

# **ALAT BERAT**

## **RANCANG BANGUN WADAH BULK MATERIAL PADA 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 : ABDUR RAHMAN ASSYIDDIS LUBIS**  
**NPM :1307230297**



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

**LEMBAR PENGESAHAN-I**  
**TUGAS SARJANA**  
**ALAT BERAT**  
**RANCANG BANGUN WADAH *BULK MATERIAL* PADA**  
***PROTOTYPE BELT CONVEYOR***

ABDUR RAHMAN ASSYIDDIS LUBIS

1307230297

29/10  
Pembimbing - I

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

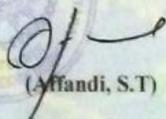
Pembimbing - II



(Munawar A Siregar, 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**

**LEMBAR PENGESAHAN - II**  
**TUGAS SARJANA**  
**ALAT BERAT**  
**RANCANG BANGUN WADAH *BULK MATERIAL* PADA**  
***PROTOTYPE BELT CONVEYOR***

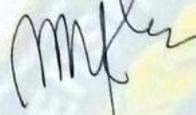
Disusun Oleh :

**ABDUR RAHMAN ASSYIDDIS LUBIS**

1307230297

Telah diperiksa dan diperbaiki  
pada seminar tanggal 19 maret 2018

Pembanding - I



(M. Yani, S.T.,M.T)

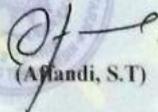
Pembanding - II



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

Diketahui oleh :

Ka. Program Studi Teknik Mesin



(Afandi, 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 Baari No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –  
6622400 – 6610450 – 6619036 Fax. (061) 6625474 Medan 20238  
Website : <http://www.umsu.ac.id>

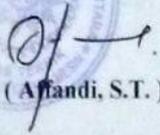
**DAFTAR SPESIFIKASI**  
**TUGAS SARJANA**

Nama : Abdur Rahman Assyiddis Lubis  
NPM : 1307230297  
Semester : IX (Sembilan)  
SPESIFIKASI :

RANCANG BANGUN WADAH BULK MATERIAL PADA PROTOTYPE  
BELT CONVEYOR

Diberikan Tanggal : 4 September 2017  
Selesai Tanggal : 11 Maret 2018  
Asistensi : 3 Minggu Sekali  
Tempat Asistensi : Di Rumah Pembimbing Dan Di Kampus UMSU

Diketahui oleh :  
Ka. Program Studi Teknik Mesin

  
( Afandi, S.T. )

Medan.....

Dosen Pembimbing - I

*af 28*  
*3.18*

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



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

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

LEMBAR ASISTENSI  
TUGAS SARJANA

NAMA : Abdur Rahman Assyiddis Lubis PEMBIMBING - I : Rahmatullah, ST.,M.Sc  
NPM : 1307230297 PEMBIMBING - II : Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T

"RANCANG BANGUN WADAH BULK MATERIAL PADA PROTOTYPE BELT CONVEYOR"

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	PARAF
	Senin/04-09-2017	Pemetaan MPCS	MCA
	Sabtu/16-09-2017	Cek Mekan dan Referensi	MCA
	Rabu/27-09-2017	Cek Ulang Keseluruhan	MCA
	Senin/02-10-2017	Ke Pembimbing 2	MCA
5.	Rabu 4/10-2017	Azur Cara Belatag dan tupam di sermaikan dgn Jndul	Ø
6.	31/10-2017	lanjutan ke metode.	Ø
7.	2/12-2017	Diagram Alir sermaikan dgn kubukan Rancangan	Ø
8.	26/12-2017	Perhitngan Volume masing- wadah dari produk.	Ø
9.	11/1-2018	Ukur Waktu dari produk mulai dari awal sampai linrasa Alir conveyor.	Ø



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>

Demikianlah ini agar diketahui  
dan ditanggaptinya

LEMBAR ASISTENSI  
TUGAS SARJANA

NAMA : Abdur Rahman Assyiddis Lubis PEMBIMBING - I : Rahmatullah, S.T., M.Sc  
NPM : 1307230297 PEMBIMBING - II : Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T

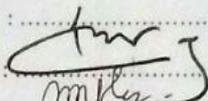
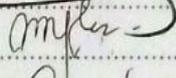
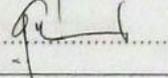
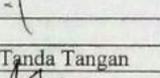
"RANCANG BANGUN WADAH BULK MATERIAL PADA PROTOTYPE BELT CONVEYOR"

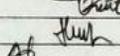
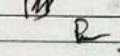
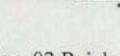
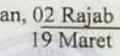
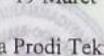
NO	HARI/TANGGAL	URAIAN ASISTENSI	PARAF
10.	31/1 - 2018	Hitung massa material untuk pengerak kepd taji conveyor	✓
11.	22/2 - 2018	Hitung kapasitas output con veyor per waktu.	✓
12.	6/3 - 2018	Selesaikan penjelasan tabel dan grafik.	✓
13.	11/3 - 2018	kembali ke Pembimbing I	✓

**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2017 –2 018**

**Peserta seminar**

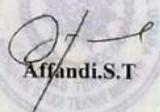
Nama : Abdur Rahman A Lubis  
 NPM : 1307230297  
 Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Wadah Bulk Material Pada Prototype Belt Conveyor.

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Rahmatullah.S.T.M.S	: 
Pembimbing – II : Munawar A Siregr.S.T.M.T	: 
Pemanding – I : M.Yani.S.T.M.T	: 
Pemanding – II : Chandra A Siregar.S.T.MT	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1307230168	Apandi Ramadan Hasbi	
2	1307230133	Kiky. ANANIDA, SIAHAAN	
3	1307230286	Dedi Qur'adi	
4	1307230136	FAHROZI RAUH	
5	1307230146	KHAIRIL IMRAN.	
6	1407230197	Abdul haliz Siregar	
7	1307230033	MHO. ARDIANTO	
8	1307230247	Amul Sani Kurniawan	
9	1307230009	Prizny FALWIN	
10	1307230213	PANJL SANTOS	

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 : **Abdur Rahman A Lubis**  
NPM : 1307230297  
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Wadah Bulk Material Pada Prototype Belt Con-  
Veyor.

Dosen Pembimbing - I : Rahmatullah.S.T.M.Sc  
Dosen Pembimbing - II : Munawar A Siregar.S.T.M.T  
Dosen pembeding - I : M.Yani.S.T  
Dosen Pembeding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

**KEPUTUSAN**

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

*Perbaikan: bab I, II, IV, : Daftar pustaka*  
.....  
.....  
.....

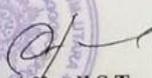
3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :

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

Medan 02 Rajab 1439 H  
19 Maret 2018 M

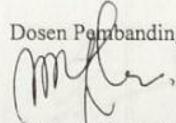
Diketahui :

Ketua Prodi T.Mesin

  
**Affandi.S.T**



Dosen Pembeding - I

  
**M.Yani.S.T.M.T**

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

---

NAMA : **Abdur Rahman A Lubis**  
NPM : 1307230297  
Judul T.Akhir : Rancang Bangun Wadah Bulk Material Pada Prototype Belt Con-  
Veyor.

Dosen Pembimbing - I : Rahmatullah.S.T.M.Sc  
Dosen Pembimbing - II : Munawar A Siregar.S.T.M.T  
Dosen pembanding - I : M.Yani.S.T  
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

**KEPUTUSAN**

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

.....  
..... *Urahan Kulen* ..... *Pegasi Kulu* .....  
.....  
.....

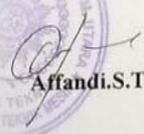
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

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

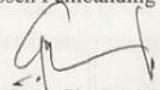
Medan 02 Rajab 1439 H  
19 Maret 2018 M

Diketahui :

Ketua Prodi T.Mesin

  
**Affandi.S.T**

Dosen Pembanding - II

  
**Chandra A Siregar.S.T.M.T**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS SARJANA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Lengkap : ABDUR RAHMAN ASSYIDDIS LUBIS  
Tempat / Tanggal Lahir : Medan / 27 Oktober 1995  
NPM : 1307230297  
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 Wadah Bulk Material Pada 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,



**ABDUR RAHMAN A LUBIS**

## ABSTRAK

*Belt conveyor* adalah mesin pemindah bahan menggunakan sabuk karet (*belt*) yang tidak berujung, terdiri dari beberapa lapisan yang dikeraskan dengan serat baja (*fiber steel*) dan atau kawat baja untuk menghasilkan kekuatan belt. Salah satu usaha yang dilakukan dalam rangka untuk mencegah agar batu bara tidak terjatuh dari *belt conveyor* adalah dengan membuat wadah penampung yang diletakkan pada *belt conveyor*. Menghitung berat muatan material pada prototype *belt conveyor*, menghitung kecepatan material dari titik A ke titik B, menghitung kapasitas angkut pada prototype *belt conveyor*. Berat muatan material hasil dari pengujian batu bara 1,22 kg, batu kerikil 2,39 kg, batu alam 1,95 kg, menunjukkan berat muatan material menjadi massa material batu bara 0,033 kg/m, batu kerikil 0,065 kg/m, batu alam 0,053 kg/m. Kecepatan material dari titik A ke titik B hasil dari pengujian kecepatan material batu bara, batu kerikil, batu alam, dari titik A ke titik B dengan diameter roller 0,007115 m pada putaran roller 0,03789 rpm, maka kecepatan material batu bara 0,00001721 m/s, kecepatan material batu kerikil 0,00003371 m/s, kecepatan material batu alam 0,00002751 m/s. Kapasitas angkut diatas dari pengujian batu bara dengan berat muatan material 0,033 kg/m, batu kerikil dengan berat muatan material 0,065 kg/m, batu alam dengan berat muatan material 0,053 kg/m, maka kapasitas angkut batu bara 0,000002045 kg/detik, batu kerikil 0,000007888 kg/detik, batu alam 0,000005249 kg/detik.

**KATA KUNCI :** *Belt Conveyor*, Wadah, Pembebanan Material

## 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 Wadah Bulk Material Pada 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 H. Abdul Aziz Lubis dan Ibunda Syafrida 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 Rahmatullah, S.T.,M.Sc selaku Dosen Pembimbing I Tugas Sarjana ini.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, sekaligus Dosen Pembimbing II Tugas Sarjana ini.
4. Bapak M. Yani, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing I Tugas Sarjana ini.
5. Bapak Chandra A. Siregar, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing II Tugas Sarjana ini. Sekaligus Sekertaris Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Bapak Dr. Ade Faisal, S.T., M.Sc selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Khairul Umurani, S.T., M.T selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Bapak Affandi, S.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin 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 dalam 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, 11 Maret 2018

Penulis



**ABDUR RAHMAN A. LUBIS**  
NPM : 1307230297

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>LEMBAR PENGESAHAN I</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN II</b>	
<b>LEMBAR SPESIFIKASI TUGAS SARJANA</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI TUGAS SARJANA</b>	
<b>ABSTRAK</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.3.1. tujuan umum	2
1.3.2. tujuan khusus	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1. Sejarah conveyor	5
2.2. Conveyor	6
2.3. Jenis-jenis conveyor	7
2.3.1. conveyor modular	7
2.3.2. belt tramp conveyor ( gelang sabuk conveyor )	7
2.3.3. table top chain	8
2.3.4. wire mesh conveyor	8
2.3.5. conveyor roller	9
2.3.6. conveyor slat	9
2.3.7. screw conveyor	10
2.3.8. belt conveyor	10
2.4. Prototype belt conveyor	11
2.5. Wadah	11
2.5.1. wadah pemindah material	12
2.6. Bulk material ( bahan curah )	12
2.6.1. jenis-jenis bulk material	13
2.7. Dasar perhitungan wadah	14
2.7.1. volume wadah material	14
2.7.2. menghitung berat muatan material	14
2.7.3. rumus kecepatan material	15
2.7.4. menghitung kapasitas	15
2.8. Solidwork	16
2.8.1. sejarah solidwork	16

2.8.2. fungsi-fungsi solidwork	18
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	<b>21</b>
3.1. Diagram alir penelitan	21
3.2. Waktu Dan Tempat	22
3.2.1. Waktu	22
3.2.2. Tempat	22
3.3. Bahan Dan Alat	22
3.3.1 Bahan	22
3.3.2 Alat	24
3.4. Perencanaan sebuah design	27
3.5. Metode Pengambilan data	27
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>28</b>
4.1. Hasil perancangan	28
4.2. Pembahasan	28
4.3. Menghitung berat muatan material	29
4.4. Menghitung kecepatan material dari titik A ke titik B	32
4.5. Menghitung kapasitas	36
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>39</b>
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 2.1.</b> Conveyor modular.	7
<b>Gambar 2.2.</b> Belt tramp conveyor.	8
<b>Gambar 2.3.</b> Table top chain.	8
<b>Gambar 2.4.</b> Wire mesh conveyor.	9
<b>Gambar 2.5.</b> Conveyor roller.	9
<b>Gambar 2.6.</b> Conveyor slat.	10
<b>Gambar 2.7.</b> Screw conveyor.	10
<b>Gambar 2.8.</b> Belt conveyor.	11
<b>Gambar 2.9</b> Tampilan software solidwork.	20
<b>Gambar 3.1</b> Diagram alir.	21
<b>Gambar 3.2</b> Wadah bulk material.	22
<b>Gambar 3.3</b> Material batu bara.	23
<b>Gambar 3.4</b> Material batu kerikil.	23
<b>Gambar 3.5.</b> Material batu alam.	24
<b>Gambar 3.6.</b> Penampungan akhir.	24
<b>Gambar 3.7.</b> Belt conveyor.	25
<b>Gambar 3.8.</b> Roller belt conveyor.	25
<b>Gambar 3.9</b> Laptop.	26
<b>Gambar 3.10</b> Software solidwork.	26
<b>Gambar 3.11.</b> Stopwatch.	27
<b>Gambar 4.1.</b> Wadah bulk material.	28
<b>Gambar 4.2.</b> Wadah penampung material.	29
<b>Gambar 4.3.</b> Nilai berat muatan material batu bara, batu kerikil, dan batu alam.	32
<b>Gambar 4.4.</b> Nilai kecepatan material batu bara, batu kerikil, dan batu alam dari titik A ke titik B.	35
<b>Gambar 4.5.</b> Perbandingan kapasitas angkut batu bara, batu kerikil, batu alam.	38

## DAFTAR TABEL

Halaman

<b>Tabel 4.1.</b>	Nilai berat muatan batu bara, batu kerikil, dan batu alam.	31
<b>Tabel 4.2.</b>	Nilai kecepatan material batu bara, batu kerikil, dan batu alam dari titik A ke titik B.	35
<b>Tabel 4.3.</b>	Perbandingan kapasitas angkut batu bara, batu kerikil, dan batu alam.	37

## DAFTAR NOTASI

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Satuan</b>
q	Berat muatan	Kg/m
u	Kecepatan dari titik A ke titik B	m/s
Q	Kapasitas angkut	kg/detik

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1. Latar belakang

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

*Belt conveyor* banyak digunakan oleh industri. Pada industri pengecoran digunakan untuk membawa dan mendistribusikan pasir cetak, membawa kayu potongan (*chip*) ke *chipper* dan mendistribusikan bubur kertas kering (*bale pulp*) pada industri kertas, memindahkan bijih batu bara pada unit pembangkit daya dan pertambangan batu bara, diantara langkah *processing* pada industri makanan, dan sebagainya.

*Belt conveyor* mempunyai kapasitas pemindahan besar (500 sampai 5000 m<sup>3</sup>/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 mesin pemindah bahan.

*Bulk material* adalah material yang berupa bebatuan seperti batu bara, batu kerikil, dan batu alam, sehingga dapat mengetahui berat dari berbagai material tersebut. Batu bara merupakan sumber energi yang penting dan banyak digunakan

di dunia. Dimana dalam suatu produksi batu bara agar dapat untuk meningkatkan kapasitas produksinya. Salah satu usaha yang dilakukan dalam rangka untuk mencegah agar batu bara tidak terjatuh dari *belt conveyor* adalah dengan membuat wadah penampung yang diletakkan pada *belt conveyor*.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik mengadakan penelitian dengan judul “ **RANCANG BANGUN WADAH BULK MATERIAL PADA PROTOTYPE BELT CONVEYOR** ”

## **1.2. Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat di rumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana mendesign wadah bulk material pada prototype belt conveyor.
2. Bagaimana mengetahui berat muatan material pada prototype belt conveyor.
3. Bagaimana untuk mengetahui kecepatan material dari titik A ke titik B dalam jarak yang ditentukan
4. Bagaimana menghitung kapasitas angkut pada prototype *belt conveyor*.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### 1.3.1. Tujuan umum

Adapun tujuan umum dari penulisan tugas akhir ini adalah rancang bangun wadah *bulk material* pada prototype *belt conveyor*.

### 1.3.2. Tujuan khusus

- menghitung berat muatan material pada prototype belt conveyor.
- Menghitung kecepatan material dari titik A ke titik B.

- Menghitung kapasitas angkut pada prototype *belt conveyor*.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penulis tugas akhir ini adalah :

1. Mendesign wadah *bulk material* menggunakan *software solidwork* 2014.
2. Material yang digunakan adalah batu bara, batu kerikil, dan batu alam.
3. Tidak membahas kekuatan wadah *bulk material*.

#### **1.5. Manfaat Penulisan**

Adapun manfaat yang diharapkan penulis untuk penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk sebagai bahan raferensi perencanaan wadah *bulk material* pada *belt conveyor*.
2. Sangat berguna bagi mahasiswa untuk membuat referensi dalam judul rancang bangun.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah penyusunan laporan, maka dalam hal ini penulis membagi dalam beberapa bab, serta memberikan gambaran secara garis besar isi dari tiap-tiap bab.

### **BAB I PENDAHULUAN**

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

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan tentang teori setiap komponen conveyor dan wadah dalam pembuatan ini.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan pembahasan singkat mengenai keadaan umum dari diagram alir penelitian, waktu dan tempat, bahan dan alat dan pengambilan data penelitian.

## **BAB IV HASIL DAN 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 penelitian.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini merupakan bab akhir dari laporan yang berisi tentang kesimpulan dan saran yang merupakan hasil dari semua pembahasan dari bab-bab sebelumnya.

## **BAB 2** **TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Sejarah conveyor**

Perkembangan jaman yang semakin canggih membuat alat-alat yang di ciptakannya juga semakin bagus, dan canggih, seperti *belt conveyor* ini. Sejarah *belt conveyor* dimulai pada paruh kedua abad ke-17. Sejak itu, telah menjadi bagian tak terelakkan dari transportasi material. Tapi itu pada tahun 1795 bahwa *belt conveyor* menjadi alat populer untuk menyampaikan bahan massal. Pada awalnya, *belt conveyor* 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* terbuat dari kulit, kanvas atau karet. Sistem *belt conveyor* primitif sangat populer untuk menyampaikan barang berukuran besar dari satu tempat ke tempat lain. Pada awal abad ke-20, aplikasi *belt conveyor* 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, *belt conveyor* menjadi alat populer untuk menyampaikan barang berat dan besar dalam pabrik.

Selama tahun 1920-an juga mengalami perubahan yang luar biasa. *Belt conveyor* yang digunakan di tambang batubara untuk menangani berjalan batubara selama lebih dari 8 km/s, dan dibuat dengan menggunakan lapisan kapas dan

penutup karet. *Belt conveyor* sekarang digunakan adalah 60 mil panjang, di tambang fosfat Sahara Barat.

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

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

## **2.2. Conveyor**

Conveyor adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Conveyor banyak dipakai di industri untuk transportasi barang yang jumlahnya sangat banyak dan berkelanjutan.

Menurut kondisi tertentu, conveyor banyak dipakai karena mempunyai nilai ekonomis dibandingkan transportasi berat seperti truk dan mobil pengangkut. Conveyor dapat memobilisasi *bulk material* ( bahan curah ) dalam jumlah banyak secara kontinyu dari satu tempat ke tempat lain. Kelemahan sistem ini adalah tidak mempunyai fleksibilitas saat lokasi barang yang dimobilisasi tidak tetap dan jumlah barang yang masuk tidak kontinyu.

### 2.3. Jenis-jenis conveyor

Conveyor mempunyai berbagai jenis yang disesuaikan dengan karakteristik barang yang diangkut. Jenis-jenis conveyor tersebut antara lain :

#### 2.3.1. Conveyor modular

Conveyor modular merupakan suatu sistem conveyor yang penumpu utama barang yang ditransportasikan adalah modular.



Gambar 2.1. *Conveyor modular*

#### 2.3.2. Belt tramp conveyor ( gelang sabuk conveyor )

Permukaan konveyor jenis ini sengaja dibuat bentuk cekungan ini dimaksudkan supaya *bulk material* (bahan curah ) yang dibawa tidak tumpah. Jenis ini biasanya di pakai untuk mengangkut *bulk material* (bahan curah ) dengan bentuk serbuk atau pun bongkahan, misalnya : kedelai, beras, dan batu bara.



Gambar 2.2. *Belt tramp conveyor*

### 2.3.3. Table top chain

Table Top Chain ( rantai atas meja ) Conveyor adalah salah satu jenis dari conveyor yang khusus untuk mengangkut botol atau barang yang terbilang kecil. Table top chain itu sendiri ada 2 kelompok yaitu yang terbuat dari plastik dan ada yang terbuat dari stainless steel.



Gambar 2.3. *Table top chain*

### 2.3.4. Wire mesh conveyor

Conveyor yang menggunakan *wire mesh* ( anyaman kawat ) sebagai belt conveyor ini di maksud agar bisa diaplikasikan pada sistem oven conveyor. Karena adanya *wire mesh* ( anyaman kawat ) ini agar tahan panas atau dengan tujuan lainnya. Kontruksinya dirangkai dengan rantai yang nantinya akan melewati sprocket penggerak serta batang rod sebagai penguat.



Gambar 2.4. *Wire mesh conveyor*

### 2.3.5. Conveyor roller

Suatu pemindah barang yang akan ditransportasikan dari satu tempat ke tempat yang lain. Conveyor ini conveyor yang paling umum digunakan. Lintasan gerak tersusun dari beberapa tabung ( roll ) yang tegak lurus terhadap arah lintasannya, dimana plat datar yang ditempatkan untuk menahan beban yang akan bergerak sesuai dengan arah putaran *roll*. Conveyor ini biasa digunakan dengan rantai atau *belt*.



Gambar 2.5. *Conveyor roller*

### 2.3.6. Conveyor slat

Conveyor jenis ini mirip dengan *wire mesh* ( anyaman kawat ) yang diganti dengan *strip plate* ( piring strip ) yang dimensinya disesuaikan dengan keperluannya. Biasanya dipakai untuk memindahkan barang yang terbuat dari

*ferro* ( besi ). Dan bisa juga di aplikasikan pada sistem oven conveyor karena tahan panas.



Gambar 2.6. *Conveyor slat*

#### 2.3.7. Screw conveyor

Conveyor ini yang paling tepat untuk mengangkut bahan padat berbentuk halus atau bubuk adalah conveyor sekrup ( screw conveyor ). Alat ini pada dasarnya terbuat dari pisau yang berpilin mengelilingi suatu sumbu sehingga bentuknya mirip sekrup.



Gambar 2.7. *Screw conveyor*

#### 2.3.8. Belt conveyor

Belt conveyor adalah pesawat pengangkut yang digunakan untuk memindahkan muatan dalam bentuk satuan atau tumpahan dengan arah horizontal atau membentuk sudut dakian/inklinasi dari suatu sistem operasi yang satu ke

sistem operasi yang lain dalam suatu line produksi, yang menggunakan sabuk sebagai penghantar muatannya.



Gambar 2.8. *Belt conveyor*

#### **2.4. Prototype *belt conveyor***

*Prototype belt conveyor* merupakan pembuatan model sederhana yang memungkinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. mesin dengan aksi kontiniu ini dari segi lain termasuk *conveyor* yang menggunakan bagian penarik fleksibel. Prinsip dasar prototype *belt conveyor* adalah memindahkan *bulk material* ( bahan curah ) diatas *belt* yang berjalan dengan menggunakan motor sebagai sumber tenaga dan diteruskan oleh puli penggerak. Kemudian *idler* ( komponen peluncur dibawah *belt* ) akan ikut bergerak sebagai penyangga *belt*.

#### **2.5. Wadah**

Menurut Riccky Kurniawan wadah adalah suatu sistem yang menghasilkan proses pemindahan material, dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan jarak yang di tentukan. Maka manfaat yang diperoleh dari wadah dapat dihasilkan dan disebar luaskan bagi pihak yang memerlukan, terutama bagi industri-industri yang terkait.

Sebagai sumbang pemikiran kreativitas, dalam pengembangan rancangan yang menjadi pusat perhatian adalah sistem dengan mekanisme yang dapat dihasilkan wadah *bulk material* dapat memenuhi kebutuhan fungsional utama serta mudah untuk dioperasikan.

Berdasarkan alat transportasi yang memindahkan muatan ( bisa berupa barang atau manusia ) pada jarak yang cukup jauh, wadah pemindah material hanya memindahkan muatan yang berupa bahan pada jarak yang tertentu.

#### 2.5.1. Wadah pemindah material

Berdasarkan kepada jenis material yang akan dipindahkan wadah seperti :

- Wadah pemindah bahan curah ( *bulk material* ) misal : batubara, batu kerikil, batu alam, dll.
- Wadah pemindah muatan satuan ( *unit load* ) misal : butir-butir, bubuk atau serbuk, seperti : pasir, semen, dll.
- Wadah pemindah keduanya baik bahan curah ( *bulk material* ) maupun muatan curah ( *unit load* ).

Pemilihan wadah pemindah material didasarkan kepada :

- Sifat bahan material yang akan dipindahkan.
- Kapasitas angkut.
- Arah dan jarak pemindahan.
- Menampung material agar tidak tumpah.
- Langkah proses dan gerakan bahan curah ( *bulk material* ).

#### 2.6. *Bulk material* ( bahan curah )

*Bulk material* adalah bidang teknik yang berpusat pada disain peralatan yang digunakan untuk penanganan bahan kering seperti bijih besi, batubara, sereal,

keripik kayu, pasir, kerikil dan batu dalam bentuk curah longgar. Hal ini juga dapat berhubungan dengan penanganan limbah campuran.

Sistem penanganan material secara massal biasanya terdiri dari mesin stasioner seperti ban berjalan, konveyor sekrup, konveyor tarik tubular, lantai bergerak, toploader, stacker, reclaimers, lift ember, tempat pembuangan truk, tempat penumpukan kereta api atau gerobak gerobak, shiploader, gerbong dan pengedar dan berbagai peralatan mobile seperti loader, mobile hopper loader / unloaders, berbagai angkutan, dikombinasikan dengan fasilitas penyimpanan seperti stockyards, storage silo atau stockpiles. Sistem penanganan *bulk material* yang canggih mencakup penyimpanan massal terintegrasi (silo), pengangkutan (mekanis atau pneumatik), dan pelepasan.

Tujuan dari fasilitas penanganan material massal adalah mengangkut bahan dari salah satu beberapa lokasi (yaitu sumber), ke tujuan akhir atau untuk mengolah bahan seperti biji dalam mengkonsentrasikan dan melebur atau menangani bahan untuk pembuatan seperti kayu bulat, keripik kayu, dan serbuk gergaji di pabrik penggergajian dan pabrik kertas. Industri lain yang menggunakan penanganan bahan baku meliputi pabrik penggilingan dan boiler utilitas berbahan bakar batubara.

Menyediakan penyimpanan dan pengendalian persediaan dan kemungkinan pencampuran bahan biasanya merupakan bagian dari sistem penanganan material massal.

#### 2.6.1. Jenis-jenis *bulk material* ( bahan curah )

Ada pun jenis-jenis bulk material yang akan di uji pada *conveyor* adalah :

- Batubara

Batubara adalah bahan tambang non logam yang sifatnya seperti arang kayu, tetapi panas yang dihasilkan lebih besar. Batubara adalah fosil dari tumbuh-tumbuhan yang mengalami perubahan kimia akibat tekanan dan suhu yang tinggi dalam kurun waktu lama. Komposisi penyusunan batubara terdiri dari campuran hidrokarbon dengan komponen utama karbon.

➤ Batu kerikil

Batu kerikil adalah bebatuan kecil, biasanya batu granit yang dipecahkan. Ukuran kerikil yang selalu digunakan ialah antara 2 mm dan 75 mm. Kerikil sering digunakan dalam pembangunan badan jalan, dan sebagai batu campuran untuk memproduksi bata.

➤ Batu alam

Batu alam adalah semua bahan yang menyusun kerak bumi merupakan suatu agregat mineral-mineral yang telah mengeras akibat proses secara alami seperti, membeku, pelapukan, mengendap, dan adanya proses kimia.

## **2.7. Dasar perhitungan wadah**

Persamaan perhitungan wadah yang akan digunakan antara lain :

### **2.7.1. Volume wadah material**

Volume wadah adalah penghitungan seberapa banyak ruang yang bisa ditempati dalam suatu objek. Objek itu bisa berupa benda yang beraturan ataupun tidak beraturan, seperti : kubus, balok, silinder, limas, kerucut, bola.

### **2.7.2. Menghitung berat muatan material**

Jika material berbentuk satuan ( unit load ), yaitu muatan yang terdiri dari satuan atau bisa jadi muatan curah yang terbungkus, mempunyai berat muatan  $G$  kg dihantarkan  $z$  unit wadah dan jarak antar unit atau lot adalah  $a$  meter.

$$q = \frac{G \cdot z}{a} \text{ kg/m} \quad (2.1)$$

Keterangan :

q = Berat muatan

G = Berat material

z = Banyak unit wadah

a = Jarak antara wadah

### 2.7.3. Rumus kecepatan material dari titik A ke titik B

Berikut ini rumus kecepatan material dari titik A ke titik B pada *belt conveyor* dapat dihitung dengan rumus :

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n \cdot G}{60} \quad (2.2)$$

Keterangan :

u = kecepatan dari titik A ke titik B

$\pi = 3,14$

d = diameter roller

n = putaran roller

G = berat material

### 2.7.4 Menghitung kapasitas

Kapasitas pesawat angkut ( conveyor ) tergantung pada berat muatan tiap meter panjang mesin ( q – kg/m ) dan kecepatan pemindahan ( u – m/sec ). Jika kapasitas pesawat angkut adalah sebesar q.u kg/det, dapat menggunakan persamaan dibawah ini :

$$Q = \frac{3600}{1000} q \cdot v = 3,6 \cdot q \cdot v \quad (2.3)$$

Keterangan :

$Q$  = Kapasitas angkut

$q$  = Berat muatan tiap meter panjang mesin ( kg/m )

$v$  = Kecepatan pemindahana dari titik A ke titik B

## **2.8. Solidwork**

### 2.8.1. Sejarah *solidwork*

*Solidwork* adalah salah satu CAD software yang dibuat oleh DASSAULT SYSTEMES dimana software ini digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part pemesinan yang berupa assembling dengan tampilan 3D untuk mempresentasikan part sebelum real part nya dibuat atau tampilan 2D ( drawing ) untuk gambar proses permesinan. *Solidwork* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1995 sebagai pesaing untuk program CAD seperti PRO-ENGINEER, NX Siemens, I-deas, Unigraphics, Autodesk Inventor, AutoCAD dan CATIA. *Solidwork corporation* 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, *Solidwork 95* pada tahun 1995.

Pada tahun 1997 Dassault Systemes, yang terkenal dengan CATIA CAD software, mengakuisi perusahaan dan sekarang ini memiliki 100% dari saham *solidworks*. *Solidwork* 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, *solidwork* saat ini digunakan oleh lebih dari ¾ 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 *solidwork* 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 suatu produk desain, aplikasi pada *solidwork* ini bisa secara langsung diproses dengan CNC, software aplikasi CAM yang bisa digunakan antara lain :

- MASTERCAM
- SOLIDCAM
- VISUALCAM

dan lain-lain.

Didalam membuat suatu pemodelan 3D menggunakan *Solidworks*, maka tahapan awal yang kita buat adalah membuat sketsa gambar dari obyek desain atau model yang akan kita buat. Proses pembuatan sketsa secara umum dilakukan pada bidang (Plane) Front Plane, Top Plane, dan Right Plane, atau bisa juga pada bidang tertentu lainnya tergantung kepada bagian fitur-fitur dari obyek desain yang akan kita buat. Aplikasi *Solidworks* merupakan salah satu aplikasi CAD (*Computer Aided Design*) dari sekian banyak aplikasi sejenis, setiap aplikasi CAD 2D dan 3D yang kita temui pasti mempunyai kelebihan dan kekurangan masing masing. Berikut, kenapa Solidworks menjadi pilihan. Hal Paling mendasar dari

*Solidworks* sehingga mampu merajai industri Manufaktur adalah kemampuan dalam proses design yang sangat cepat dan sangat mudah digunakan, kemampuan perubahan pada *design* yang tidak rumit ketika kita ingin mengedit *design*. *Solidworks* memakai 3 area kerja, Parts, Assembly dan Drawing yang saling berkaitan, jika kita merubah salah satu design maka gambar yang lain akan ikut menyesuaikan sehingga kita tidak perlu melakukan editing pada *design* yang lain. *Solidworks* juga mampu membuat animasi pergerakan dari *design* kita dan mampu secara akurat menghitung nilai tekanan pada material, berat material pada *design*, Volume dan *Moldflow* cetakan ketika kita mendesain cetakan. sehingga kemungkinan cacat pada produksi sangat minim sekali.

#### 2.8.2. 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 dari pada harus menggunakan autocad. File dari *solidwork* ini bisa di ekspor ke software analisis semisal ansys, FLOVEN, dll. Desain kita juga bisa disimulasikan, dianalisis kekuatan dari desain secara sederhana, maupun dibuat animasinya.

*Solidwork* dalam penggambaran atau pembuatan model 3D menyediakan *feature-based, parametric solid modeling*. *Feature-based* dan *parametric* ini yang akan sangat sempurna mempermudah bagi usernya dalam membuat model 3D.

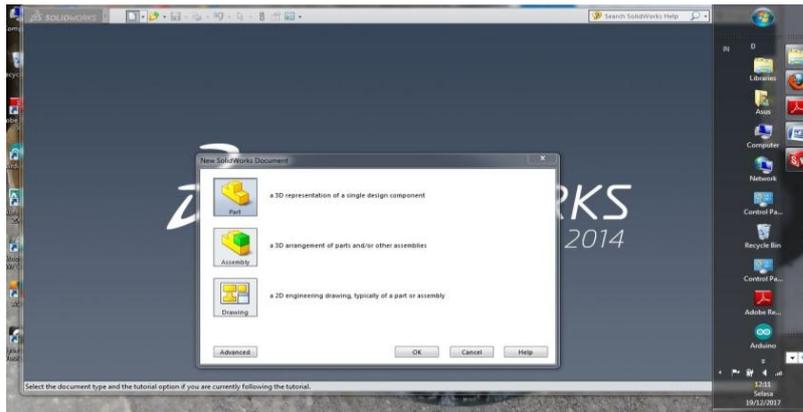
Karena hal ini membuat kita sebagai user bisa membuat model sesuai dengan intitusi kita ( arismadata.com ).

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

*Solidwork* menyediakan 3 templates utama yaitu :

1. *Part* adalah sebuah object 3D yang terbentuk dari *feature-faecture*. Sebuah *part* bisa menjadi sebuah komponen pada suatu *assembly*, dan juga bisa digambarkan dalam bentukan 2D pada sebuah drawing *freature* adalah bentukan dan operasi-operasi yang membentuk *part*. Base *feature* merupakan *feature* yang pertama kali dibuat. *Extension* file untuk *part solidwork* 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 SLDPRT.

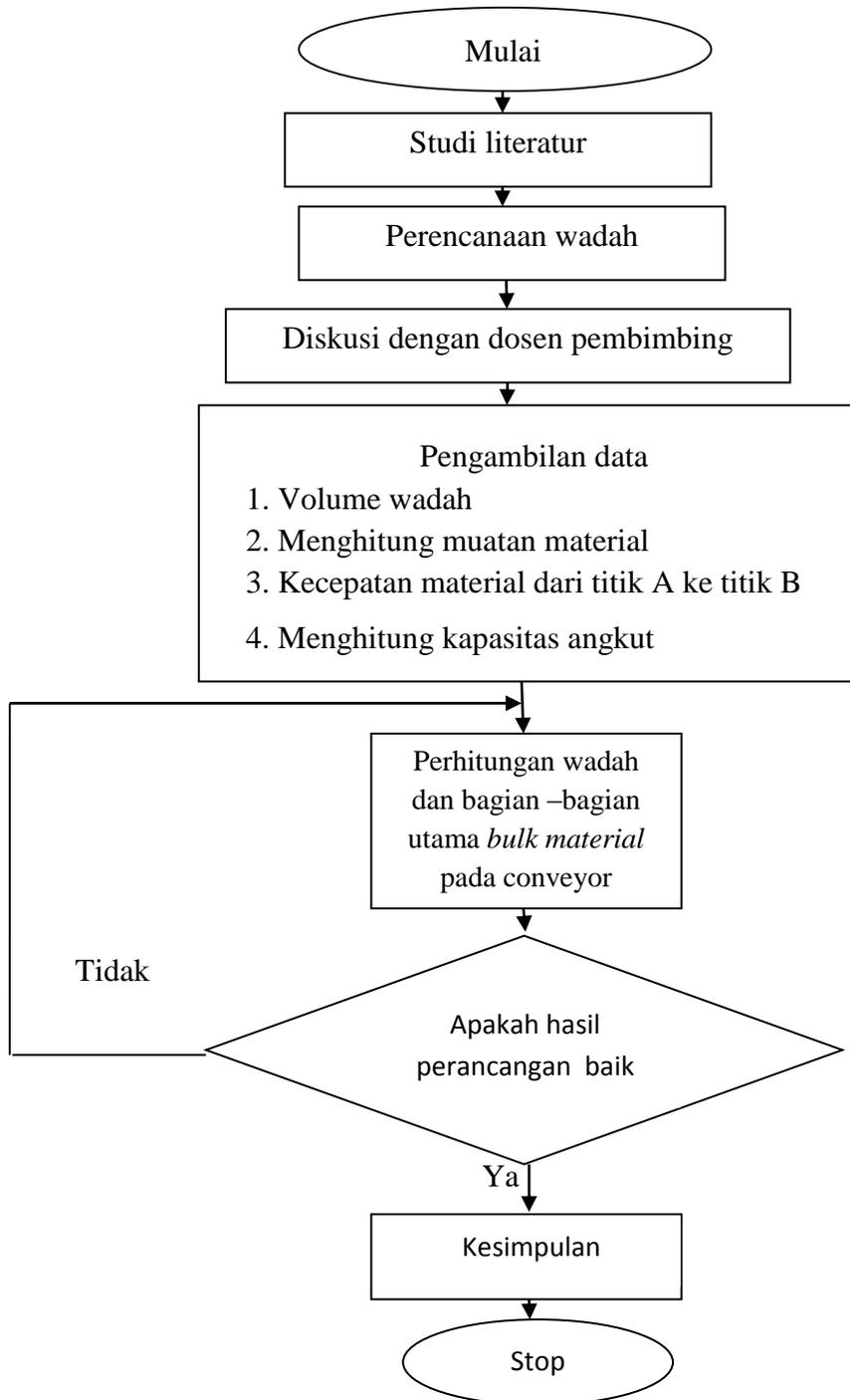
*Drawing* adalah templates yang digunakan untuk membuat gambar kerja 3D atau 2D *engineering drawing* dari *single component* ( *part* ) maupun *assembly* yang sudah kita buat. *Extension* file untuk *solidworks drawing* adalah SLDDRW. Adapun tampilan *software solidworks* seperti terlihat pada gambar 2.9 dibawah ini.



Gambar 2.10. Tampilan *software solidworks*

**BAB 3**  
**METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1. Diagram alir penelitian**



Gambar 3.1 Diagram alir penyusunan tugas akhir

## 3.2. Waktu dan tempat

### 3.2.1. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian dan kegiatan uji coba dilakukan sejak tanggal 26 february 2018 pengesahan usulan oleh pengelola Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

### 3.2.2. Tempat

Tempat pelaksanaan proses penelitian di lakukan di laboratorium Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

## 3.3. Bahan dan alat

### 3.3.1. Bahan

- Adapun bahan yang akan di gunakan untuk penelitian *bulk material* (bahan curah) yaitu wadah yang terbuat dari stainless steel untuk digunakan pada *belt conveyor*.



Gambar 3.2. Wadah *bulk material*

- Adapun bahan yang akan digunakan dalam penelitian yaitu *bulk material* (bahan curah) yang akan jadi objek percobaan pada *belt conveyor* yaitu :

- Material batubara

Batubara adalah bahan tambang non logam yang sifatnya seperti arang kayu, tetapi panas yang dihasilkan lebih besar. Batubara adalah fosil dari tumbuh-tumbuhan yang mengalami perubahan kimia akibat tekanan dan suhu yang tinggi dalam kurun waktu lama.



Gambar 3.3. Material batubara

- Material batu kerikil

Batu kerikil adalah bebatuan kecil, biasanya batu granit yang dipecahkan. Ukuran kerikil yang selalu digunakan ialah antara 2 mm dan 75 mm. Kerikil sering digunakan dalam pembangunan badan jalan, dan sebagai batu campuran untuk memproduksi bata.



Gambar 3.4. Material batu kerikil

- Material batu alam

Batu alam adalah semua bahan yang menyusun kerak bumi merupakan suatu agregat mineral-mineral yang telah mengeras akibat proses secara alami seperti, membeku, pelapukan, mengendap, dan adanya proses kimia.



Gambar 3.5. Material batu alam

- Penampungan akhir

Adapun bahan yang akan digunakan dalam wadah penampungan akhir ini untuk menampung wadah *bulk material* ( bahan curah ) yang akan jatuh dari *belt conveyor*.



Gambar 3.6 penampungan akhir

### 3.3.2. Alat

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

➤ *Belt conveyor*

*Belt conveyor* yang digunakan dalam perancangan ini terletak dilaboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. *Belt conveyor* ini merupakan mesin uji yang digunakan untuk mendapatkan unjuk kerja pada wadah *bulk material*.



Gambar 3.7. *Belt conveyor*

➤ *Roller belt conveyor*

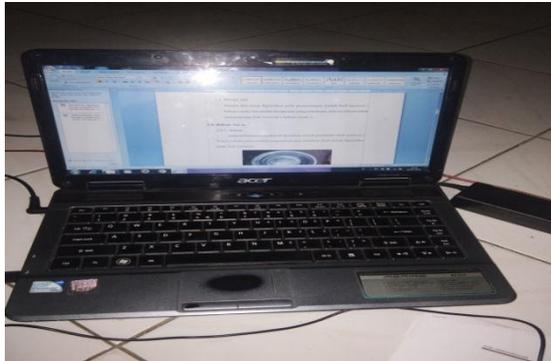
*Roller belt conveyor* merupakan lintasan gerak yang tersusun dari beberapa tabung ( roll ) yang tegak lurus terhadap arah lintasannya, dimana plat datar yang ditempatkan untuk menahan beban akan bergerak sesuai dengan arah putaran roll.



Gambar 3.8. *Roller belt conveyor*

➤ Laptop

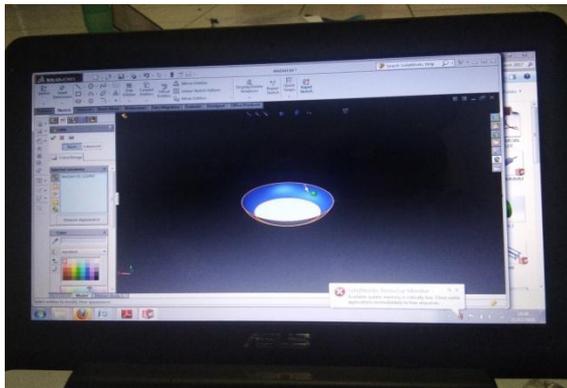
Laptop ini berfungsi untuk membuka program *software solidwork*.



Gambar 3.9 laptop

➤ *Software solidwork*

*Software solidwork* ini berfungsi untuk membuat design wadah *bulk material* ( bahan curah ) untuk mengetahui ukuran-ukuran yang akan dibuat.



Gambar 3.10 *software solidwork*

➤ Stopwatch

Stopwach ini berfungsi untuk mengukur waktu berjalannya wadah *bulk material* dari titik a ke titik b.



Gambar 3.11 stopwatch

### 3.4. Perencanaan sebuah design

Tahapan perencanaan selanjutnya yaitu *embodiment design* ( perwujudan-perwujudan ). Setelah ditentukan konsep dari alat yang akan dibuat maka pada tahap ini mulai merealisasikan ide atau konsep tersebut. Mulai dari membuat kerangka design, menghitung sampai mengalisa design.

### 3.5. Metode pengambilan data

Berdasarkan pada bab sebelumnya, penulis akan merencanakan sebuah wadah *bulk material* ( bahan curah ). Dengan demikian dapat ditentukan terlebih dahulu apa saja yang akan dirancang berdasarkan data-data yang telah terkumpul, berikut adalah perencanaan yang ada di bab.

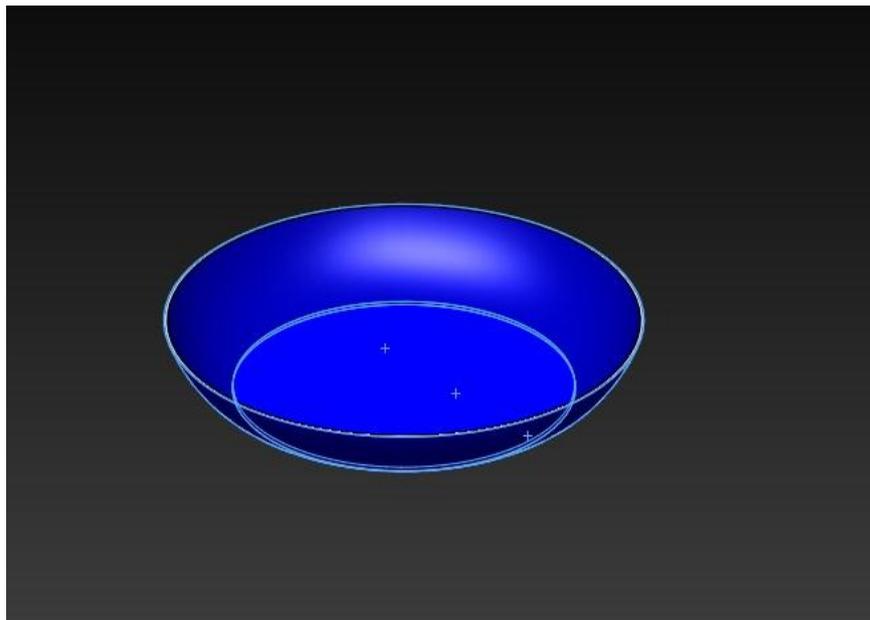
## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil perancangan

Adapun hasil perancangan dari rancang bangun wadah *bulk material* pada *belt conveyor* dengan menggunakan *software solidwork* sebagai berikut :

#### 1. Wadah material

Wadah material mempunyai fungsi untuk menampung material batubara, batu kerikil, dan batu alam. Wadah penampungan ini dibuat agar material tersebut tidak mudah tumpah waktu *belt conveyor* beroperasi.



Gambar 4.1. Wadah *bulk material*

### 4.2. Pembahasan

Rancang bangun wadah *bulk material* pada prototype *belt conveyor* dengan volume sebuah wadah yang berbentuk mangkok. Pada perhitungan volume didalam wadah menggunakan spesimen air. Karena wadah yang akan menampung

material dalam bentuk curah dapat diukur dengan menggunakan gelas ukur, maka dapatlah volume wadah dengan nilai 1190 ml dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Wadah penampung material.

#### 4.3. Menghitung berat muatan material

Jika material berbentuk satuan ( *unit load* ), yaitu muatan yang terdiri dari satuan atau bisa jadi muatan curah yang terbungkus, mempunyai berat muatan  $G$  kg dihantarkan  $z$  unit wadah dan jarak antar unit atau *lot* adalah  $a$  meter.

Adapun berbagai berat material yang akan dihitung yaitu : batu bara 1,22 kg, batu kerikil 2,39 kg, dan batu alam 1,95 kg sebagai berikut :

1. Untuk mencari berat muatan material dengan beban batu bara 1,22 kg dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$q = \frac{G \cdot z}{a} \text{ kg/m} \quad (4.1)$$

Keterangan :

q = Berat muatan

G = Berat material ( 1,22 kg )

z = Banyak unit wadah ( 3 )

a = Jarak antara wadah ( 11 cm )

$$q = \frac{1,22 \cdot 3}{0,11}$$

$$q = \frac{3,66}{0,11} = 33,27 \text{ gram/m}$$

$$q = \frac{33,27}{1000} = 0,033 \text{ kg/m}$$

2. Untuk mencari berat muatan material dengan beban batu kerikil 2,39 kg dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$q = \frac{G \cdot z}{a} \text{ kg/m} \quad (4.2)$$

Keterangan :

q = Berat muatan

G = Berat material ( 2,39 kg )

z = Banyak unit wadah ( 3 )

a = Jarak antara wadah ( 11 cm )

$$q = \frac{2,39 \cdot 3}{0,11}$$

$$q = \frac{7,17}{0,11} = 65,18 \text{ gram/m}$$

$$q = \frac{65,18}{1000} = 0,065 \text{ kg/m}$$

3. Untuk mencari berat muatan material dengan beban batu alam 1,95 kg dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$q = \frac{G \cdot z}{a} \text{ kg/m} \quad (4.3)$$

Keterangan :

q = Berat muatan

G = Berat material ( 1,95 kg )

z = Banyak unit wadah ( 3 )

a = Jarak antara wadah ( 11 cm )

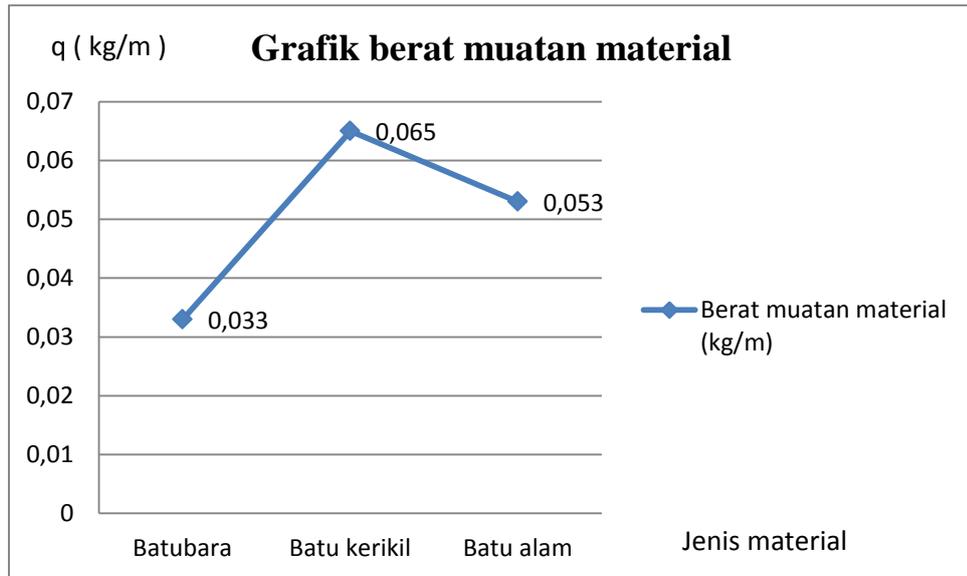
$$q = \frac{1,95 \cdot 3}{0,11}$$

$$q = \frac{5,85}{0,11} = 53,18 \text{ gram/m}$$

$$q = \frac{53,18}{1000} = 0,053 \text{ kg/m}$$

Table 4.1. Nilai berat muatan material batubara, batu kerikil, dan batu alam.

No.	Material	Berat muatan material ( kg/m )
1	Batubara	0,033
2	Batu kerikil	0,065
3	Batu alam	0,053



Gambar 4.3. Grafik nilai berat muatan material batubara, batu kerikil, dan batu alam.

Dari gambar grafik berat muatan material diatas hasil dari pengujian berat muatan material batu bara 1,22 kg, batu kerikil 2,39 kg, batu alam 1,95 kg, menunjukkan berat muatan material menjadi massa material batu bara 0,033 kg/m, batu kerikil 0,065 kg/m, batu alam 0,053 kg/m.

#### 4.4. Menghitung kecepatan material dari titik A ke titik B

Dalam perhitungan ini material yang digunakan yaitu : batubara, batu kerikil, dan batu alam dari titik A ke titik B dengan diameter roller 0,007115 m, pada putaran roller 0,03789 rpm, maka dapat diketahui kecepatan material dari titik A ke titik B sebagai berikut :

1. Untuk menghitung kecepatan material batu bara dari titik A ke titik B dengan berat material 1,22 kg, maka dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n \cdot G}{60} \quad (4.4)$$

Keterangan :

v = kecepatan dari titik A ke titik B

$\pi = 3,14$

d = diameter roller

n = putaran roller

G = berat material

Maka :

$$\begin{aligned}v &= \frac{3,14 \cdot 0,007115 \cdot 0,03789 \cdot 1,22}{60} \\ &= \frac{0,001032}{60} \\ &= 0,0000172 \text{ m/s}\end{aligned}$$

2. Untuk menghitung kecepatan material batu kerikil dari titik A ke titik B dengan berat material 2,39 kg, maka dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n \cdot G}{60} \quad (4.5)$$

Keterangan :

v = kecepatan dari titik A ke titik B

$\pi = 3,14$

d = diameter roller

n = putaran roller

G = berat material

Maka :

$$v = \frac{3,14 \cdot 0,007115 \cdot 0,03789 \cdot 2,39}{60}$$

$$= \frac{0,002023}{60}$$

$$= 0,0000337 \text{ m/s}$$

3. Untuk menghitung kecepatan material batu alam dari titik A ke titik B dengan berat material 1,95 kg, maka dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n \cdot G}{60} \quad (4.6)$$

Keterangan :

v = kecepatan dari titik A ke titik B

$\pi$  = 3,14

d = diameter roller

n = putaran roller

G = berat material

Maka :

$$v = \frac{3,14 \cdot 0,007115 \cdot 0,03789 \cdot 1,95}{60}$$

$$= \frac{0,001650}{60}$$

$$= 0,0000275 \text{ m/s}$$

Tabel 4.2. Nilai kecepatan material batubara, batu kerikil, dan batu alam dari titik

A ke titik B

No.	Material	Kecepatan material ( m/s )
1	Batu bara	0,00001721
2	Batu kerikil	0,00003371
3	Batu alam	0,00002751



Gambar 4.4. Grafik nilai kecepatan material batubara, batu kerikil, dan batu alam dari titik A ke titik B.

Dari gambar grafik kecepatan material dari titik A ke titik B di atas hasil dari pengujian kecepatan material batu bara, batu kerikil, batu alam, dari titik A ke titik B dengan diameter roller 0,007115 m pada putaran roller 0,03789 rpm, maka kecepatan material batu bara 0,00001721 m/s, kecepatan material batu kerikil 0,00003371 m/s, kecepatan material batu alam 0,00002751 m/s.

#### 4.5. Menghitung kapasitas

Kapasitas pesawat angkut ( *conveyor* ) tergantung pada berat muatan tiap meter panjang mesin (  $q$  – kg/m ) dan kecepatan pemindahan (  $u$  – m/sec ). Jika kapasitas pesawat angkut adalah sebesar  $q.u$  kg/det, dapat menggunakan persamaan dibawah ini :

1. Untuk menghitung kapasitas angkut batubara dengan berat muatan material 0,033 kg/m dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q = \frac{3600}{1000} q \cdot v = 3,6 \cdot q \cdot v \quad (4.7)$$

Keterangan :

$Q$  = Kapasitas angkut

$q$  = Berat muatan tiap meter panjang mesin ( kg/m )

$v$  = Kecepatan pemindahana dari titik A ke titik B

$$Q = 3,6 \cdot 0,033 \cdot 0,00001721$$

$$Q = 0,000002045 \text{ kg/det}$$

2. Untuk menghitung kapasitas angkut batu kerikil dengan berat muatan material 0,065 kg/m dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q = \frac{3600}{1000} q \cdot v = 3,6 \cdot q \cdot v \quad (4.8)$$

Keterangan :

$Q$  = Kapasitas angkut

$q$  = Berat muatan tiap meter panjang mesin ( kg/m )

$v$  = Kecepatan pemindahana dari titik A ke titik B

$$Q = 3,6 \cdot 0,065 \cdot 0,00003371$$

$$Q=0,000007888 \text{ kg/det}$$

3. Untuk menghitung kapasitas angkut batu alam dengan berat muatan material 0,053 kg/m dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q = \frac{3600}{1000} q \cdot v = 3,6 \cdot q \cdot v \quad (4.9)$$

Keterangan :

Q = Kapasitas angkut

q = Berat muatan tiap meter panjang mesin ( kg/m )

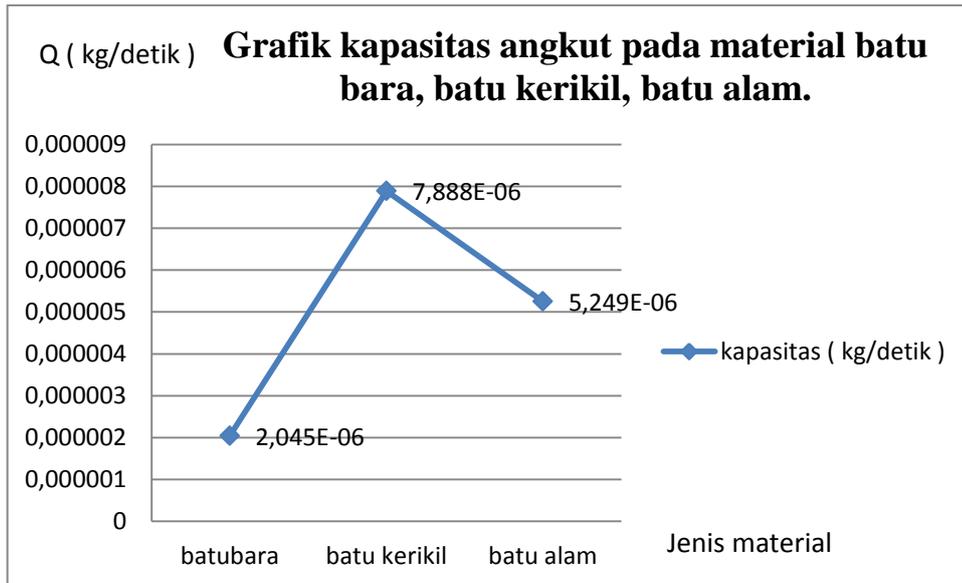
v = Kecepatan pemindahana dari titik A ke titik B

$$Q=3,6 \cdot 0,053 \cdot 0,00002751$$

$$Q=0,000005249 \text{ kg/det}$$

Tabel 4.3. Perbandingan kapasitas angkut batu bara, batu kerikil, dan batu alam

No	Material	Kapasitas angkut ( kg/detik )
1	Batubara	0,000002045
2	Batu kerikil	0,000007888
3	Batu alam	0,000005249



Gambar 4.5. Grafik perbandingan kapasitas batu bara, batu kerikil, batu alam.

Dari gambar grafik kapasitas angkut diatas dari pengujian batu bara dengan berat muatan material 0,033 kg/m, batu kerikil dengan berat muatan material 0,065 kg/m, batu alam dengan berat muatan material 0,053 kg/m, maka kapasitas angkut batu bara 0,000002045 kg/detik, batu kerikil 0,000007888 kg/detik, batu alam 0,000005249 kg/detik.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan seluruh hasil tahapan perancangan yang telah dilakukan dari hasil rancang bangun wadah *bulk material* pada prototype *belt conveyor* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada perhitungan berat muatan material batubara 0,033 kg/m, berat muatan batu kerikil 0,065 kg/m, berat muatan batu alam 0,053 kg/m. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin berat beban yang diberikan semakin lambat belt conveyor berjalan dan semakin kecil beban yang diberikan semakin cepat belt conveyor berjalan.
2. Pada perhitungan kecepatan material batu bara, batu kerikil, batu alam, dari titik A ke titik B dengan diameter roller 0,007115 m pada putaran roller 0,03789 rpm, maka kecepatan material batu bara 0,00001721 m/s, kecepatan material batu kerikil 0,00003371 m/s, kecepatan material batu alam 0,00002751 m/s.
3. Pada perhitungan kapasitas angkut batu bara dengan berat muatan material 0,033 kg/m, batu kerikil dengan berat muatan material 0,065 kg/m, batu alam dengan berat muatan material 0,053 kg/m, maka kapasitas angkut batu bara 0,000002045 kg/detik, batu kerikil 0,000007888 kg/detik, batu alam 0,000005249 kg/detik.

## 5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian pada tugas akhir ini dengan judul rancang bangun wadah *bulk material* pada prototype *belt conveyor* adalah :

1. Untuk pengujian berikutnya diharapkan melakukan pengujian kekuatan terhadap wadah *bulk material* dengan menggunakan simulasi software *solidwork* 2014.
2. Adanya perlu penambahan untuk pengujian berikutnya dengan menggunakan material serbuk, pasir, dan semen pada wadah *bulk material*.

## DAFTAR PUSTAKA

Ach. Muhib Zainuri, ST., 2006, “ Mesin Pemindah Bahan ”, Material Handling Equipment.

Riccky Kurniawan, 2008, “Jurnal Ilmiah Teknik Mesin”, Rekayasa rancang bangun sistem pemindah material otomatis dengan sistem elektro pneumatik.

Yopi Mandari dan Triyanto Pangribowo, 2016, “ Jurnal Ilmiah Teknologi Elektro Universitas Mercu Buana ”, Robot Sortir Benda Padat Berdasarkan Warna Berbasis Arduino.

<http://conveyorsystem-specialist.blogspot.co.id/2015/01/sejarah-conveyor.html>

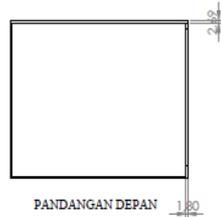
[https://en.wikipedia.org/wiki/Bulk\\_material\\_handling](https://en.wikipedia.org/wiki/Bulk_material_handling)

<http://wawanandrya.blogspot.co.id/2017/05/sejarah-solidworks.html>

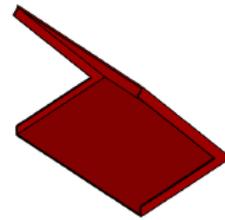
# LAMPIRAN



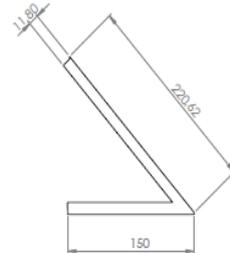
PANDANGAN ATAS



PANDANGAN DEPAN



GAMBAR TIGA DIMENSI



PANDANGA SAMPING

NAMA : ABDUR RAHMAN A. LUBIS		WADAH PENAMPUNG AIR	
Tgl : 22-03-2018			
NPM : 1307230297			
SKALA 1:3		TEKNIK MESIN	
A4			

22-03-2018

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **DATA PRIBADI**

1. Nama : ABDUR RAHMAN ASSYIDDIS LUBIS
2. Jenis Kelamin : Laki – Laki
3. Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 27 Oktober 1995
4. Kewarganegaraan : Indonesia
5. Status : Belum Menikah
6. Agama : Islam
7. Alamat : LK. VII Gg. Mahtab No. 36  
Kel/Desa Deli Tua Barat  
Kec. Deli Tua  
Kab. Deli Serdang
8. No. Hp : 081289145975
9. Email : [abdurrahmanassyiddislubis@gmail.com](mailto:abdurrahmanassyiddislubis@gmail.com)

### RIWAYAT PENDIDIKAN

NO	PENDIDIKAN FORMAL	TAHUN
1	SD YPI DELI TUA	2001 - 2007
2	SMP YPK MEDAN	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 Kader	PK IMM FATEK UMSU	2014-2015
3	Wakil Bendahara 1	PK IMM FATEK UMSU	2015/2016