabuk* (B) meter, jumlah lapisan (i) lapis (*plies*) dengan tebal () mm, tebal cover atas dan bawah adalah mm dan mm

Tebal satu lapis tidak termasuk *rubber skim coat* adalah 1,25 mm untuk *ordinary cotton sabuk*; 1,9 mm untuk *high strength sabuk*; 2,0 mm untuk *cotton duck fabric*; dan 0,9 sampai 1,4 mm untuk *synthetic fabrics*. (lit Muhib zainuri hal 136)



Gambar 2.5. Penampang *sabuk*

Keterangan

a. *ordinary cotton sabuk*

1. lapisan tekstil

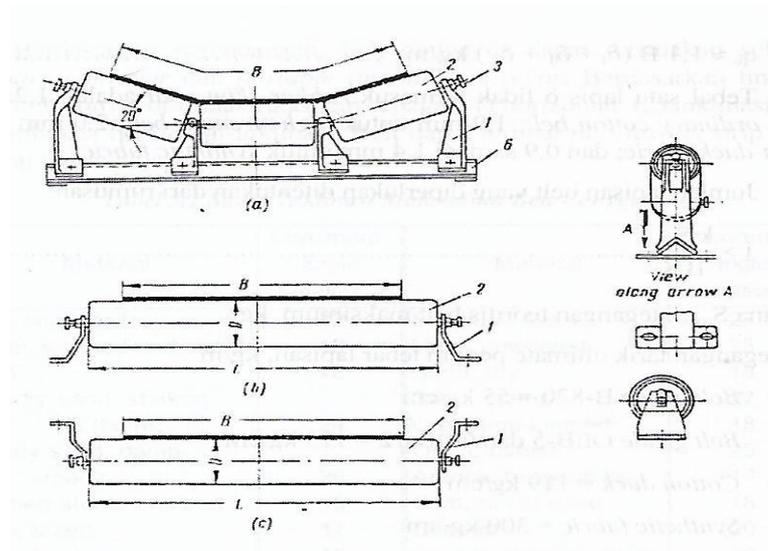
5. Lapisan breaker

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| b. <i>high strength sabuk</i> | 2. Tutup atas |
| c. <i>cotton duck</i> | 3. Tutup bawah |
| d. <i>synthetic fabric</i> | 4. Lapisan asbestos |

2.5.2 Idler

Idler berfungsi sebagai penyangga belt bersama dengan *sheet runway*. Terutama untuk memindahkan muatan curah. Berdasarkan lokasi, *idler* dibedakan atas *upper idler* (untuk mencegah belt slip/sobek karena membelok di pulli) dan *lower idler* (untuk menyangga belt/muatan). *Upper idler* bisa jadi terdiri dari *three roller*.

Conveyor yang dirancang untuk membawa muatan curah (*bulk load*) umumnya menggunakan *troughed idler* dengan sisi *roller* diset pada sudut 20 hingga 35°. *Conveyor* dengan *flat idler* terutama digunakan untuk memindahkan muatan satuan (*unid load*). *Flat idler* hanya digunakan jika *belt conveyor* dilengkapi dengan saluran buang (*discharge plough*) dengan kapasitas pemindahan bahan kecil (hingga 25 m³ / jam). (lit Muhib zainuri hal 138)

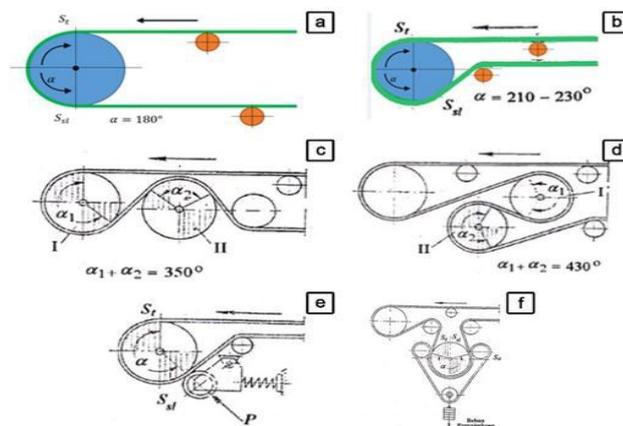


Gambar 2.6. Idler roller

2.5.3 Unit penggerak

Pada *conveyor sabuk*, daya motor ditransmisikan ke sabuk dengan friksi sabuk yang melalui pulli penggerak (*driving pulley*) yang digerakkan oleh motor listrik. Penggerak terdiri dari : pulli (kadang ada dua), motor, roda gigi transmisi, dan kadang alat pengerem (*braking device*) untuk mencegah slip.

Diagram kontak (*wraps*) sabuk dan pulli penggerak ditunjukkan pada gambar 2.5 (a) dan (b) menunjukkan pulli tunggal dengan sudut kontak = 180° dan $\approx 210^\circ$ sampai 230° . (c) dan (d) menunjukkan dua pulli penggerak dengan sudut kontak $\approx 350^\circ$ sampai 480° . (e) dan (f) adalah penggerak khusus dengan *snub pulley* dan *pressure sabuks* yang digunakan untuk konveyor panjang dan beban berat. (lit Muhib zainuri hal 139)



Gambar 2.7. Penggerak *belt conveyor* (Muhib zainuri)

Keteranga :

Gambar a dan b – pulli tunggal

Gambar c dan d – pulli ganda

Gambar e – dengan snub pulli

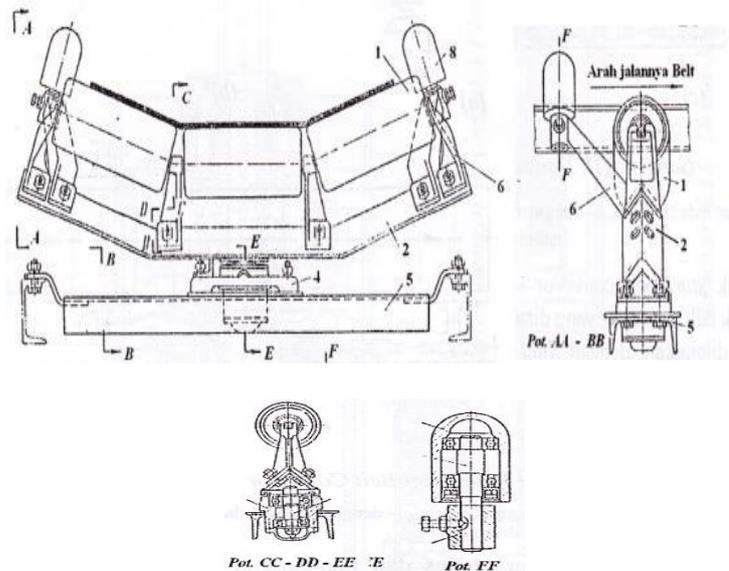
1. *Pully* adalah elemen mesin yang berfungsi mentransmisikan daya dari motor ke poros dengan menggunakan sabuk .Perhitungan putaran pulley dapat dinyatakan pada persamaan sebagai berikut :

$$\frac{n_m}{n_{p1}} = \frac{D_{p2}}{D_{p1}} \quad (2.1)$$

2.5.4 Penyenter *belt*

Beberapa alasan, seperti eksentrisitas beban, adanya kotoran (misal tanah), bahan yang mudah lengket (*sticky material*) pada pulli dan *roller*, dan lain-lain, yang mungkin mengakibatkan sabuk berjalan tidak sesuai dengan jalur yang ditentukan. Untuk mencegah hal ini diperlukan peralatan penyenter sabuk (gambar 2.8) yang terdiri dari:

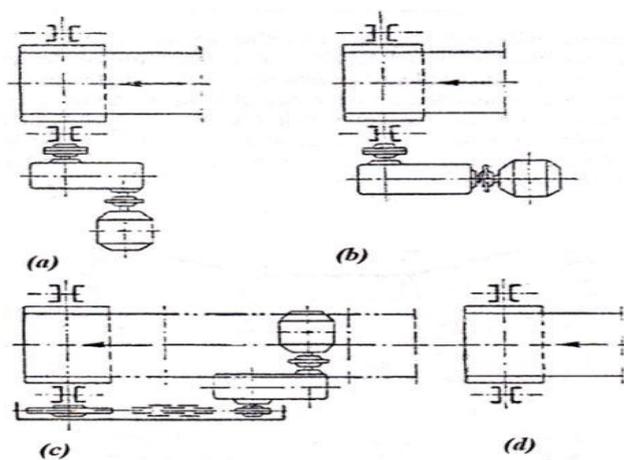
1. *Troughed three-roller-idler*
2. *Frame*
3. *Vertical pivot*
4. rumah bantalan
5. Balok kanal C
6. *Lever*
7. Poros
8. *Vertical roller* yang berfungsi untuk mencegah sabuk melompat keluar jalur. (lit Muhib zainuri hal 141)



Gambar 2.8. Penyenter *belt*

2.5.5 Roda gigi transmisi

Perancangan penggerak system konveyor sabuk modern dilengkapi dengan sistem roda gigi transmisi berikut *reducer*. Desain yang kompak sangat disukai karena operasional yang hampir tanpa gangguan. Contoh sistem transmisi ditunjukkan pada gambar 2.9. Poros motor listrik di kopel dengan poros *reducer* melalui *flexible coupling*, *reducer* dan poros pulli – *clutch coupling*. (lit Muhib Zainuri hal 142)



Gambar 2.9. Transmisi roda gigi *belt conveyor*

- a. dengan roda gigi lurus
- b. dengan roda gigi cacing
- c. *Reducer* dan transmisi rantai
- d. Drum motor.

2.6 Jenis – jenis *sabuk (belt)*

Jenis – jenis *belt* terdiri sebagai berikut :

1. *Gravity roller conveyor*

Merupakan *conveyor* yang memanfaatkan gaya gravitasi dalam perpindahannya, disebut roller sebab dalam perpindahan barangnya menggunakan roller , bukan belt , seperti yang sering kita jumpai .

2. *Belt conveyor*

Conveyor ini menggunakan sabuk dalam transportasinya, biasanya dalam satu set terdiri dari beberapa lapisan , untuk mengencangkannya menggunakan drive pulley yang bisa di geser / didorong.

3. *Wire mesh conveyors*

conveyor ini menggunakan kawat yang dianya sehingga bersifat fleksible dan mudah di bentuk melengkung mengikuti bentuk roller atau drive pulley di ujung *conveyor* .

4 *Plastic belt conveyors*

conveyor ini *belt* nya (tempat barang) terbuat dari anyaman plastik , yang dibentuk sedemikian rupa sehingga bisa mengikuti bentuk rangka *conveyor* itu sendiri.

5. *Bucket conveyors*

berupa biji - bijian atau dalam bentuk granule . conveyor yang satu ini belt-nya berupa ember , cocok digunakan untuk pemindahan barang secara vertikal yang ekstrim , dan barang yang akan dipindahkan.

6. *spiral conveyor*

Merupakan sebuah conveyor industri dengan bentuk seperti pegas seperiial ini digunakan untuk memindahkan barang di tempat yang sempit .

7. *Lineshaft roller conveyor*

Merupakan sebuah *conveyor* dengan menggunakan shaft dan biasanya untuk aplikasi ringan.

8. *Chain conveyor*

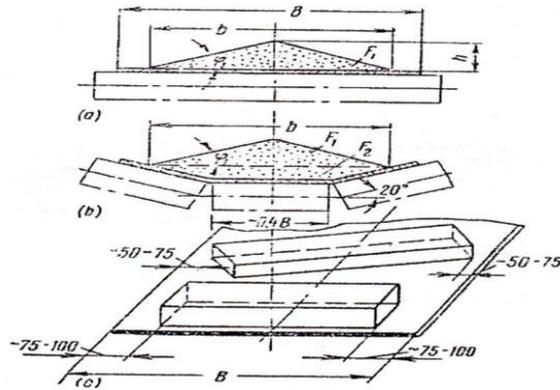
Menggunakan rantai , cocok digunakan untuk barang industri yang berat .

9. *Screw conveyor*

Merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk memindahkan barang dengan menggunakan *screw* , biasanya alat ini sifatnya tertutup .

2.7 Perencanaan *belt conveyor*

Untuk menentukan dimensi sabuk dan kebutuhan daya motor, data awal yang diperlukan adalah: karakteristik muatan yang dipindahkan, kapasitas puncak per jam (ton/jam atau m³/jam), geometri konveyor, dan kondisi operasi (kering atau berdebu, *outdoors* atau *indoors*, metode pengisian dan pengeluaran).Dapat dilihat pada gambar 2.9 berikut: (Muhib zainuri hal 146)



Gambar 2.10. Muatan curah dan satuan

2.8 Jenis pesawat angkut (*conveyor*)

Berdasarkan jenis material yang akan dipindahkan, pesawat angkut (*conveyor*) dibagi menjadi (1) pengangkut muatan curah (*bulk load*), yaitu muatan yang terdiri dari banyak partikel atau gumpalan yang homogen, misal: *bucket conveyor*, *screw conveyor*, *db*; (2) pengangkut muatan satuan (*unit load*), yaitu muatan yang terdiri dari satuan atau bisa jadi muatan curah yang terbungkus, misal : *roller conveyor*, *escalator*, dan (3) pengangkut keduanya, baik muatan curah maupun muatan satuan, misal: *belt conveyor* dan *apron conveyor*. Berdasarkan transmisi daya, pesawat angkut dibedakan menjadi: (lit. Muhib Zainuri hal 107-109)

1. *Conveyor* mekanis
2. *Conveyor* pnumatik
3. *Conveyor* hidrolis
4. *conveyor* gravitasi

Pemilihan jenis pesawat angkut didasarkan pada:

1. Sifat bahan yang akan dipinadahkan
2. Kapasitas peralatan

3. Arah dan panjang pemindahan
4. penyimpanan material pada *head* dan *tail ends*
5. langkah proses dan gerakan muatan bahan, serta kondisi lokal yang spesifik

2.8.1 *Bucket conveyor*

Bucket conveyor (disebut juga *bucket elevator*) adalah pesawat angkut untuk jenis muatan curah (*bulk load*) secara vertical atau dengan kemiringan (*incline*) lebih dari 70° . *Bucket conveyor* khusus untuk mengangkut berbagai macam material berbentuk serbuk, butiran-butiran kecil, dan bongkahan. Contohnya adalah semen, pasir, batu bara, tepung, gula, dsb. *Bucket conveyor* dapat digunakan untuk menaikkan material dengan ketinggian sampai 50 meter. Kapasitas bisa mencapai $50 \text{ m}^3/\text{jam}$, dengan konstruksi yang dapat mencapai posisi *vertical*.

2.8.2 *Roller conveyor*

Roller conveyor adalah pesawat pengangkut jenis pemindah muatan satuan menggunakan *roller* (gelondongan) yang berputar terus-menerus. *Roller conveyor* merupakan sistem pesawat angkut yang menangani material satu per satu. Berdasarkan jenis penggerakannya, *roller conveyor* dibedakan atas *gravity rollers* (*unpowered roller conveyor*) dan *powered roller conveyor*.

Gravity rollers tidak memiliki gaya gerak (*driving force*), semuanya tergantung atas seseorang yang mendorong muatan sepanjang *roller* atau mendorong muatan itu pada bidang miring agar dapat bergerak sendiri. Sistem seperti ini dengan mudah dipasang dan dapat dengan mudah digerakan untuk membawa *pallet part* sepanjang *gravity roller* menuju *storage bay*. *Powered roller conveyor* adalah *roller* yang diberi daya, dapat menggunakan *vee-belt*,

rantai (*chain*), *friction belt* atau motor yang dipasang langsung (*direct enclosed motor*) yang menyebabkan muatan dapat bergerak sendiri menuju tempat penyortiran, penyimpanan, atau *work station* berikutnya.

1. *Roller Conveyor* ini adalah *conveyor* yang paling umum digunakan karena lintasan gerakannya tersusun dari beberapa tabung (*roll*) yang tegak lurus terhadap arah lintasannya dimana plat datar yang ditempatkan untuk menahan beban akan bergerak sesuai dengan arah putaran *roll*. Perhitungan diameter roller dapat dinyatakan pada persamaan sebagai berikut :

$$D_{r1} = \frac{V_1 \times 60}{\pi \times n_{p1}} \quad (2.2)$$

2. Kecepatan roller sebagai kinerja berjalannya belt conveyor dapat dinyatakan pada persamaan sebagai berikut :

$$V_1 = \frac{\pi \times D_{r1} \times n_{p1}}{60} \quad (2.3)$$

3. untuk menghitung kecepatan keliling dapat digunakan pada persamaan sebagai berikut :

$$V_1 = \frac{s}{t} \text{ m/s} \quad (2.4)$$

2.8.3. *Belt conveyor*

Belt conveyor adalah *sabuk karet* yang tidak berujung yang terdiri dari beberapa lapisan yang diperkeras dengan *fiber* dan atau kawat baja untuk menghasilkan kekuatan pada *belt*. *Belt conveyor* dapat digunakan untuk memindahkan muatan satuan (*unit load*) maupun muatan curah (*bulk load*) sepanjang garis lurus (*horizontal*) atau sudut inklinasi terbatas.

2.9. Prinsip Kerja *belt conveyor*

Prinsip kerja *belt conveyor* adalah mentransport material yang ada di atas *belt*, dimana umpan atau inlet pada sisi tail dengan menggunakan chute dan setelah sampai di head material ditumpahkan akibat *belt* berbalik arah.

Belt digerakkan oleh *drive / head pulley* dengan menggunakan motor penggerak. *Head pulley* menarik *belt* dengan prinsip adanya gesekan antara permukaan *drum* dengan *belt*, sehingga kapasitasnya tergantung gaya gesek tersebut.

2.10. *Solidworks*

Solidworks adalah salah satu CAD software yang dibuat oleh DASSAULT SYSTEMES dimana software ini digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan part sebelum real part nya dibuat atau tampilan 2D (drawing) untuk gambar proses permesinan (www.applicadindonesia.com). *Solidworks* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti Pro-ENGINEER, NX Siemens, I-Deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, Autodeks AutoCAD dan CATIA. *SolidworksCorporation* didirikan pada tahun 1993 oleh Jon Hirschtick, dengan merekrut tim insinyur profesional untuk membangun sebuah perusahaan yang mengembangkan perangkat lunak CAD 3D, dengan kantor pusatnya di Concord Massachusetts dan merilis produk pertama, *Solidworks 95* pada tahun 1995.

Pada tahun 1997 Dassault Systèmes, yang terkenal dengan CATIA CAD software, mengakuisisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% dari saham

Soliworks. Solidworks dipimpin oleh John McEleney dari tahun 2001 hingga Juli 2007, dan sekarang dipimpin oleh Jeff Ray. Saat ini banyak industri manufaktur yang sudah memakai *software* ini, menurut informasi WIKI , *Solidworks* saat ini digunakan oleh lebih dari 3/4 juta insinyur dan desainer di lebih dari 80.000 perusahaan di seluruh dunia. Di Indonesia, dulu orang familiar dengan AUTOCAD untuk desain perancangan gambar teknik seperti yang penulis alami, tapi sekarang dengan mengenal *Solidworks* maka AUTOCAD sudah jarang digunakan.

Untuk permodelan pada industri pengecoran logam dalam hal pembuatan pattern nya, program program 3D seperti ini sangat membantu sebab akan memudahkan operator pattern untuk menterjemahkan gambar menjadi pattern atau model casting pengecoran logam dan tentunya akan mengurangi kesalahan pembacaan gambar yang bisa mengakibatkan salah bentuk. Pada industri permesinan, selain dihasilkan gambar kerja untuk pengerjaan mesin manual juga hasil geometri dari dari suatu produk desain, aplikasi pada *Solidworks* ini bisa secara langsung diproses dengan CAM program untuk membuat G Code yang dipakai untuk menjalankan proses permesinan automatic dengan CNC, software aplikasi CAM yang bisa digunakan antarlain :

- MASTERCAM
- SOLIDCAM
- VISUALMILL

dan lain-lain.

2.1.1 Fungsi-fungsi *SolidWork*

Solidwork merupakan *software* yang digunakan untuk membuat desain produk dari yang sederhana sampai yang kompleks seperti roda gigi, casing handphone, mesin mobil, dsb. *software* ini merupakan salah satu opsi diantara design *software* lainnya sebut saja *catia*, *inventor*, *Autocad*, dan lain sebagainya. namun bagi yang berkecimpung dalam dunia teknik khususnya teknik mesin dan teknik industri, file ini wajib dipelajari karena sangat sesuai dan prosesnya lebih cepat daripada harus menggunakan *autocad*. File dari *Solidwork* ini bisa di ekspor ke *software* analisis semisal *Ansys*, *FLOVENT*, dll. desain kita juga bisa disimulasikan, dianalisis kekuatan dari desain secara sederhana, maupun dibuat animasinya (arismadata.com).

Solidworks dalam penggambaran atau pembuatan model 3D menyediakan *feature-based, parametric solid modeling*. *Feature-based* dan *parametric* ini yang akan sangat mempermudah bagi usernya dalam membuat model 3D. karena hal ini akan membuat kita sebagai user bisa membuat model sesuai dengan intuisi kita.

Tampilan *software Solidwork* tidak jauh berbeda dengan *software – software* lain yang berjalan diatas windows, jadi tidak ada yang akan merasa aneh dengan tampilan dari *Solidworks*. gambar dibawah merupakan tampilan awal dari *Solidworks* (arismadata.com).

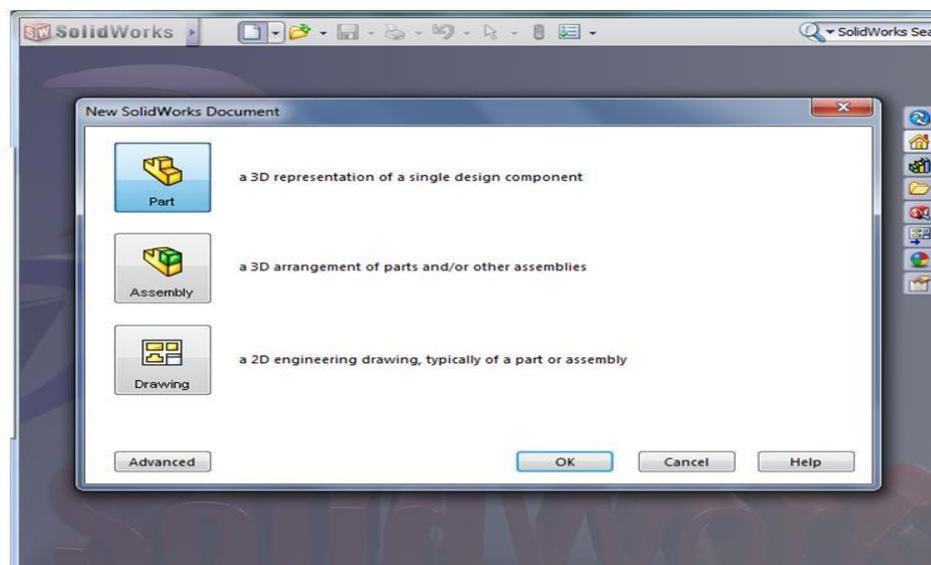
Solidworks menyediakan 3 templates utama yaitu:

1. *Part* adalah sebuah object 3D yang terbentuk dari *feature – feature*. Sebuah part bisa menjadi sebuah komponen pada suatu *assembly*, dan juga bisa digambarkan dalam bentukan 2D pada sebuah drawing. *Feature* adalah

bentukan dan operasi – operasi yang membentuk part. Base feature merupakan feature yang pertama kali dibuat. Extension file untuk part *Solidworks* adalah SLDPRT.

2. *Assembly* adalah sebuah document dimana parts, feature dan assembly lain(*Sub Assembly*) dipasangkan atau disatukan bersama. Extension file untuk *Solidworks Assembly* adalah SLDASM.

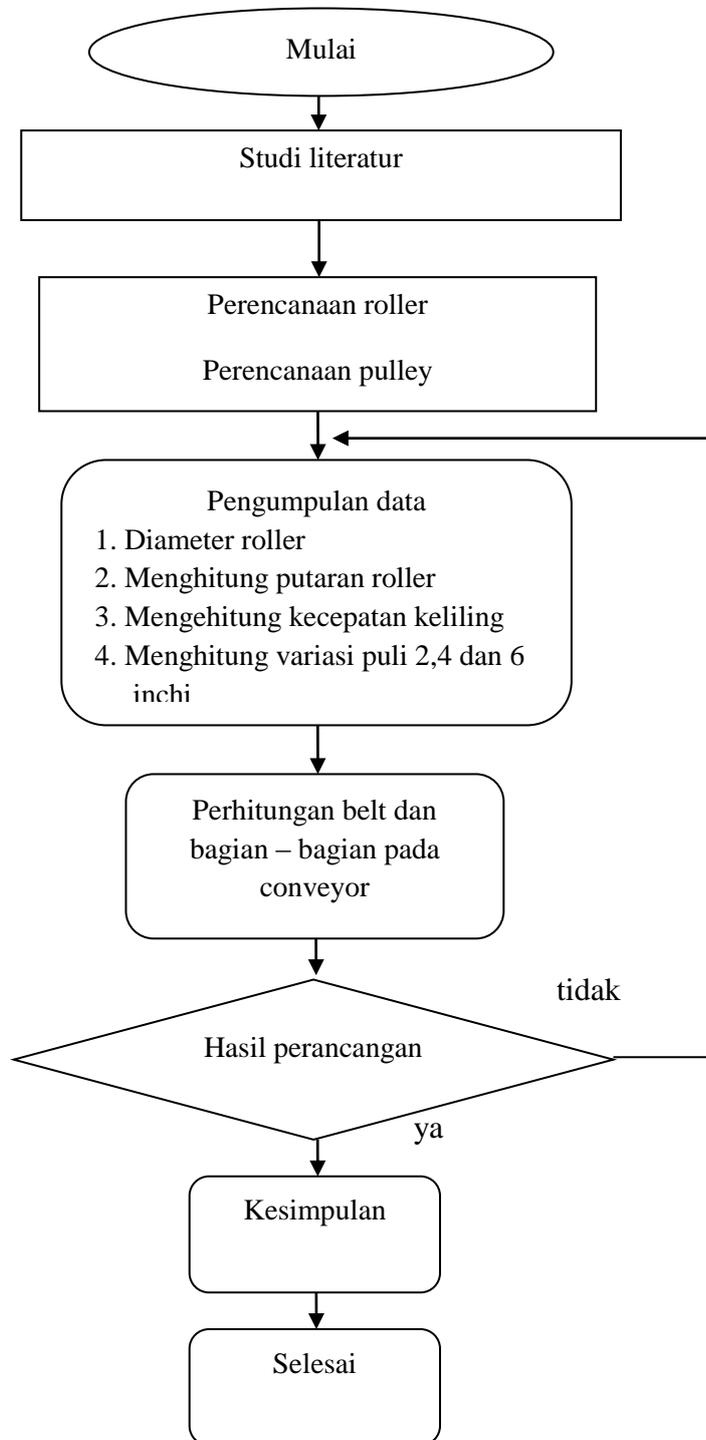
Drawing adalah tempates yang digunakan untuk membuat gambar kerja 3D atau 2D engineering *Drawing* dari *single component(part)* maupun *Assembly* yang sudah kita buat. Extension file Untuk *Solidworks Drawing* adalah SLDDRW. Adapun tampilan *Software Solidworks* seperti terlihat pada gambar 2.11 dibawah ini.



Gambar 2.11. Tampilan *Software Solidworks*

BAB 3
METODE PERANCANGAN

3.1. Diagram alir



Gambar 3.1. Diagram alir

3.2. Tempat dan waktu

3.2.1. Tempat

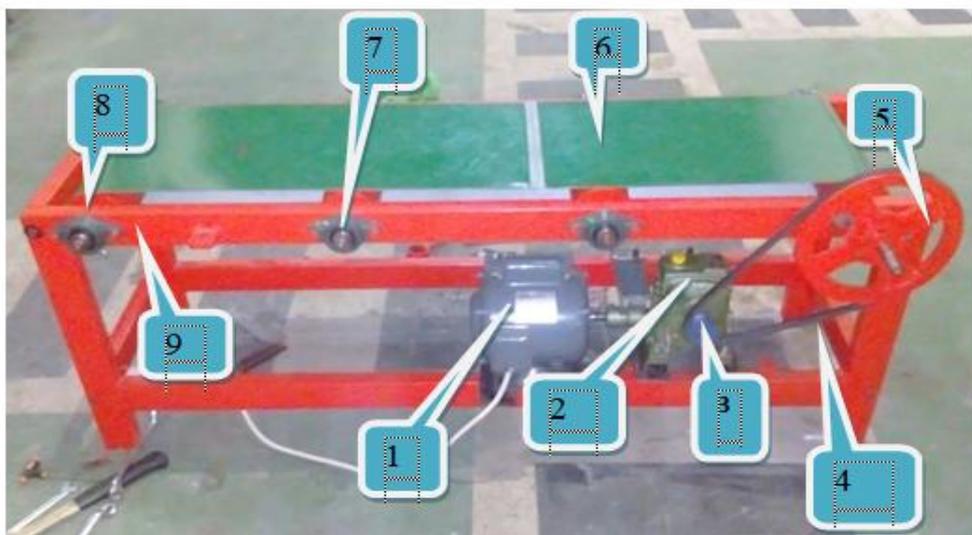
Tempat pengujian dilakukan di laboratorium Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA. Jl. Kapten Mukhtar Basri, Ba No. 3 Medan - 20238 Telp. 061-6622400 Ext. 12.

3.2.2. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian dan kegiatan uji coba di lakukan sejak tanggal pengesahan usulan oleh pengolah program Studi Teknik Mesin UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA.

3.3 *Design alat*

Design alat yang digunakan pada perancangan *belt conveyor* ini adalah desain alat yang sederhana. Alat yang dibuat untuk memindahkan material dari suatu tempat ke tempat lain.



Gambar 3.2. *Design alat*

Keterangan :

1. Motor induksi 1 phase
2. Motor gear box
3. *Pully*
4. *Tali pully*
5. *Head pully*
6. *Sabuk (belt)*
7. *Bearing*
8. *Roller*
9. Rangka

3.4. Bahan dan alat

3.4.1. Bahan

1. Adapun bahan yang di gunakan untuk pembuatan rangka (frame) yaitu besi hollow kotak.



Gambar 3.3. Besi hollow kotak.

2. Pipa besi

Pipa besi digunakan untuk membuat *roll conveyor*, dimana pipa yang digunakan memiliki tebal 8 mm, pemilihan ini bertujuan agar *roll* yang dibuat kuat dan ringan sehingga tidak membebani motor penggerak.



Gambar 3.4. Pipa pvc

3. Bearing

Bearing adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk mengurangi gesekan angular antara dua benda yang bergerak relatif satu sama lain, yaitu poros dengan sumbu putar.



Gambar 3.5. *Bearing*

4. Sabuk (Belt)

Sabuk (belt) berfungsi untuk membawa material dan serbuk yang diangkut sekaligus sebagai penghubung antara *roll* penggerak dengan *roll* pembalik. Pada konveyor pemilah kualitas material atau serbuk ini, sabuk yang dipakai adalah *sabuk* jenis pvc.



Gambar 3.6. *Sabuk (Belt)*

5. Motor Penggerak

Daya penggerak pada *belt conveyor* ditransmisikan kepada *belt* melalui gesekan yang terjadi antar *belt* dan puli penggerak yang digerakkan dengan motor listrik. Unit penggerak terdiri dari beberapa bagian, yaitu puli, motor serta roda gigi transmisi antara motor dan puli.



Gambar 3.7. Motor penggerak

3.4.2. Alat

Adapun alat pendukung yang digunakan dalam proses perancangan, pembuatan serta pengujian adalah sebagai berikut:

1. Mesin las

Mesin las yang digunakan dalam perancangan ini terletak dilaboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Mesin ini digunakan untuk menyambung batang besi. Pada proses pembuatan belt konveyor, mesin ini digunakan untuk proses pembuatan rangka *belt konveyor*.



Gambar : 3.8. Mesin las

2. Mesin Bor

Mesin bor ini digunakan untuk melubangi benda kerja. Pada proses pembuatan *belt konveyor*, mesin ini digunakan untuk proses pembuatan lubang pada rangka *belt konveyor*.



Gambar 3.9. Mesin bor

3. Jangka Sorong (sigmat)

Jangka sorong (*vernier caliper*) merupakan alat pengukur ketebalan atau kedalaman suatu benda. Jangka sorong juga merupakan alat untuk mengukur diameter dalam suatu benda. Dengan cara menjepitkan lengan capit yang dimiliki oleh jangka sorong pada benda tersebut.



Gambar 3.10. Jangka sorong (sigmat)

4. Mesin Gerinda

Mesin ini digunakan sebagai pemotong benda kerja (batang besi). Pada proses pembuatan *belt konveyor* mesin ini digunakan untuk proses pemotongan batang besi (besi hollow kotak) sebagai rangka *belt konveyor* .



Gambar 3.11. Mesin gerinda

5. Meteran

Berfungsi untuk mengukur jarak atau panjang. Meteran juga berguna untuk mengukur sudut, membuat sudut siku-siku, dan juga dapat dipakai untuk membuat lingkaran.



Gamabar 3.12. Meteran

6. Mesin bubut

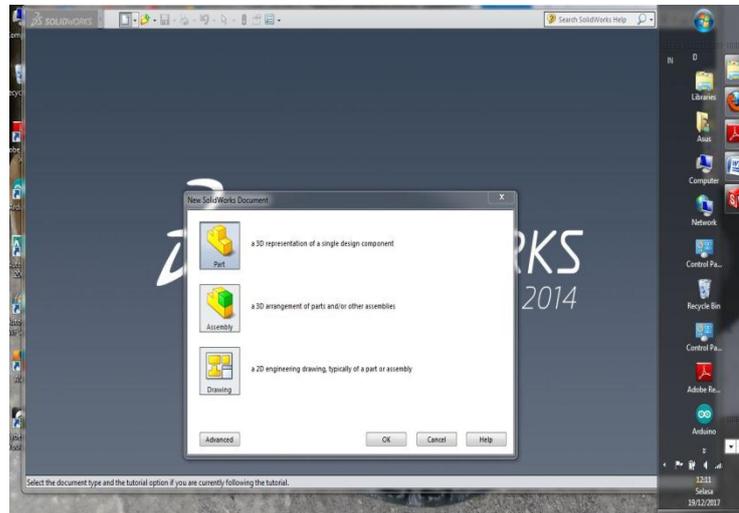
Mesin bubut ialah menghilangkan bagian dari benda kerja untuk memperoleh bentuk tertentu dimana benda kerja diputar dengan kecepatan tertentu bersamaan dengan dilakukannya proses pemakanan oleh pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar benda kerja.



Gamabr 3.13. Mesin bubut

7 *Software solidworks*

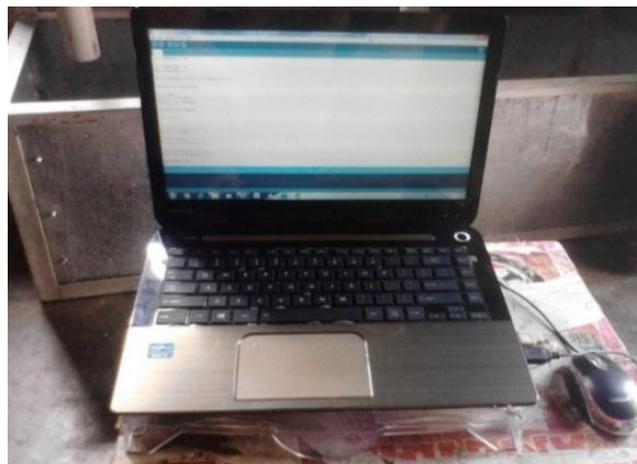
Berfungsi untuk membuat design alat *belt conveyor* dan mengetahui ukur –
ukuran yang akan di buat



Gambar 3.14. *Software solidworks*

8. **Laptop**

Berfungsi untuk membuka *software solidworks*



Gambar 3.15. Laptop

9. Stopwatch

Berfungsi untuk mengukur waktu pada saat berjalannya material dari titik a ketitik b.



Gambar 3.16. Stopwatch

3.5 Metode pengambilan data

Berdasarkan pada bab -bab sebelumnya, penulis akan merencanakan sebuah pulley dan roller. Dengan demikian dapat ditentukan terlebih dahulu apa saja yang akan dirancang berdasarkan data – data yang telah terkumpul, berikut adalah perencanaan yang ada dibab – bab.

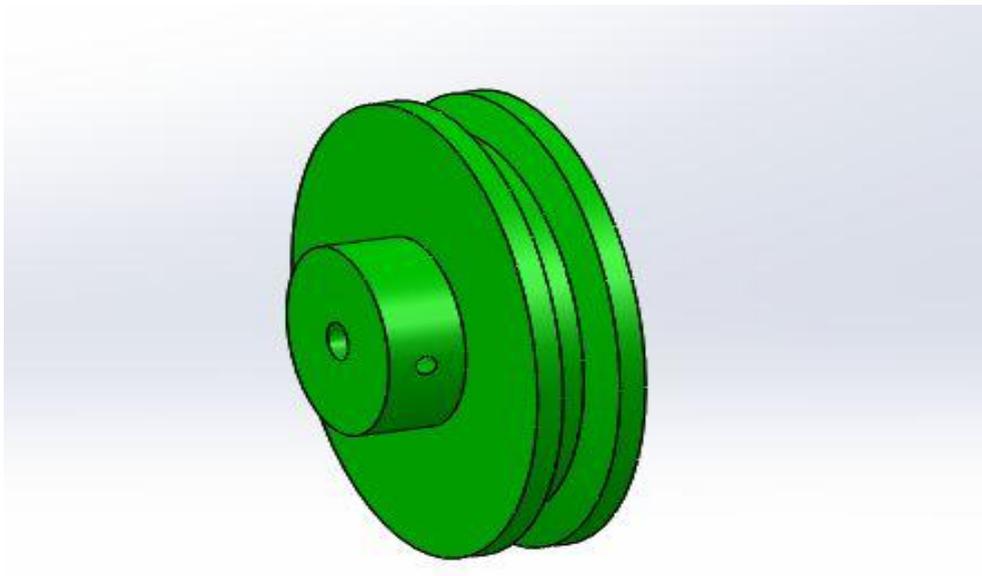
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil perancangan

Adapun hasil perancangan dari rancang bangun prototype *belt conveyor* dengan menggunakan software solidworks. Parameter perancangan adalah putaran pulley, kecepatan keliling dan diameter roller dengan menggunakan variasi putaran roller.

1. Perancangan pulley

Pulley merupakan bagian mesin *belt conveyor* yang berfungsi sebagai tempat sabuk penghubung kedua poros yaitu pada tabung roller sehingga poros pada tabung roller dapat berputar.



Gambar 4.1. Pulley

Pengambilan data dilakukan dalam beberapa variasi putaran pulley 2 inchi yaitu 27,66 rpm, 4 inchi 484,60 rpm dan 6 inchi 726,90 rpm, maka akan diketahui beberapa besar perbedaan yang dihasilkan dari tiap-tiap variasi putaran roller, dan putaran mesin. Pengujian dilakukan 3 kali tiap putaran pulley, data hasil perhitungan dengan variasi beban material batu bara 1,22 batu krikil 2,39 dan batu alam 1,95 dapat dilihat dari perhitungan berikut ini.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Perhitungan putaran roller pada pulley 2 inchi dengan menggunakan variasi kecepatan keliling.

1. Dari spesifikasi putaran motor diketahui 1450 rpm dengan diameter puli 2 inchi: 0,0058 m dan diameter pully 12 inchi 0,304 m maka diketahui putaran puli 2 inchi, dapat digunakan persamaan (2.1)

$$\frac{n_m}{n_{p1}} = \frac{D_p}{D_{p1}}$$

$$n_{p1} = \frac{n_m \times D_{p1}}{D_p} = \frac{1450 \text{ rpm} \times 0,0058}{0,304}$$

$$n_{p1} = 27,66 \text{ rpm}$$

Setelah dilakukan pengujian beban material batu bara dengan menggunakan pulley 2 inchi dapat diketahui waktu tempu dari titik A ketitik B 42,50 m/s maka dapat diketahui kecepatan keliling digunakan persamaan (2.4)

$$V = \frac{s}{t} \text{ m/s}$$

$$= \frac{1,1}{42,50} = 0,02588 \text{ m/s}$$

Jadi setelah diketahui kecepatan keliling 0,02588 m/s maka dapat ditentukan diameter roller dapat digunakan persamaan (2.2)

$$D_{r1} = \frac{V_1 \times 60}{\pi \times n_{p1}} = \frac{0,02588 \times 60}{3,14 \times 27,66}$$

$$D_{r1} = 0,01787 \text{ m}$$

Setelah diketahui diameter roller. Maka dapat diketahui perhitungan rata - rata kecepatan roller dapat digunakan persamaan (2.3)

$$V_1 = \frac{\pi \times D_{r1} \times n_{p1}}{60}$$

$$= \frac{3,14 \times 0,01787 \times 27,66}{60}$$

$$V_1 = 0,02576 \text{ m/s}$$

2. Dari spesifikasi putaran motor diketahui 1450 rpm dengan diameter pulli 2 inchi: 0,0058 m dan diameter pully besar 0,304 m, maka diketahui putaran pulli 2 inchi dapat digunakan persamaan (2.1)

$$\frac{n_m}{n_{p1}} = \frac{D_p}{D_{p1}}$$

$$n_{p1} = \frac{n_m \times D_{p1}}{D_p} = \frac{1450 \text{ rpm} \times 0,0058}{0,304}$$

$$n_{p1} = 27,66 \text{ rpm}$$

Setelah dilakukan pengujian beban material batu krikil dengan menggunakan pulley 2 inchi dapat diketahui waktu tempu dari titik A ketitik B 46,81 m/s maka dapat diketahui putaran keliling dapat digunakan persamaan (2.4)

$$V = \frac{s}{t} \text{ m/s}$$

$$V_2 = \frac{1,1}{46,81} = 0,02349 \text{ m/s}$$

Setelah diketahui kecepatan keliling 0,0234 m/s maka dapat ditentukan diameter roller adalah dapat digunakan persamaan (2.2)

:

$$D_{r1} = \frac{V_1 \times 60}{\pi \times n_{p1}} = \frac{0,02349 \times 60}{3,14 \times 27,66}$$

$$D_{r1} = 0,01622 \text{ m}$$

Setelah diketahui diameter roller. Maka, dapat diketahui perhitungan rata - rata kecepatan roller dapat digunakan persamaan (2.3)

$$V_2 = \frac{\pi \times D_{r1} \times n_{p1}}{60}$$

$$= \frac{3,14 \times 0,01622 \times 27,66}{60}$$

$$V_1 = 0,02334 \text{ m/s}$$

3. Dari spesifikasi putaran motor diketahui 1450 rpm dengan diameter pulli 2 inchi: 0,0058 m dan diameter pully besar 0,304 m maka diketahui putaran pulli 2 inchi dapat digunakan persamaan (2.1)

$$\frac{n_m}{n_{p1}} = \frac{D_p}{D_{p1}} \quad (4.8)$$

$$n_{p1} = \frac{n_m \times D_{p1}}{D_p} = \frac{1450 \text{ rpm} \times 0,0058}{0,304}$$

$$n_{p1} = 27,66 \text{ rpm}$$

Setelah dilakukan pengujian beban material batu alam dengan menggunakan pulley 2 inchi dapat diketahui waktu tempu dari titik A ketitik B 42,50 m/s maka dapat diketahui kecepatan keliling dapat digunakan persamaan (2.4)

$$V = \frac{s}{t} \text{ m/s}$$

$$= \frac{1,1}{44,09} = 0,02494 \text{ m/s}$$

Setelah diketahui kecepatan keliling 0,02494 m/s maka dapat ditentukan diameter roller dapat digunakan persamaan (2.2)

$$D_{r1} = \frac{V_1 \times 60}{\pi \times nP_1} = \frac{0,02494 \times 60}{3,14 \times 27,66}$$

$$D_{r1} = 0,01722m$$

Setelah diketahui diameter roller. Maka, dapat diketahui perhitungan rata - rata kecepatan roller dapat digunakan persamaan (2.3)

$$V_3 = \frac{\pi \times D_{r1} \times nP_1}{60}$$

$$= \frac{3,14 \times 0,01722 \times 27,66}{60}$$

$$V_1 = 0,02492m/s$$

4.2.2. Perhitungan putaran roller pada pulley 4 inchi dengan menggunakan variasi kecepatan keliling

1. Dari spesifikasi putaran motor diketahui 1450 rpm dengan diameter pulli 4 inchi: 0,10167 m dan diameter pully besar 0,304 m maka diketahui putaran pulli 4 inchi dapat digunakan persamaan (2.1)

$$\frac{n_m}{n_{p2}} = \frac{D_p}{D_{p2}}$$

$$n_{p2} = \frac{n_m \times D_{p2}}{D_p} = \frac{1450 \text{ rpm} \times 0,10167}{0,304}$$

$$n_{p2} = 484,60 \text{ rpm}$$

Setelah dilakukan pengujian beban material batu bara dengan menggunakan pulley 4 inchi dapat diketahui waktu tempu dari titik A ketitik B 19,88 m/s maka dapat diketahui kecepatan keliling dapat digunakan persamaan (2.4)

$$V = \frac{s}{t} \text{ m/s}$$

$$= \frac{1,1}{19,88} = 0,05533 \text{ m/s}$$

Setelah diketahui kecepatan keliling 0,05533 m/s maka dapat ditentukan diameter roller dapat digunakan persamaan (2.2)

$$D_{r1} = \frac{V_1 \times 60}{\pi \times n_{P_2}} = \frac{0,05533 \times 60}{3,14 \times 484,60}$$

$$D_{r1} = 0,00218 \text{ m}$$

Setelah diketahui diameter roller. Maka, dapat diketahui perhitungan rata - rata putaran roller dapat digunakan persamaan (2.3)

$$V_1 = \frac{\pi \times D_{r1} \times n_{p2}}{60}$$

$$= \frac{3,14 \times 0,00218 \times 484,60}{60}$$

$$V_1 = 0,05528 \text{ m/s}$$

2. Dari spesifikasi putaran motor diketahui 1450 rpm dengan diameter pulli 4 inchi: 0,10167 m dan diameter pully besar 0,304 m maka diketahui putaran pulli 4 inchi dapat digunakan persamaan (2.1)

$$\frac{n_m}{n_{p2}} = \frac{D_p}{D_{p2}}$$

$$n_{p2} = \frac{n_m \times D_{p2}}{D_p} = \frac{1450 \text{ rpm} \times 0,1016}{0,304}$$

$$n_{p1} = 484,60 \text{ rpm}$$

Setelah dilakukan pengujian beban material batu krikil dengan menggunakan pulley 4 inchi dapat diketahui waktu tempu dari titik A ketitik B 21,26 m/s maka dapat diketahui kecepatan keliling dapat digunakan persamaan (2.4)

$$\begin{aligned} V &= \frac{s}{t} \text{ m/s} \\ &= \frac{1,1}{21,26} = 0,05174 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Setelah diketahui kecepatan keliling 0,05174 m/s maka dapat ditentukan diameter roller dapat digunakan persamaan (2.2)

$$\begin{aligned} D_{r1} &= \frac{V \times 60}{\pi \times n_{p2}} = \frac{0,05174 \times 60}{3,14 \times 484,60} \\ D_{r1} &= 0,00204 \text{ m} \end{aligned}$$

Setelah diketahui diameter roller. Maka, dapat diketahui perhitungan rata - rata putaran roller dapat digunakan persamaan (2.3)

$$V_2 = \frac{\pi \times D_{r1} \times n_{p2}}{60}$$

$$\frac{3,14 \times 0,00204 \times 484,60}{60}$$

$$V_2 = 0,05173 \text{ m/s}$$

3. Dari spesifikasi putaran motor diketahui 1450 rpm dengan diameter pulli 4 inchi: 0,10167 m dan diameter pully besar 0,304 m maka diketahui putaran pulli 4 inchi dapat digunakan persamaan (2.1)

$$\frac{n_m}{n_{p3}} = \frac{D_p}{D_{p2}}$$

$$n_3 = \frac{n_m \times D_{p2}}{D_p} = \frac{1450 \text{ rpm} \times 0,1016}{0,304}$$

$$n_{p3} = 484,60 \text{ rpm}$$

Setelah dilakukan pengujian beban material batu alam dengan menggunakan pulley 4 inchi dapat diketahui waktu tempu dari titik A ketitik B 20,28 m/s maka dapat diketahui kecepatan keliling dapat digunakan persamaan (2.4)

$$V_3 = \frac{s}{t} \text{ m/s}$$

$$= \frac{1,1}{20,28} 0,05424 \text{ m/s}$$

Setelah diketahui kecepatan keliling 0,05424 m/s maka dapat ditentukan diameter roller dapat digunakan persamaan (2.2)

$$D_{r1} = \frac{V_1 \times 60}{\pi \times n_{p2}} = \frac{0,05424 \times 60}{3,14 \times 484,60}$$

$$D_{r1} = 0,00213m$$

Setelah diketahui diameter roller. Maka, dapat diketahui perhitungan rata - rata kecepatan roller dapat digunakan persamaan (2.3)

$$V_3 = \frac{\pi \times D_{r1} \times n_{p2}}{60}$$

$$= \frac{3,14 \times 0,00213 \times 484,60}{60}$$

$$V_1 = 0,05401 \frac{m}{s}$$

4.2.3. Perhitungan kecepatan roller pada pulley 6 inchi dengan menggunakan variasi kecepatan keliling

1. Dari spesifikasi putaran motor diketahui 1450 rpm dengan diameter pulli 6 inchi: 0,1524 m dan diameter pully 12 inchi 0,304 m maka diketahui putaran pulli 6 inchi dapat digunakan persamaan (2.1)

$$\frac{n_m}{n_{p3}} = \frac{D_p}{D_{p2}}$$

$$n_{p3} = \frac{n_m \times D_{p3}}{D_p} = \frac{1450 \text{ rpm} \times 0,1524}{0,304}$$

$$n_{p3} = 726,90 \text{ rpm}$$

Setelah dilakukan pengujian beban material batu bara dengan menggunakan pulley 6 inchi dapat diketahui waktu tempu dari titik A ketitik B 13,52 m/s maka dapat diketahui kecepatan keliling dapat digunakan persamaan (2.4)

$$V = \frac{s}{t} \text{ m/s}$$

$$= \frac{1,1}{13,52} = 0,08136 \text{ m/s}$$

Setelah diketahui kecepatan keliling 0,08136 m/s maka dapat ditentukan diameter roller dapat digunakan persamaan (2.2)

$$D_{r1} = \frac{V \times 60}{\pi \times n_{p3}} = \frac{0,08136 \times 60}{3,14 \times 726,90}$$

$$D_{r1} = 0,00213 \text{ m}$$

Setelah diketahui diameter roller. Maka, dapat diketahui perhitungan rata - rata kecepatan roller dapat digunakan persamaan (2.3)

$$V_1 = \frac{\pi \times D_{r1} \times n_{p3}}{60}$$

$$= \frac{3,14 \times 0,00213 \times 726,90}{60}$$

$$V_1 = 0,08102 \frac{m}{s}$$

2. Dari spesifikasi putaran motor diketahui 1450 rpm dengan diameter pulli 6 inchi: 0,1524 m dan diameter pully besar 0,304 m maka diketahui putaran pulli 6 inchi dapat digunakan persamaan (2.1)

$$\frac{nm}{nP_3} = \frac{DP}{DP_3}$$

$$nP_3 = \frac{nm \times DP_2}{DP} = \frac{1450 \text{ rpm} \times 0,1524}{0,304}$$

$$nP_3 = 726,90 \text{ rpm}$$

Setelah dilakukan pengujian beban material batu krikil dengan menggunakan pulley 6 inchi dapat diketahui waktu tempu dari titik A ketitik B 13,63 m/s maka dapat diketahui kecepatan keliling dapat digunakan persamaan (2.4)

$$V_3 = \frac{s}{t} \frac{m}{s}$$

$$= \frac{1,1}{13,63} = 0,08070 \frac{m}{s}$$

Setelah diketahui kecepatan keliling 0,08070 m/s maka dapat ditentukan diameter roller dapat digunakan persamaan (2.2)

$$D_{r1} = \frac{V_1 \times 60}{\pi \times nP_3} = \frac{0,08070 \times 60}{3,14 \times 726,90}$$

$$D_{r1} = 0,00212 \text{ m}$$

Setelah diketahui diameter roller. Maka, dapat diketahui perhitungan rata - rata kecepatan roller dapat digunakan persamaan (2.3)

$$V_1 = \frac{\pi \times D_{r1} \times n_{P3}}{60}$$

$$= \frac{3,14 \times 0,00212 \times 726,90}{60}$$

$$V_1 = 0,08064 \text{ m/s}$$

3. Dari spesifikasi putaran motor diketahui 1450 rpm dengan diameter pulli 6 inchi: 0,1524 m dan diameter pully 12 inchi 0,304 m maka diketahui putaran pulli 6 inchi dapat digunakan persamaan (2.1)

$$\frac{n_m}{n_{p3}} = \frac{D_p}{D_{p3}}$$

$$n_{p3} = \frac{n_m \times D_{p2}}{D_p} = \frac{1450 \text{ rpm} \times 0,1524}{0,304}$$

$$n_{p3} = 726,90 \text{ rpm}$$

Setelah dilakukan pengujian beban material batu alam dengan menggunakan pulley 6 inchi dapat diketahui waktu tempuh dari titik A ketitik B 13,57 m/s maka dapat diketahui kecepatan keliling dapat digunakan persamaan (2.4)

$$V = \frac{s}{t} \text{ m/s}$$

$$= \frac{1,1}{13,57} = 0,08106 \text{ m/s}$$

Setelah diketahui kecepatan keliling 0,0810 m/s maka dapat ditentukan diameter roller dapat digunakan persamaan (2.2)

$$D_{r1} = \frac{V_1 \times 60}{\pi \times nP_3} = \frac{0,08106 \times 60}{3,14 \times 726,90}$$

$$D_{r1} = 0,00214 \text{ m}$$

Setelah diketahui diameter roller. Maka, dapat diketahui perhitungan rata - rata kecepatan roller dapat digunakan persamaan (2.3)

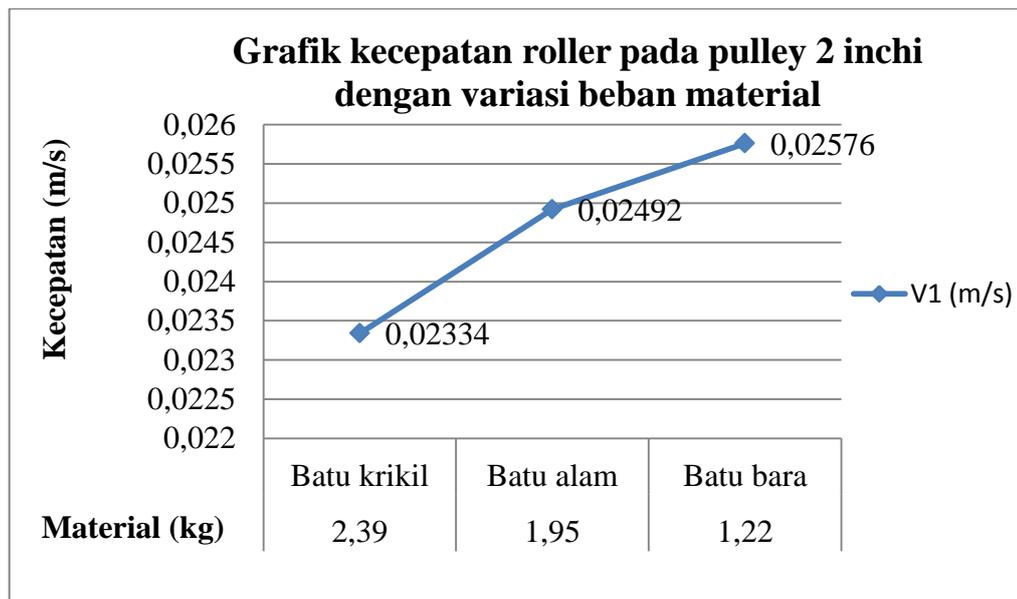
$$V = \frac{\pi \times D_{r1} \times nP_3}{60}$$

$$= \frac{3,14 \times 0,00214 \times 726,90}{60}$$

$$V_1 = 0,08140 \text{ m/s}$$

Tabel 4.1. kecepatan roller pada pulley 2 inchi dengan variasi beban

Diameter pulley	Material	Beban (kg)	Dr1 (m)	np1 (rpm)	V1 (m/s)
	Batu bara	1,22	0,01787	27,66	0,02576
2 (inchi)	Batu krikil	2,39	0,01622	27,66	0,02334
	Batu alam	1,95	0,01722	27,66	0,02492

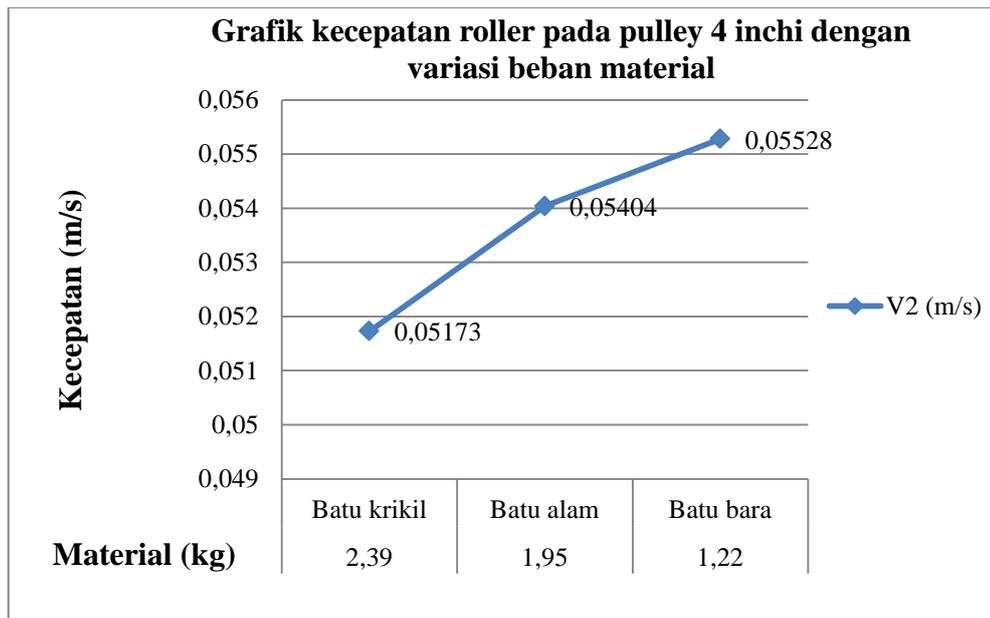


Gambar 4.2. Perbandingan kecepatan roller pada pulley 2 inchi dengan variasi beban material

Dari gambar grafik diatas hasil dari pengujian putaran puley 2 inchi dengan kecepatan keliling dengan material dan pembebanan batu krikil 2,39 kg, dapat menunjukkan putaran 0,02334 rpm dan batu alam 1,95 kg dengan putaran 0,02492 rpm sedangkan batu bara 1,22 kg menunjukkan pada putaran 0,02576 rpm.

Tabel 4.2. Kecepatan roller pada pulley 4 inchi dengan variasi beban

Diameter pulley	Material	Beban (kg)	Dr1 (m)	Np2 (rpm)	V1 (m/s)
	Batu bara	1,22	0,00218	484,60	0,05528
4 (inchi)	Batu krikil	2,39	0,00204	484,60	0,05173
	Batu alam	1,95	0,00213	484,60	0,05401

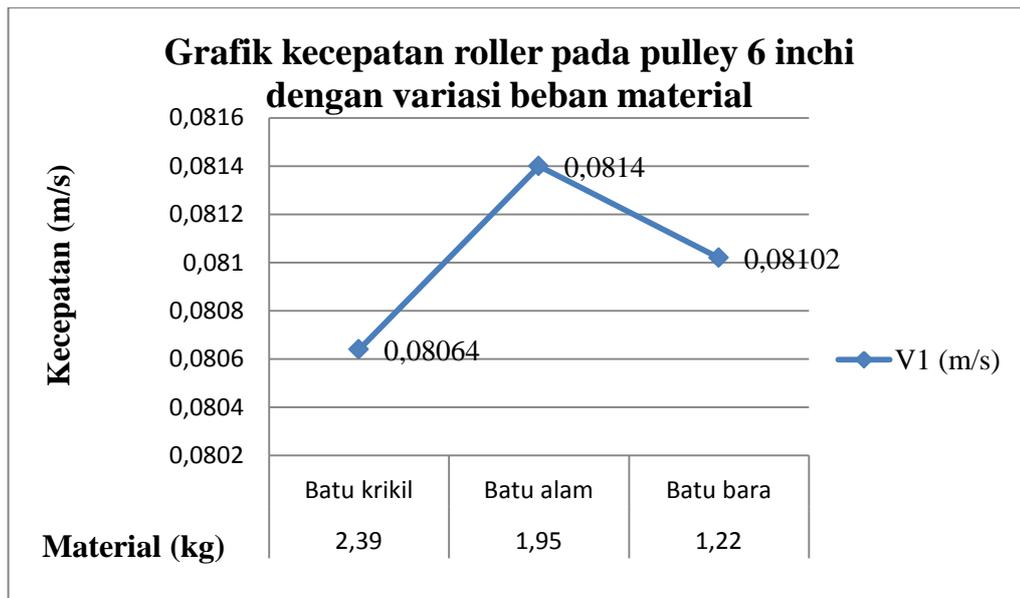


Gambar 4.3. Perbandingan kecepatan roller pada pulley 4 inchi dengan variasi beban material

Dari gambar grafik diatas hasil dari pengujian putaran puley 2 inchi dengan kecepatan keliling dengan material dan pembebanan batu krikil 2,39 kg, dapat menunjukan kecepatan 0,05173 m/s dan batu alam 1,95 kg dengan kecepatan 0,05404 m/s sedangkan batu bara 1,22 kg menunjukan kecepatan 0,05528 m/s.

Tabel 4.3. Kecepatan roller pada pulley 4 inchi dengan variasi beban

Diameter pulley	Material	Beban (kg)	Dr1 (m)	Np3 (rpm)	V1 (m/s)
	Batu bara	1,22	0,00213	726,90	0,08102
6 (inchi)	Batu krikil	2,39	0,00212	726,90	0,08064
	Batu alam	1,95	0,00214	726,90	0,08140

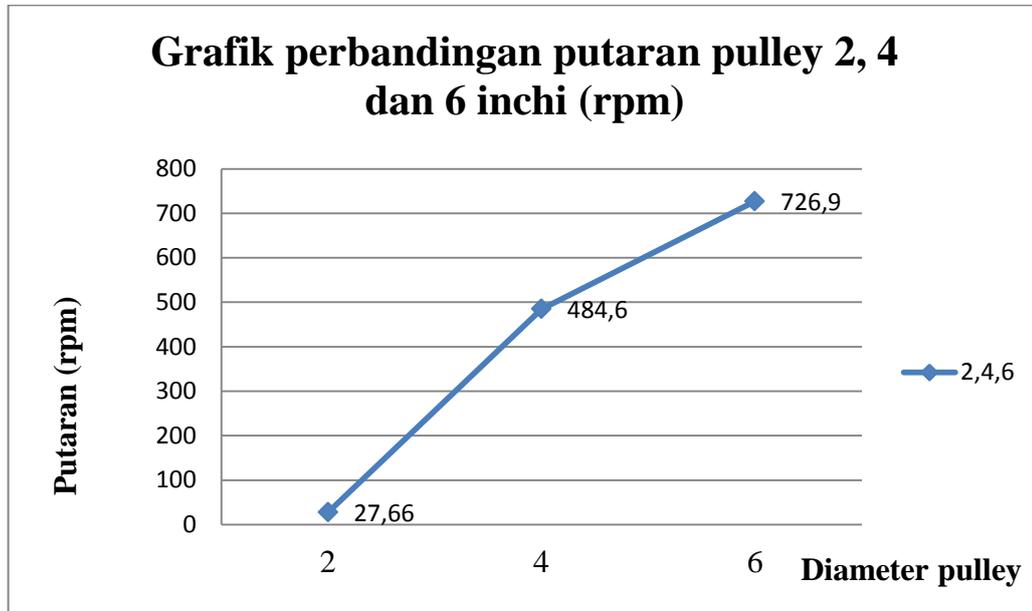


Gambar 4.4. Perbandingan kecepatan roller pada pully 6 inchi dengan variasi beban material

Dari gambar grafik diatas hasil dari pengujian putaran puley 2 inchi dengan kecepatan keliling dengan material dan pembebanan batu krikil 2,39 kg, dapat menunjukan kecepatan 0,08064 m/s dan batu alam 1,95 kg dengan kecepatan 0,0814 m/s sedangkan batu bara 1,22 kg menunjukan putaran 0,08102 m/s.

Tabel 4.4. Perbandingan putaran pulley 2 inchi, 4 dan pulley 6 inchi

No	Putaran pulley 2 inchi (rpm)	Putaran pulley 4 inchi (rpm)	Putaran pulley 6 inchi (rpm)
1	27,66	484,60	726,90



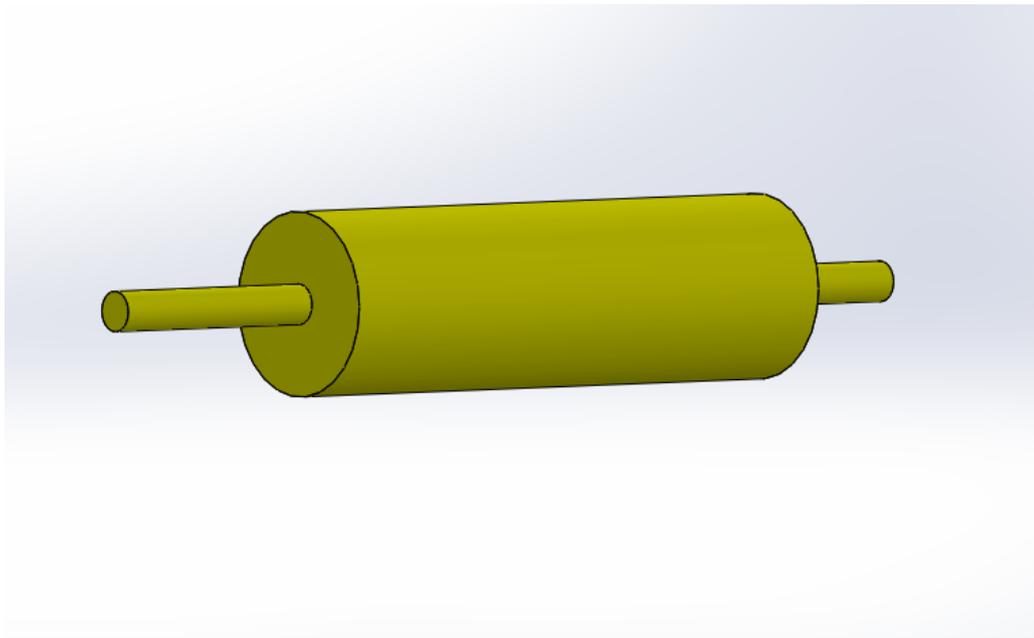
Gambar grafik 4.5. Perbandingan putaran pulley 2 inchi, 4 dan 6 inchi

Dari data hasil diatas pada perhitungan perbandingan pulley dilihat pada gambar 4.2. 2 inchi 27,66 rpm, 4 inchi 484,6 rpm dan 6 inchi 726,9 rpm. Maka dapat diketahui putaran pulley sehingga semakin besar pulley maka semakin besar putaran rpm yang didapat.

4.3. Perancangan roller

1. Roller conveyor

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 menumpu barang dengan sempurna.



Gambar 4.6. Roller

Dari hasil perhitungan diatas maka dapatlah diameter roller dengan hasil :

$$D_{r \text{ rata-rata}} = 0,007115 \text{ m.}$$

Maka dapatlah putaran roller dengan perhitungan diatas :

$$\text{Pada pulley 2 inchi : } n_r = 0,09943 \text{ rpm}$$

$$\text{Pada pulley 4 inchi : } n_r = 0,01800 \text{ rpm}$$

$$\text{Pada pulley 6 inchi : } n_r = 0,08102 \text{ rpm}$$

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan seluruh hasil tahapan perancangan yang telah dilakukan dari hasil Rancang Bangun *Prototype belt conveyor* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pembuatan rancang bangun prototype belt conveyor telah selesai dilakukan, hal tersebut dibuktikan dengan adanya data yang diinput dalam pembuatan skripsi ini. Menghitung diameter roller rata – rata 0,007115 m, dan menghitung kecepatan roller pada pulley 2 inchi 0,09943 m/s, dan kecepatan dengan menggunakan pulley 4 inchi 0,01800 m/s, sedangkan kecepatan dengan menggunakan pulley 6 inchi 0,08102 m/s.
2. Pada perhitungan variasi puli 2 inchi 27,6 rpm, dan putaran pada pulley 4 inchi 484,6 sedangkan pada putaran pulley 6 inchi 726,9 rpm. Maka dapat diketahui dari gambar grafik putaran pulley, sehingga semakin besar pulley maka semakin besar putaran rpm yang didapat.
3. Setelah melakukan pengujian material dari titik a ke b maka dapat disimpulkan semakin ringan beban yang diberikan semakin cepat waktu yang ditempuh.

5.2 Saran

Adapun saran untuk perancangan ini yaitu:

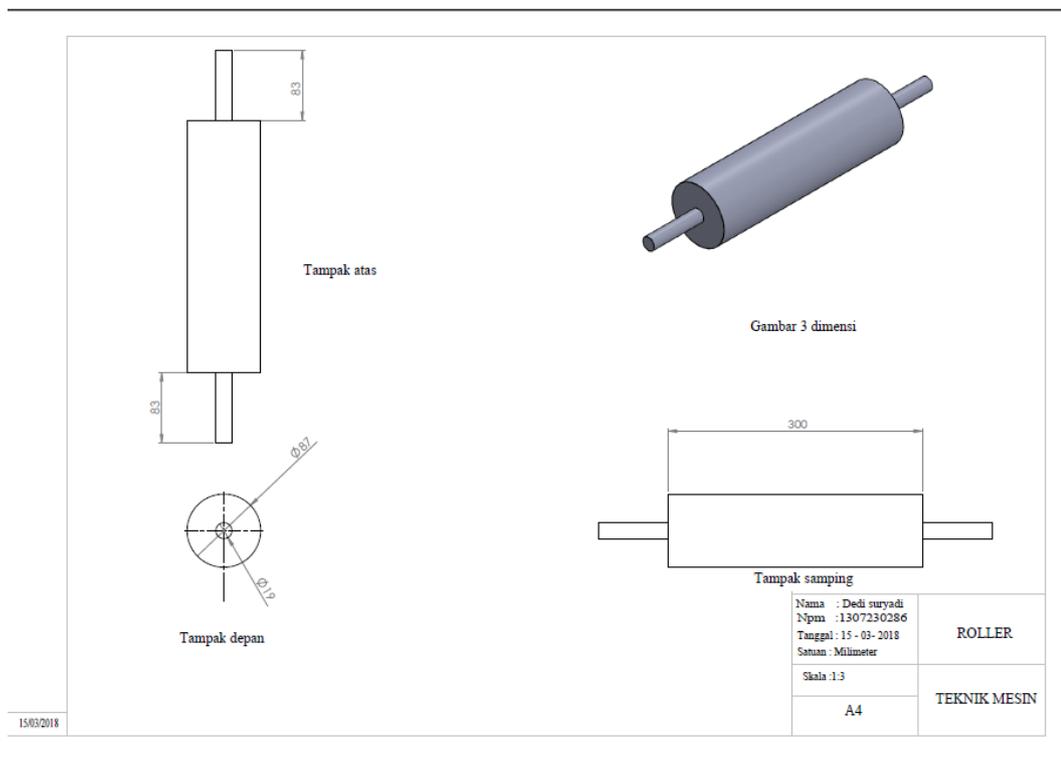
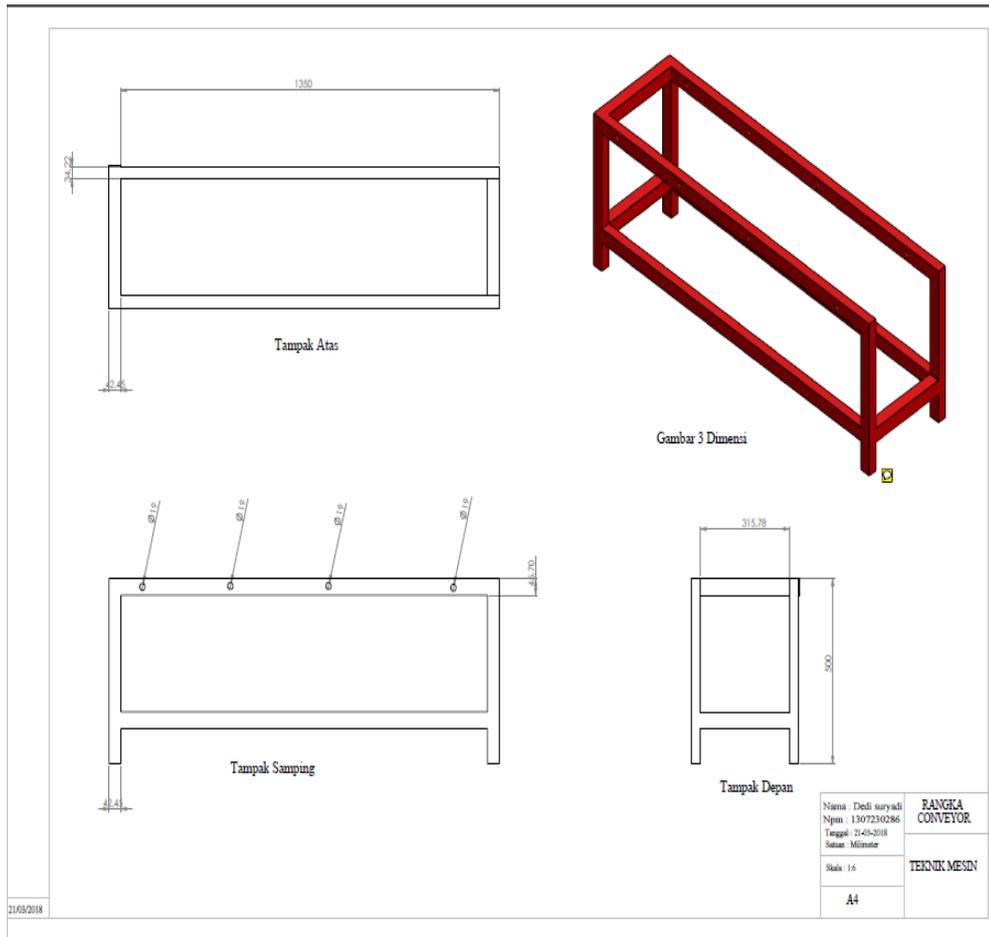
1. Pada rancang bangun prototype *belt conveyor* selanjutnya akan didesain dengan menggunakan software catia atau autocad.

2. Carilah lebih banyak sumber – sumber yang berkaitan tentang rancang bangun *belt conveyor*, untuk mendapatkan pembelajaran yang lebih baik untuk masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ach. Muhib Zainuri, S.T., M.T. (2010). "*Mesin Pemindah Bahan*", *Material Handling Equipment*. Cetakan pertama. Yogyakarta. Andi Offset.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga, 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Muin, Syamsir A., 1987, *Pesawat-Pesawat Pengangkat*, PT. Raja Grafind Persada, Jakarta.
- Rudenko, 1996, *Mesin Pengangkat*, Terj Foeat, Nazar, Erlangga, Jakarta
- <http://conveyorsystem-specialist.blogspot.co.id/2015/01/sejarah-conveyor.html>
- <http://wawanandrya.blogspot.co.id/2017/05/sejarah-solidworks.html>
- <https://dunia-atas.blogspot.co.id/2011/10/belt-conveyor.html>
- http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file_artikel/2016/11.1.03.01.0032.pdf

LAMPIRAN



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

1. Nama : DEDI SURYADI
2. Jenis Kelamin : Laki – Laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Porli, 08 Juli 1995
4. Kewarganegaraan : Indonesia
5. Status : Belum Menikah
6. Agama : Islam
7. Alamat : Porli
Desa/Kel. Sei Musam
Kec. Batang Serangan
Kab. Langkat
8. No. Hp : 081363570756
9. Email : suryadidedi313@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

NO	PENDIDIKAN FORMAL	TAHUN
1	SDN 056626	2001 - 2007
2	MTs Syanawiyah Alfurqon	2007 - 2010
3	SMK Multi Karya Medan	2010 - 2013
4	Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2013 - 2018

PENGALAMAN ORGANISASI

No	JABATAN	ORGANISASI	TAHUN
1	Peserta Darul Arqam Dasar	PK IMM Fak.Teknik Umsu	2014
2	Sekbid Hikma	PK IMM FATEK UMSU	2014-2015
3	Ketua Bidang Kewirausahaan	PK IMM FATEK UMSU	2015/2016