

**TUGAS SARJANA**

**KONSTRUKSI DAN MANUFAKTUR**

**PERANCANGAN BUCKET/WADAH BUAH PADA  
PROTOTYPE ELEVATOR PABRIK KELAPA SAWIT**

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

**Disusunoleh :**

**AGUNG PRAKASA  
1407230168**



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

**LEMBAR PENGESAHAN -I**

**TUGAS SARJANA**

**KONSTRUKSI DAN MANUFAKTUR**

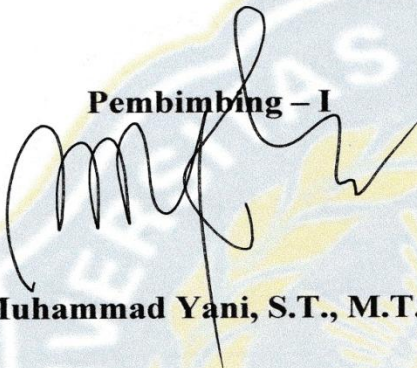
**PERANCANGAN BUCKET/ WADAH BUAH PADA  
PROTOTYPE ELEVATOR PABRIK KELAPA SAWIT**

**Disusun Oleh :**

**AGUNG PRAKASA**  
**1407230168**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing – I**



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

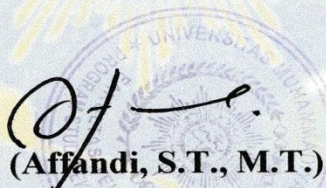
**Pembimbing – II**



**(Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T.)**

**Diketahui oleh :**

**Ka. Program Studi Teknik Mesin**

  
**(Affandi, S.T., M.T.)**

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

**LEMBAR PENGESAHAN -II**

**TUGAS SARJANA**

**KONSTRUKSI DAN MANUFAKTUR**

**PERANCANGAN BUCKET/ WADAH BUAH PADA  
PROTOTYPE ELEVATOR PABRIK KELAPA SAWIT**

**Disusun Oleh :**

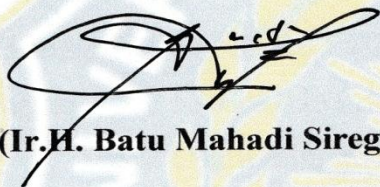
**AGUNG PRAKASA**

**1407230168**

**Telah diperiksa dan diperbaiki  
Pada seminar tanggal 13 september 2018**

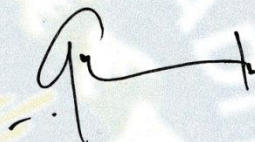
**Disetujui Oleh :**

**Pembanding – I**



**(Ir.H. Batu Mahadi Siregar, M.T.)**

**Pembanding – II**



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

**Diketahui oleh :**

**Ka. Program Studi Teknik Mesin**



**(Affandi, S.T., M.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>

**DAFTAR SPESIFIKASI  
TUGAS SARJANA**

Nama : AGUNG PRAKASA  
NPM : 1407230168  
Semester : VIII ( Delapan )  
SPESIFIKASI :

**PERANCANGAN BUCKET/ WADAH BUAH PADA PROTOTYPE ELEVATOR  
PABRIK KELAPA SAWIT**

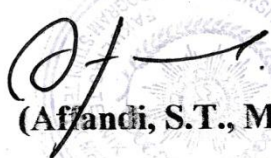
Diberikan Tanggal : 5 MARET 2018  
Selesai Tanggal : 30 AGUSTUS 2018  
Asistensi : Satu minggu satu kali  
Tempat Asistensi : Kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

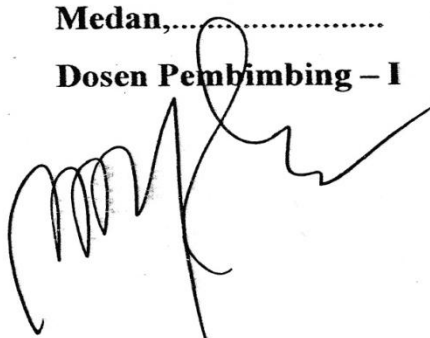
Diketahui oleh :

Ka. Program Studi Teknik Mesin

Medan,.....

Dosen Pembimbing – I

  
(Affandi, S.T., M.T.)

  
( Muhammad Yani, 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>

Menjawab surat ini agar disebutkan nomor dan tanggalnya

**DAFTAR HADIR ASISTENSI  
TUGAS SARJANA**

**NAMA : AGUNG PRAKASA      PEMBIMBING – I : Muhammad Yani, S.T., M.T.**  
**NPM    :1407230168         PEMBIMBING – II : Ahmad Marabdi, S.T., M.T.**

NO	Hari / Tanggal	Uraian	Paraf
1.	Senin/30 -4-2018	- Perbaiki Bab I. latar belakang, rumusan dan tujuan penelitian	My
	Rabu 23/5-2018	- Bab II, di	My
	Rabu 18/7-2018	- Bab III, perbaiki flow chart	My
	Rabu 25/7-2018	- Bab IV, tambahkan narasi	My
	Rabu 8/8-2018	- perbaiki format tulisan	AH
	Rabu 15/8-2018	- perbaiki lagi - persiapan seminar	} AH
	30-8-2018	- Perbaiki Abstrak persiapan seminar Ace untuk seminar	My AH My

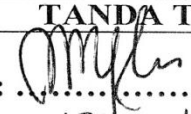
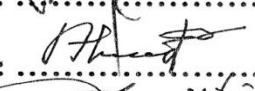
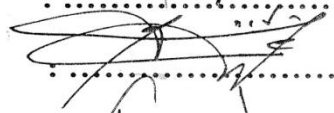
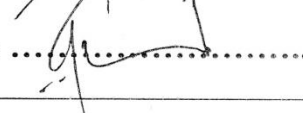
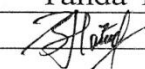

**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK – UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2018 – 2019**

Peserta seminar

Nama : Agung Prakasa

NPM : 1407230168

Judul Tugas Akhir : **Perancangan Bucket 1 Wadah Buah Pada Elevator Pabrik Kelapa Sawit.**

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I : M.Yani.S.T.M.T			: 
Pembimbing – II : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T			: 
Pembanding – I : Ir.H.Batu Mahadi Siregar.M.T			: 
Pembanding – II : Chandra A Siregar.S.T.M.T			: 
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	<del>Agung</del> 1407230181	Agus Sagita	
2	1407230176	Sulaiman Pasyid Pulungan	
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 05 Muharram 1440 H  
13 September 2018 M

Ketua Prodi.Teknik Mesin



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

---

NAMA : Agung Prakasa  
NPM : 1407230168  
Judul T.Akhir : **Perancangan Bucket 1 Wadah Buah Pada Elevator Pabrik Kelapa Sawit.**

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T  
Dosen Pembimbing - II : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T  
Dosen Pembanding - I : Ir.H.Batu Mahadi Siregar.M.T  
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
*Perbaikan bagian selahery, traqum postala,  
detcob ke stait.*  
.....  
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....  
.....

Medan 05 Muharram 1440 H  
13 September 2018 M

Diketahui :  
Ketua Prodi.Mesin



**Affandi.S.T.M.T**

Dosen Pembanding- I

**Ir.H.Batu Mahadi Siregar.M.T**

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

---

NAMA : Agung Prakasa  
NPM : 1407230168  
Judul T.Akhir : **Perancangan Bucket 1 Wadah Buah Pada Elevator Pabrik Kelapa Sawit.**

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T  
Dosen Pembimbing - II : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T  
Dosen Pembanding - I : Ir.H.Batu Mahadi Siregar.M.T  
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

**KEPUTUSAN**

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :  
..... *lihat buku tugas akhir* .....  
.....  
..... *ACC 9* .....
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....

Medan 05 Muharram 1440 H  
13 September 2018 M

Diketahui :  
Ketua Prodi.Mesin

Dosen Pembanding- II



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



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS SARJANA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agung Prakasa  
Tempat/Tgl Lahir : Paya Lembang , 11 september 1996  
Npm : 1407230168  
Bidang Keahlian : Kontruksi dan Manufaktur  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Sumater Utara  
(UMSU)

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

### **“PERANCANGAN BUCKET/ WADAH BUAH PADA PROTOTYPE ELEVATOR PABRIK KELAPA SAWIT”**

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena berhubungan material maupun non material, ataupun segala kemungkinan yang lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Sarjana saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi yang berat berupa pembatalan kelulusan atau kesarjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 5 MARET 2018

Saya yang menyatakan,



**AGUNG PRAKASA**

## ABSTRAK

*Bucket elevator* merupakan alat untuk mengangkat berondolan rebus dari tempat terendah menuju ke tempat yang lebih tinggi dan menuangnya ke upper cross conveyer dengan baik. Pada umumnya, *bucket elevator* ini dapat memberikan kemudahan dalam melakukan pengangkatan buah kelapa sawit. *Bucket elevator* dirancang pada posisi tegak  $90^\circ$  dan berukuran besar untuk skala industri. Tujuan perancangan ini adalah untuk merancang, menghitung kapasitas dan memilih bahan yang digunakan agar menghasilkan prototype *bucket elevator* pada pabrik kelapa sawit yang berukuran dan berkapasitas kecil dengan sudut kemiringan  $75^\circ$  dan rpm rendah. Metode penelitian yang di gunakan pada perancangan *bucket* adalah aplikasi solidwork 2014, berdasarkan rancangan *bucket elevator* ini terbuat dari stainless steel SUS 304 berukuran 1,5 mm (kiri, kanan) dan 1 mm (depan, bawah, belakang) dengan panjang 185 mm, lebar 202 mm, sisidepan bucket 150 mm, sisibelakang bucket 120 mm, diameter lubang baut 7 mm dan jari-jari lingkarannya 140mm. Kapasitas alat *elevator* per bucket sebesar 1,18 kg.

**Kata Kunci : Perancangan, Memilih bahan yang baik, kapasitas per bucket**

## KATA PENGANTAR



*Assalamu 'alaikum Wr. Wb*

Puji dan syukur pertama dan utama Penulis sampaikan kepada sang Rabb Alam Semesta, yakni Allah SWT Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, yang telah memberikan Berkah, Rahmah dan Hidayah Nya kepada Penulis, sehingga Tugas Sarjana ini dapat diselesaikan.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) diprogram Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun judul Tugas Sarjana ini adalah **“Perancangan Bucket/ Wadah buah Pada Prototype Elevator Pabrik Kelapa Sawit”**

Sebagai mana manusia biasa, Penulis menyadari bahwa Tugas Sarjana ini masih banyak terdapat kekurangan, baik dalam penyajian materi, maupun dalam penganalisaan data. Hal ini mungkin disebabkan oleh keterbatasan buku literatur yang digunakan, maka demi kesempurnaan Tugas Sarjana ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sekalian.

Penyelesaian Tugas Sarjana ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak, dan penulis sangat berterimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Kepada Orang Tua yang disayangi ( Ngadiman dan Siti Asiah ) sebagai mana mereka telah memberikan dorongan semangat, nasihat serta doa atas perjuangan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini. Kepada Bapak Munawar Alfansyuri Siregar, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Kepada Bapak Ade Faisal, S.T., M.sc., Ph.D. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Kepada Bapak Khairul Umurani, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Kepada Bapak Affandi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Kepada Bapak Chandra Ahmad Siregar, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Kepada Bapak Dr. Rakhmad Arief Siregar, S.T., M.T. selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah banyak membantu, memberikan semangat, arahan dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
7. Kepada Bapak Muhammad Yani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing-I yang telah membimbing, memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
8. Kepada Bapak Ahmad Marabdi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing-II yang telah membimbing, memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
9. Kepada Bapak Ir.H. Batu Mahadi Siregar, M.T. selaku Dosen Pembimbing-I yang telah membimbing, memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
10. Kepada Bapak Chandra Ahmad Siregar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing-II yang telah membimbing, memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
11. Kepada Bapak dan Ibu Dosen dan Staff Pegawai di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan bekal pengetahuan dan bantuan hingga akhir studi.
12. Kepada Seluruh Asisten Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu dan memberikan arahan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
13. Kepada Abang dan Kakak (M,Irfanda, Lia Muliana dan Dewi Pratiwi ), yang telah memberi semangat dan nasihat untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
14. Kepada seluruh sahabat dan rekan seperjuangan di Fakultas Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan yang utama pada kelas B 1Pagi stambuk (2014), yang telah membantu menyelesaikan Tugas Sarjana
15. Kepada sahabat seperjuangan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nazamuddin, M Syahrizal, Abdullah Arifin, Herli Mawan, Satria irvan afif Fenky insandi, , yang telah banyak membantu dalam pengerjaan Tugas Sarjana ini.
16. Kepada rekan satu tim (Tribology), Rory Iliyas, Agus Sagita, Muklis, Sulaiman Rasyid Pulungan, Yudi Prastyo dan Roma Annur yang telah berjuang dari awal hingga akhir untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.

Semoga Tugas Sarjana ini dapat memberikan manfaat dan tambahan ilmu bagi pembaca.

Medan 9 September 2018

Penulis

AGUNG PRAKASA  
1407230168

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perancangan *bucket elevator* berperan penting terhadap tingkat keberhasilan bucket elevator untuk mengangkat semua berondolan rebus dari tempat terendah menuju ke tempat yang lebih tinggi dan menuangnya ke *upper cross conveyor* dengan baik. Bagian utama dari bucket elevator yaitu *Body*, *Bucket* dan Rantai. ada beberapa jenis bucket yaitu, *Bucket Conveyor*, *bucket elevator*, *bucket penggali*, *rock bucket*, *v bucket*, *slepton bucket*

*Bucket elevator* merupakan jalur kritis yang mendapat perhatian ekstra, oleh sebab itu pabrik kelapa sawit menggunakan lebih dari satu *bucket elevator*. Gerak utama penggerak berputar dengan kecepatan konstan sementara rantai akan berjalan di atas plat rantai sepanjang tinggi efektif *bucket elevator*. Keberhasilan *bucket elevator* juga didukung oleh kecukupan jumlah *bucket*, volume angkut bucket, kecepatan *bucket*.

Ditinjau dari segi sejarahnya, *Bucket elevator* merupakan alat pengangkut yang banyak digunakan pada zaman pra-sejarah. Mekanismenya berupa keranjang anyam yang di ikat pada tali dan bergerak di atas ikatan kayu yang kaku serta digerakan oleh tenaga manusia, seiring dengan perkembangan teknologi maka *bucket elevator* terus mengalami perubahan kearah peyempurnaannya, *bucket elevator* merupakan jenis alat pengangkut menggunakan timbah-timbah yang tersusun dengan jarak antar timbah yang seragam dan beraturan.

*Bucket elevator* pada umumnya digunakan khusus untuk mengangkut berbagai macam material berbentuk serbuk, butiran-butiran kecil dan bongkahan.

Contoh materialnya adalah semen, pasir, batubara, tepung dan lain sebagainya. Alat ini dapat digunakan untuk menaikkan bahan dengan ketinggian 50 meter, kapasitasnya dapat mencapai 50 m<sup>3</sup>/jam, dan konstruksinya bisa dengan posisi vertikal.

Mekanisme kerja dari *bucket elevator* adabeberapa tahap. Tahap pertama yaitu material curah (bulk material) masuk ke corong pengisi (*feed hooper*) pada bagian bawah *elevator (boot)*. Material curah kemudian ditangkap oleh *bucket* yang bergerak, kemudian material curah tersebut diangkat dari bawah ke atas. Setelah sampai pada roda gigi atas, material curah akan dilempar ke arah corong pengeluaran.

Pada proses pengolahan minyak dipabrik kelapa sawit, alat elevator digunakan sebagai alat untuk mengangkut berondolan rebus dari tempat terendah menuju ke tempat yang lebih tinggi dan menuangnya ke *upper cross conveyor* dengan baik. Pada umummnya, alat elevator dirancang pada posisi tegak 90° dan berukuran besar untuk skala industri.

Untuk mengurangi tingkat kerusakan yang terjadi dilapangan, pemilihan bahan juga berperan penting pada perancangan bucket elevator ini, yang mana dalam realisasi dilapangan kerusakan pada *bucket* lebih sering terjadi, seperti *bucket* peyot dan bucket lepas dari ikatannya. Titik kritis yang kedua terjadi dirantai elevator yang selip di plat penumpu rantai dan *sproket*.

Berdasarkan hal diatas, penulis bertujuan untuk merancang, menghitung kapasitas dan memilih bahan untuk perancangan alat elevator pada pabrik kelapa sawit. Perbedaannya, alat elevator yang akan dirancang yaitu berukuran dan berkapasitas kecil dengan sudut kemiringan 75<sup>0</sup> dan rpm rendah dengan ukuran

*bucket elevator* yang kecil atau hanya berupa prototype saja. Berdasarkan dari hal diatas maka judul penelitian saya adalah merancang bucket elevator pada pabrik kelapa sawit .

## **1.2.Rumusan Masalah**

Sehubungan dengan judul tugas akhir ini maka perumusan masalah yang diperoleh dalam tugas sarjana ini adalah :

- a. Bagaimana merancang model *bucket* / wadah buah pada prototype elevator pabrik kelapa sawit ?
- b. Bagaimana menghitung kapasitas per *bucket*/wadah buah pada prototype elevator pabrik kelapa sawit ?
- c. Bagaimana memilih jenis bahan *bucket*/wadah buah yang terbaik ?

## **1.3.Batasan masalah**

Dalam perancangan *bucket*/wadah buah pada elevator ini penulis membatasi permasalahan yang akan di bahas yaitu :

1. Proses perancangan *bucket*/wadah buah pada prototype elevator
2. Kapasitas angkut per bucket nya sebesar 1,18 kg
3. Memilih bahan *bucket* elevator standard stainless steel 304 dengan ketebalan 1-1,5 mm.

## **1.4.Tujuan**

Adapun tujuan dari penyusunan tugas sarjana ini adalah :

- a. Merancang model *bucket* / wadah buah pada prototype elevator pabrik kelapa sawit.

- b. Menghitung kapasitas per *bucket*/wadah buah padaprototype elevator pabrik kelapa sawit.
- c. Memilih jenis bahan *bucket*/wadah buah yang terbaik.

### **1.5. Manfaat penulisan**

Adapun manfaat dari penyusunan tugas sarjana ini adalah :

1. Dapat bermanfaat untuk penulis selanjutnya sebagai bahan referensi untuk penyempurnaan alat prototype elevator.
2. Merekomendasi kapasitasprototype *bucket elevator* per bucket nya ialah 1,18 kg.
3. Menyarankan memakai bahan stainless steel sebagai bahan bucket .

### **1.6. Sistematika penulisan**

Adapun sistematika penulisan tugas sarjana ini ialah sebagai berikut :

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

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

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan, seperti : Kelapa sawit , pengertian perancangan, jenis jenis bucket elevator, *bucket elevator*, perancangan kapasitas *bucket elevator*, perencanaan biaya, bahan dan gambar.

#### **BAB 3 METODE PERANCANGAN**



Pada bab ini menjelaskan tentang tempat dan waktu perancangan, jenis-jenis bahan, proses desain, proses perakitan dan gambar perancangan bucket elevator.

#### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang perhitungan-perhitungan mengenai perancangan alat elevator seperti : Hasil rancangan , volume bucket, kapasitas per bucket elevator, dan memilih jenis bahan yang baik .

#### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran yang di peroleh dari pembahasan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **3.1 Kelapa Sawit**

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan penghasil minyak nabati yang paling banyak, sehingga tanaman ini mempunyai nilai ekonomi yang sangat tinggi. Selain itu, tanaman kelapa sawit juga mempunyai peran yang sangat penting dalam pembangunan perkebunan nasional. Dapat dikatakan demikian, karena selain dapat menciptakan lowongan pekerjaan untuk masyarakat, tanaman kelapa sawit juga sebagai sumber perolehan devisa negara.

Penanaman tanaman tahunan yang dilakukan, seperti kelapa sawit telah berhasil mengatasi masalah kemiskinan. Walaupun belum dilakukan penelitian yang mendalam, pengembangan kebun kelapa sawit diyakini bisa membantu pemerintah untuk mengentaskan kemiskinan di Indonesia ( Ni Wayan Hermayanti, Zainal Abidin dan Hurip Santoso. 2013 ).

Berikut adalah gambar buah kelapa sawit yang dapat kita lihat pada Gambar 2.1 dibawah ini



Gambar 2.1 Buah Kelapa Sawit (M. Badron Purba, Polman Sihombing dan Kawan Kawan. 2017).

#### 4.1.1 BrondolanKelapaSawit

Brondol adalah biji kelapa sawit yang memberondol atau lepas dari tandan buah segar kelapa sawit (TBS). Hasil yang diambil dalam berkebun kelapa sawit adalah buahnya (Tandan Buah Segar/TBS) yaitu terdiri dari janjang dan brondol. Berondolan mempunyai dimensi tinggi antara 2,8 -4,5 cm dan berdiameter antara 6,5 -11 cm .Berikut persamaan yang digunakan untuk menentukan dimensi berondolan kelapa sawit .

$$V = \pi \cdot r^2 \times t \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

V = volume berondolan

r = jari-jari berondolan

t = tinggi berondolan

Adapun jenis-jenis buah kelapa sawit adalah sebagai berikut:

1. *Dura*

Dura mempunyai cangkang yang tebalnya 2-8mm, persentase mesocarp terhadap buah  $\pm 65\%$  dan memiliki inti yang besar. Nilai kadar minyaknya 17-18%.

2. *Psifera*

Ketebalan cangkangnya sangat tipis bahkan hamper tidak ada, tetapi daging buahnya tebal, persentase mesocarp terhadap daging buah cukup tinggi sedang kernelnya berukuran kecil.

3. *Tenera*

Jenis ini merupakan hasil penyilangan antar *delidura* dan *fisifera*, sehingga mempunyai cangkang yang agak tipis  $\pm 0,5 - 4$  mm, persentase

mesocarp terhadap buah  $\pm 60 - 90\%$ , memiliki lingkaran serabut, kadar minyak cukup tinggi yaitu  $\pm 22 - 24\%$ . Sawit yang dapat kita lihat pada Gambar 2.2 berikut .



Gambar 2.2 berondolan kelapa sawit .(Rin S Mora ,Berondolan kelapa sawit )

#### **4.2 Pengertian Perancangan**

Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu sistem, baik sistem fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada.

Perancangan suatu alat termasuk dalam metode teknik, dengan demikian langkah-langkah pembuatan perancangan akan mengikuti metode teknik. Perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju ke arah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita. Dari definisi tersebut terdapat tiga hal yang harus diperhatikan dalam perancangan yaitu :

1. Aktifitas dengan maksud tertentu.
2. Sasaran pada pemenuhan kebutuhan manusia.
3. Berdasarkan pada pertimbangan teknologi.

### **2.2.1 Karakteristik Perancangan**

Dalam membuat suatu perancangan produk atau alat, kita perlu mengetahui karakteristik perancangan dan perancangannya.

#### **A. Karakteristik Perancangan**

Beberapa karakteristik perancangan adalah sebagai berikut :

1. Berorientasi pada tujuan.
2. Variform

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

#### **3. Pembatas**

Dimana pembatas ini membatasi jumlah solusi pemecahan diantaranya :

- a. Hukum alam seperti ilmu fisika, ilmu kimia dan seterusnya.
- b. Ekonomis; pembiayaan atau ongkos dalam meralisir rancangan yang telah dibuat.
- c. Perimbangan manusia; sifat, keterbatasan dan kemampuan manusia dalam merancang dan memakainya.
- d. Faktor-faktor legalisasi: mulai dari model, bentuk sampai hak cipta.
- e. Fasilitas produksi: sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk menciptakan rancangan yang telah dibuat.
- f. Evolutif; berkembang terus/ mampu mengikuti perkembangan zaman.
- g. Perbandingan nilai: membandingkan dengan tatanan nilai yang telah ada.

#### **B. Karakteristik Perancang**

Sedangkan karakteristik perancang merupakan karakteristik yang harus dipunyai oleh seorang perancang, diantaranya adalah sebagai berikut:

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

Proses perancangan yang merupakan tahapan umum teknik perancangan dikenal dengan sebutan NIDA, yang merupakan kepanjangan dari Need, Idea, Decision dan Action. Artinya tahap pertama seorang perancang menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan (need). Sehubungan dengan alat atau produk yang harus dirancang. Kemudian dilanjutkan dengan pengembangan ide-ide (idea) yang akan melahirkan berbagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan tadi dilakukan suatu penilaian dan penganalisaan terhadap berbagai alternatif yang ada, sehingga perancang akan dapat memutuskan (decision) suatu alternatif yang terbaik. Dan pada akhirnya dilakukan suatu proses pembuatan (Action). Perancangan suatu peralatan kerja dengan berdasarkan data antropometri

pemakainya bertujuan untuk mengurangi tingkat kelelahan kerja, meningkatkan performansi kerja dan meminimasi potensi kecelakaan kerja.

Tahapan perancangan sistem kerja menyangkut work space design dengan memperhatikan faktor antropometri secara umum adalah sebagai berikut :

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

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat suatu rancangan selain faktor manusia antara lain :

1. Analisa Teknik
2. Banyak berhubungan dengan ketahanan, kekuatan, kekerasan dan seterusnya.
3. Analisa Ekonomi  
Berhubungan perbandingan biaya yang harus dikeluarkan dan manfaat yang akan diperoleh.
4. Analisa Legalisasi

Berhubungan dengan segi hukum atau tatanan hukum yang berlaku dan dari hak cipta.

5. Analisa Pemasaran

Berhubungan dengan jalur distribusi produk/ hasil rancangan sehingga dapat sampai kepada konsumen.

6. Analisa Nilai

Analisa adalah suatu prosedur untuk mengidentifikasi ongkos-ongkos yang tidak ada gunanya.

Sesuai dengan perkembangan jaman analisa nilai terbagi atas 4 katagori, yaitu :

1. Uses Value

Berhubungan dengan nilai kegunaan

2. Esteem Value

Berhubungan dengan nilai keindahan atau estetika.

3. Cost Value

Berhubungan dengan pembiayaan

4. Exchange Value

Berhubungan dengan kemampuan tukar.

Terdapat tiga tipe perancangan, yaitu :

1. Perancangan untuk pemakaian nilai ekstrem

Data dengan persentil ekstrim minimum 5% dan ekstrim maksimum 95%.

2. Perancangan untuk pemakaian rata-rata

Data dengan persentil 50 %.

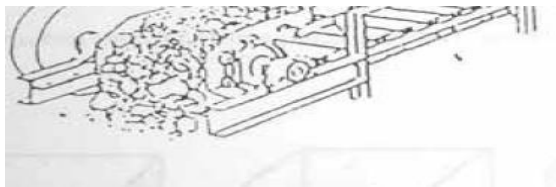


3. Perancangan untuk pemakaian yang disesuaikan (adjustable).  
(Veteran,UNP)

#### 4.3 Jenis-Jenis Bucket

1. Bucket Conveyor

Bucket Conveyor sebenarnya merupakan bentuk yang menyerupai conveyor apron yang dalam, dapat kita lihat pada Gambar 2.3berikut .



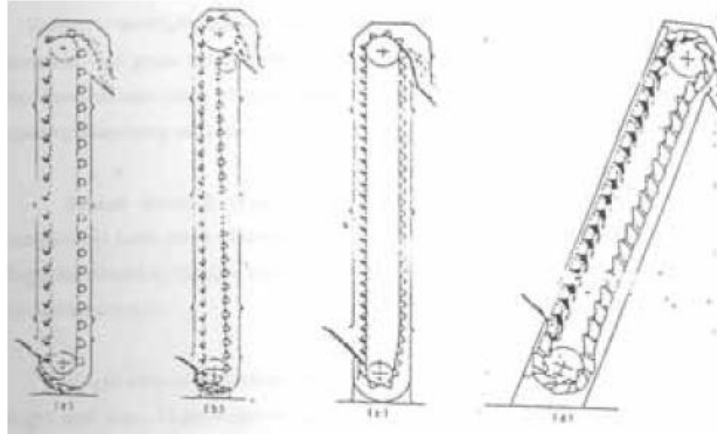
Gambar 2.3 Bucket conveyor

Karakteristik dan performance dari bucket conveyor:

- Bucket terbuat dari baja
- Bucket digerakkan dengan rantai
- Biaya relatif murah.
- Rangkaian sederhana.
- Dapat digunakan untuk mengangkut bahan bentuk bongkahan.
- Kecepatan sampai dengan 100 ft/m.
- Kapasitas kecil 100 ton/jam.
- Ukuran partikel yang diangkut 2-3 in.
- Investasi mahal.

- Kecepatanrendah.

## 2. Bucket elevator

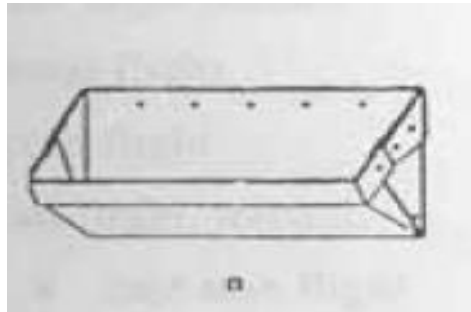


Gambar 2.4 Bucket elevator

Belt, scraper maupun apron conveyor mengangkut material dengan kemiringan yang terbatas. Belt conveyor jarang beroperasi pada sudut yang lebih besar dari  $15-20^{\circ}$  dan scraper jarang melebihi  $30^{\circ}$ . Sedangkan kadangkala diperlukan pengangkutan material dengan kemiringan yang curam. Untuk itu dapat digunakan Bucket Elevator. Secara umum bucket elevator terdiri dari timba -timba (bucket) yang dibawa oleh rantai atau sabuk yang bergerak. Timba -timba (bucket) yang digunakan memiliki beberapa bentuk sesuai dengan fungsinya masing -masing. Bentuk - bentuk dari timba - timba (bucket) dapat dibagi atas :

### a) Minneapolis Type

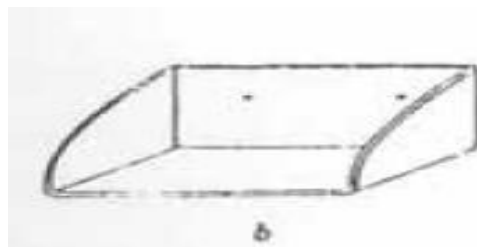
Bentuk ini hampir di pakai di seluruh dunia. Dipergunakan untuk mengangkut butiran dan material kering yang sudah lumat dapat kita lihat pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Minneapolis Type

b) Buckets for Wet or Sticky Materials.

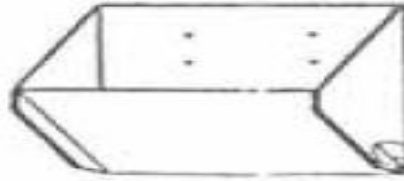
Bucket yang lebih datar. Dipergunakan untuk mengangkut material yang cenderung lengket, dapat kita lihat pada Gambar 2.6 berikut .



Gambar 2.6 Buckets for Wet or Sticky Materials.

c) Stamped Steel Bucket for Crushed Rock

Dipergunakan untuk mengangkut bongkahan-bongkahan besar dan material yang berat, dapat kita lihat pada Gambar 2.7 berikut .



Gambar 2.7 Stamped Steel Bucket for Crushed Rock (java-Borneo.blogspot.com/2011/06/alat-tranportasi-benda-padat-Conveyor.html.)

### 3. *Digging Bucket* (bucket penggali)

Seperti namanya, *bucket* ini digunakan untuk menggali berbagai material. Perbedaan material digali berpengaruh pada bagian gigi atau ujung *bucket*. Misalnya saja untuk menggali tanah yang lebih lunak digunakan gigi yang tumpul, sementara untuk menggunakan material yang lebih keras seperti batu, maka digunakan gigi yang runcing, dapat kita lihat pada Gambar 2.8 berikut .



Gambar 2.8 *Digging Bucket* (bucket penggali)

### 4. *Rock bucket*

*Rock bucket* merupakan variasi dari *digging bucket*. *Digging bucket* dilengkapi dengan gigi yang tajam dan struktur yang kuat. Ini karena *bucket* jenis ini biasa digunakan untuk pekerjaan di daerah tambang atau lokasi dengan material yang sangat keras, seperti untuk mencongkel atau menghancurkan batu, dapat kita lihat pada Gambar 2.9 berikut .



Gambar 2.9 *Rock bucket*

#### 5. *V bucket*

Tidak seperti *bucket* pada umumnya yang berbentuk kotak, *bucket* ini berbentuk seperti huruf V besar. Bentuk V ini berguna untuk membuat saluran air atau pipa. Bagian bawah *bucket* berguna untuk menambah kedalaman, sementara bagian samping kanan dan kirinya untuk menambah kelebaran, dapat kita lihat pada Gambar 2.10 berikut .



Gambar 2.10 *V Bucket*

#### 6. *Skeleton Bucket*

Bentuk *skeleton bucket* tergolong unik dan berbeda dari *bucket* lainnya. Bentuknya seperti penyaring yang memungkinkan batu-batu kecil yang diangkut keluar sehingga hanya batuan yang berukuran besar saja yang termuat, dapat kita lihat pada Gambar 2.11 berikut .



Gambar 2.11 *Skeleton Bucket* (Hemi minata,2015)

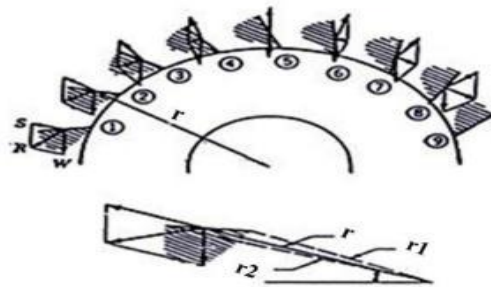
#### 4.4 Bucket Elevator

Ditinjau dari segi sejarahnya, Bucket Elevator merupakan alat pengangkut yang banyak digunakan pada zaman pra-sejarah. Mekanismenya berupa keranjang anyam yang diikat pada tali dan bergerak di atas ikatan kayu yang kaku serta digerakkan oleh tenaga manusia. Seiring dengan perkembangan teknologi maka Bucket Elevator terus mengalami perubahan kearah penyempurnaannya. Bucket Elevator merupakan jenis alat pengangkut yang memanfaatkan timba-timba yang tersusun dengan jarak antar timba yang seragam dan beraturan.

Bucket Elevator adalah alat pengangkut yang sangat efisien, namun lebih mahal dibandingkan dengan scraper elevator (pengerok). Bucket Elevator berupa alat pengangkut material curah yang ditarik oleh sabuk atau rantai tanpa ujung dengan arah lintasan yang biasanya vertikal, serta pada umumnya ditopang oleh casing atau rangka ( Dani Irawan. 2017 ).

Bucket Elevator pada umumnya khusus untuk mengangkut berbagai macam material berbentuk serbuk, butiran-butiran kecil dan bongkahan. Contoh material adalah semen, pasir, batubara, tepung dan lain sebagainya. Alat ini dapat digunakan untuk menaikan bahan dengan ketinggian 50 meter, kapasitasnya dapat mencapai 50 m<sup>3</sup>/jam, dan konstruksinya bisa dengan posisi vertikal.

Mekanisme kerja dari bucket elevator ada beberapa tahap. Tahap pertama yaitu material curah (bulk material) masuk ke corong pengisi (feed hooper) pada bagian bawah elevator (boot). Material curah kemudian ditangkap oleh bucket yang bergerak, kemudian material curah tersebut diangkat dari bawah ke atas. Setelah sampai pada roda gigi atas, material curah akan dilempar ke arah corong pengeluaran (discharge spout) ( Ohen Suhendri, Tamrin dan Budianto Lanya 2014 ). Analisisnya dapat diuraikan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Diagram gaya yang dialami bahan saat pelepasan.  
( Dani Irawan.2017 ).

Gambar di atas adalah Bucket Elevator saat mangkuk mangkuk akan melakukan pelepasan material curah. Pada saat mangkuk berada di sekeliling gir bagian atas, maka bahan yang berada pada mangkuk dipengaruhi dua gaya. Gaya-gaya tersebut adalah gaya berat ( $W$ ) dan gaya sentrifugal ( $S$ ) yang bekerja dengan arah radial.

Dalam melakukan kerjanya, alat ini memiliki dua sistem kerja yaitu sistem pemasukkan dan sistem pengeluaran. Ada tiga macam tipe pengeluaran Bucket Elevator yaitu:

1. Tipe pengeluaran sentrifugal banyak digunakan untuk penanganan biji-bijian yang berukuran kecil pada elevator dan pabrik pengolahan.

2. Tipe “perfect discharge”. Mangkuk biasanya berada pada rantai yang dijalankan dengan kecepatan lambat. Alat ini digunakan untuk bahan yang mudah rusak dan tidak dapat diangkat dengan kecepatan tinggi.
3. Tipe penyedokan yang terus menerus. Tipe ini digunakan untuk pengerjaan yang berat, di tambang batubara, pengangkutan pasir dan sebagainya. Pada bagian pelepasan, bahan dituang (dilempar) mendahului mangkuk.

Disamping itu, Bucket Elevator mempunyai kelebihan diantaranya :

- a. Dapat mengangkat bahan dengan kemiringan yang curam.
- b. Dapat digunakan untuk mengangkat butiran dan material yang cenderung lengket, serta mengangkat bongkahan besar dan material yang berat.
- c. Harga relatif lebih murah karena pemakaian energi kecil.

Dan kekurangan adalah Bahan yang diangkat kebersihannya tidak terjaga. Tidak dapat digunakan jika bahan melalui jalur yang berkelok kelok ( Dani Irawan.2017).

## **2.5. Perencanaan Kapasitas Bucket Elevator**

Kapasitas Bucket elevator tergantung pada kapasitas masing - masing Bucket. Jarak antar Bucket dan kecepatan sabuk (belt) atau rantai yang membawa Bucket. Jarak antar Bucket ditentukan oleh bentuk Bucket dan sifat pengeluarannya. Kapasitas Bucket dipertimbangkan menjadi 85 – 90% dari volume pembongkaran untuk kecepatan tinggi. Jika bahan disusun terhadap beban diatas pusat poros kaki. Jika bahan dibawah, kapasitas menjadi berkurang 80% dari volume pembongkaran. Pada kecepatan sedang, Bucket diharapkan mengisi



90 % volume pembongkaran. Berikut persamaan yang digunakan untuk menentukan kapasitas Bucket Elevator ( Dani Irawan. 2017 ).

massa berodolan per bucket elevator (kg) :

$$m = V \times \rho \dots\dots\dots (2)$$

keterangan:

m = massa berondolan dalam Bucket Elevator (kg)

V = volume Bucket (m<sup>3</sup>)

P = massa jenis berondolan

Sedangkan menentukan dimensi Bucket dengan persamaan sebagai berikut

$$V = \frac{1}{4} \pi r^2 \times L \dots\dots\dots (3)$$

keterangan:

V = Volume Bucket (cm<sup>3</sup>)

r = Jari-jari Bucket (cm)

L = Panjang Bucket (cm)

## 2.6. Perencanaan Biaya

Biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang yang terjadi atau kemungkinan telah terjadi untuk tujuan tertentu dalam pembuatan alat.

Analisa Biaya Pembuatan adalah:

### 1. Biaya Bahan Baku

a. Merupakan biaya yang dikeluarkan dalam pembelian bahan baku seperti:

Biaya Komponen Utama Mesin, Komponen utama mesin berperan penting dalam pembuatan prototype *Bucket elevator* tersebut, karena alat ini berfungsi sebagai pendukung untuk sosialisai di masyarakat.

- b. Biaya komponen pendukung dan bahan.
  - c. Biaya bahan pengecatan
2. Biaya permesinan
  3. Biaya operasional adalah biaya transportasi dan biaya konsumsi
  4. Biaya Perencanaan

Biaya perancangan dalam pembuatan alat ini diambil 15% dari biaya bahan baku dan biaya pemesinan, jadi perhitungannya adalah:

Biaya perancangan = 15 % x ( total biaya pembuatan alat ).

Dalam perancangan mesin bucket elevator perencanaan dari mesin ini diaplikasikan untuk mengangkut hasil panen seperti biji-bijian ( Dani Irawan. 2017 ).

## **2.7. Pendekatan Desain**

- a. Kriteria desain

Perancangan alat elevator untuk pengangkat buah kelapa sawit ini diharapkan dapat mengangkat buah secara baik dengan kapasitas kerja 8 kg/menit atau dengan waktu 2-3 menit/karung untuk memenuhi karung dengan kapasitas 25 kg.

- b. Rancangan fungsional

Bucket elevator ini terdiri dari beberapa komponen utama antara lain kerangka, bak penampung gabah, ruang penyalur untuk pengeluaran gabah, gir, rantai lintasan bucket dan sistem transmisi.

1. Kerangka

Kerangka berfungsi sebagai penyangga atau meja penopang untuk bagian-bagian dari komponen alat elevator.

## 2. Bak penampung buah

Bak penampung berfungsi untuk menampung buah, dimana mangkuk (bucket) dari elevator akan mengangkat buah-buah tersebut sampai ke saluran pengeluaran.

## 3. Ruang penyalur dan pengeluaran

Ruangan ini merupakan komponen terpenting yang berfungsi sebagai tempat terlemparnya buah. Kemudian buah akan mengarah menuju saluran pengeluaran. Dengan kecepatan putaran yang tepat, diharapkan buah dapat terlempar dengan baik.

## 4. Gir

Komponen gir (*sprocket*) berfungsi sebagaiudukan, lintasan dan jalannya dari rantai yang telah terpasang mangkuk-mangkuk (*bucket*) yang berisikan buah kelapa sawit.

## 5. Rantai lintasan *bucket*

Rantai berfungsi sebagaiudukan dari mangkuk (*bucket*). Pada saat gir berputar, maka mangkuk yang berada pada rantai secara otomatis akan bergerak secara bersamaan.

## 6. Sistem transmisi

Sistem transmisi berfungsi sebagai penggerak atau pemutar bucket elevator, dengan motor listrik sebagai sumber penggerak utama dan penyalur daya dari motor listrik terdiri dari gir box, pulley, v-belt, rantai dan besi poros( Dani Irawan. 2017 ).

## BAB 3

### METODOLOGI PERANCANGAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Perancangan

Adapun tempat dan waktu Perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

##### 3.1.1 Tempat Perancangan

Perancangan dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri, No.3 Medan.

##### 3.1.2 Waktu Perancangan

Adapun waktu kegiatan pelaksanaan Perancangan ini setelah 6 bulan proposal judul tugas akhir disetujui dan dapat dilihat pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1 : Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan Perancangan

N	Kegiatan	Bulan (Tahun 2018)						
		2	3	4	5	6	7	8
1.	Pengajuan Judul	■						
2.	Pengumpulan Data		■	■				
3.	Perancangan Desain		■	■	■	■		
4.	Pembuatan Alat					■		
5.	Pelaksanaan Pengujian						■	
6.	Penyelesaian Skripsi							■

## **3.2 Jenis jenis bahan**

### **A. Plat stainless steel**

Plat stainless steel pada umumnya adalah plat stainless steel dan baja asam-bukti. Plat stainless steel adalah plat baja yang resisten terhadap korosi lemah media seperti suasana, uap dan air, Plat stainless steel telah ada sejak awal abad ini dan lebih dari 90 tahun. Penemuan plat stainless steel adalah prestasi besar dalam sejarah dunia metalurgi. Pengembangan plat stainless steel ini ialah meletakkan bahan penting dan teknis dasar untuk pengembangan industri modern dan kemajuan teknologi. Hal ini dibagi menjadi empat kategori: markov plat stainless steel (termasuk sedimentasi pengerasan plat stainless steel), pelat baja feritik, plat baja stainless steel dan duplex ferit baja stainless steel piring. Menurut beberapa karakteristik utama komposisi kimia dari baja lembaran atau piring elemen klasifikasi, dibagi menjadi baja stainless kromium, Kromium nikel plat stainless steel, nikel chromium molybdenum plat stainless steel dan karbon rendah pelat baja stainless,

Ketahanan korosi dari stainless steel terutama tergantung pada komposisi paduan (Kromium, nikel, titanium, silicon, aluminium, dll) dan struktur organisasi internal, fungsi utama adalah elemen kromium. Kromium memiliki kimia stabilitas tinggi, yang dapat membentuk sebuah film passivation pada permukaan baja, untuk mengisolasi logam dari luar, melindungi plat baja dari oksidasi dan meningkatkan ketahanan korosi plat baja. Setelah penghancuran passivation film, ketahanan terhadap korosi menurun

#### **1. Macam – macam plat stainless**

a) **Plat SUS 310s (Heat Resistant)**

Stainless SUS310 adalah plate baja yang mempunyai ketahanan terhadap tingkat tekanan suhu panas tinggi plate sus310 termasuk grade 300 standart JIS,ANSI,ASTM,GB dan BN plate ini tahan dari mulai suhu 1200 -2000 drajat celcius. Makadari itu plat ini banyak digunakan oleh industri yang berbubungan dengan suhu panas tinggi seperti pertambangan, oil & Gas dan instalasi kimia.Produk yang populer untuk produk plat sus310 ini yaitu Acerinox Spanyol ada juga produksi dari India. Ketebalan plat sus310 dai mulai 3mm – 30mm Yng tersedia dipasaran lokal dengan dimensi 4×8 feet dan 5×20 feet,yang dapat kita lihat pada Gambar 3.1 dibawah ini :



**Gambar 3.1Plat SUS 310s (Heat Resistant)**

b) **Plate SUS316/316L**

Stainless Steel 316L adalah bantalan molibdenum kelas standar. Ini memiliki beragam luas penggunaan terutama dalam aplikasi laut karena bahan ketahanan korosi yang tinggi dan berkualitas baik . Stainless steel ini sangat populer untuk digunakan dalam lingkungan sangat korosif karena kekebalan bahan dari batas presipitasi karbida . Materi yang banyak digunakan dalam mengukur berat

komponen dilas dan las anil hanya diperlukan di mana bahan tersebut untuk digunakan dalam lingkungan tekanan yang tinggi. yang dapat kita lihat pada Gambar 3.2 dibawah ini :



**Gambar 3.2 Plate SUS316/316L**

Stainless steel 316L ( semua ) adalah salah satu kelas dasar kisaran stainless steel . 2 % bantalan molybdenum memastikan ketahanan korosi lebih baik dari CLC 18 – 9L kelas ,khususnya mengenai seragam dan korosional .Stainless steel 316L adalah mikrokelas austenitik , bebas dari hujan di karbida merusak pada batas butir . Kelas berisi beberapa ferit ( 3 % ) setelah solusianil ( 1050-1150 ° C – 1922-2102 ° F ) dan pendinginan air . Kimia dan panas perawatan dapat dioptimalkan dalam rangka untuk mengontrol konten.

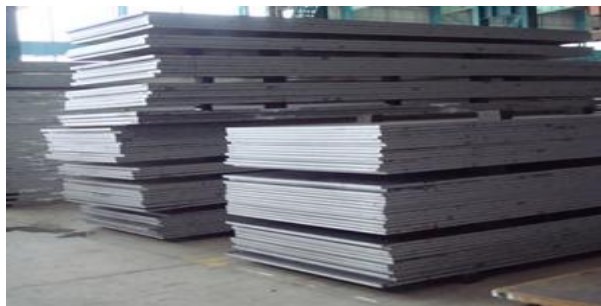
c) Plat Stainless SUS304/304L

Jenis stainless steel 304 dan 304L. Type 304 adalah stainless steel yang paling fleksibel dan banyak digunakan. Hal ini juga dikenal sebagai 18/8 dari komposisi nominal tipe 304 menjadi 18% kromium dan 8% nikel. Yang paling fleksibel dan banyak digunakan dari seri 300 Stainless

Baja .Hal ini sangat baik untuk pembentukan dan pengelasan karakteristik. AISI 304 karakteristik yang telah membuat kelas ini dominan dalam pembuatan ditarik bagian stainless steel seperti sink, splash backs dan panci. Stainless steel SUS304 juga memiliki karakteristik pengelasan yang luar biasa .Post-lasanil tidak diperlukan untuk mengembalikan kinerja yang sangat baik dari kelas ini di berbagai kondisi agak korosif.SUS304L tidak memerlukan anil pasca-las dan menemukan penggunaan yang luas dalam komponen mengukur berat di mana kebebasan dari las karbit curah hujan sering diperlukan.

Keunggulan SUS 304L:

- Ketahanan korosi dasar
- Ketahanan terhadap korosi intergranular
- daktilitastinggi



Gambar 3.3 Besi Plat Stainless SUS304/304L

Jenis baja ini merupakan salah satu nilai dasar dari berbagai baja tahan karat . Kadar karbon rendah menjamin daktilitas yang lebih baik dan menghindari korosi intergranular ,bahkan pada potongan dilas tanpa tersembunyi pendinginan air (Dian jayatama steel ,2014)



## B. Base plate

base plate atau bahasa kerennya Plat hitam sering kali dipakai untuk bahan konstruksi dan sering juga diterapkan oleh masyarakat dikala membangun rumah atau gedung. Plat hitam adalah lembaran besi plat dengan permukaan rata, sekilas formatnya mirip triplek kayu Cuma saja untuk plat hitam ini terbuat dari baja yang tentunya lebih kuat. Umumnya untuk plat hitam standar mempunyai ukuran sekitar 4 x 8 feet. Fungsi utama dari plat hitam ini merupakan sebagai penyambung konstruksi profil, selain itu plat hitam ini juga berkhasiat dalam penyokong jalan bagi alat berat untuk menuju lokasi proyek yang umumnya mempunyai kontur tanah tak stabil. Banyak fungsi dari plat hitam ini salah satunya merupakan untuk bahan pembuatan tangki, stamping dan lain sebagainya. Di Indonesia sendiri plat hitam banyak diproduksi oleh pabrik Krakatau Steel yang lazimnya berupa gulungan coil terbuat dari bahan baja kuat. Dianjurkan seandainya anda berkeinginan memuat konstruksi berbahan plat besi hitam sebaiknya pilih material yang pas dan berkualitas, jangan salah ambil keputusan dengan memikirkan plat besi hitam berharga murah yang sekali-sekali justru tak mempunyai kualitas bagus. Ada banyak spesifikasi Plat hitam yang ada dipasaran dan mungkin beberapa dari anda telah mengetahuinya. Plat hitam yang banyak diketahui oleh masyarakat diantaranya JIS G3131 SPHC, JIS G3101 SS400 dan ASTM A36. Produk impor atau local plat hitam hakekatnya sama saja tapi mungkin untuk harga memang tak sama dan paling penting hal yang demikian wajib telah berstandar SNI sehingga tak dianggap palsu atau abal-abal. Untuk ukuran plat

hitam sendiri umumnya mengaplikasikan istilah T 0.9, T1.0, T 1.2 sampai T 10.

#### 1. Macam-macam base plate

##### a) Plat baja ASTM A36

Plat baja ASTM A36 adalah termasuk material baja karbon rendah (*low carbon*) yang karakteristik mudah untuk dijadikan bahan fabrikasi atau konstruksi meskipun mempunyai kekerasan yang cukup kuat dan juga termasuk mudah dalam perlakuan pengelasan (*welding*) dan sangat bagus dijadikan bahan dasar untuk proses galvanized. (Geraibaja, 2016)



Gambar 3.4 Plat ASTM A36

### 3.3. Alat Yang digunakan

Adapun alat yang digunakan pada percangan desain alat elevator pada kelapa sawit ini adalah sebagai berikut :

#### 3.3.1 Laptop

Adapun spesifikasi laptop yang digunakan dalam pembuatan desain alat elevator ini dapat kita lihat pada Gambar 3.5 dibawah ini :

### Device specifications

Device name	DESKTOP-TTPK7J0
Processor	AMD A8-7410 APU with AMD Radeon R5 Graphics 2.20 GHz
Installed RAM	4,00 GB (3,42 GB usable)
Device ID	5891CA25-BE7C-445A-AD79-8BCD4844E184
Product ID	00331-10000-00001-AA913
System type	64-bit operating system, x64-based processor
Pen and touch	No pen or touch input is available for this display

Rename this PC

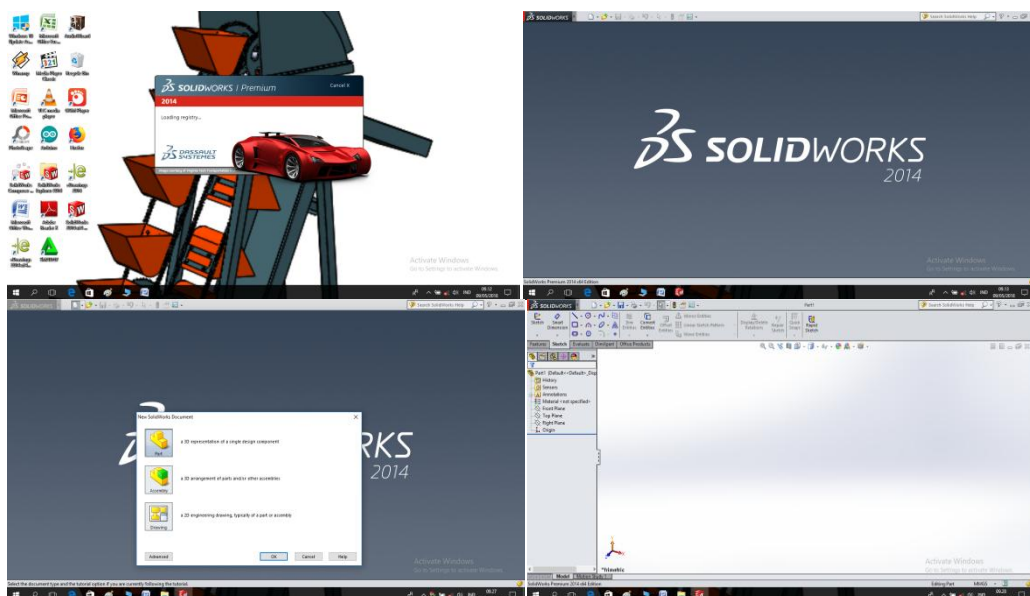
### Windows specifications

Edition	Windows 10 Pro
Version	1709
OS Build	16299.125

Gambar 3.5 Spesifikasi Laptop.

### 3.3.2 Software Solidworks 2014

Berikut adalah *Software solidworks 2014* yang digunakan untuk pembuatan desain alat elevator pada pabrik kelapa sawit yang dapat kita lihat pada Gambar 3.6 dibawah ini :



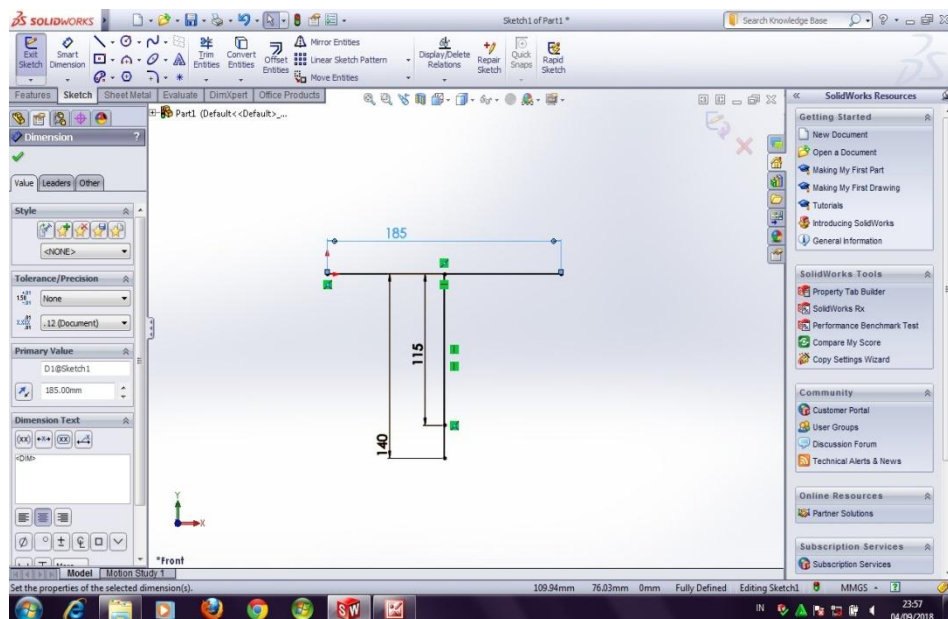
Gambar 3.6 Tampilan *Solidworsk 2014*.

### 3.4.Pembuatan desain

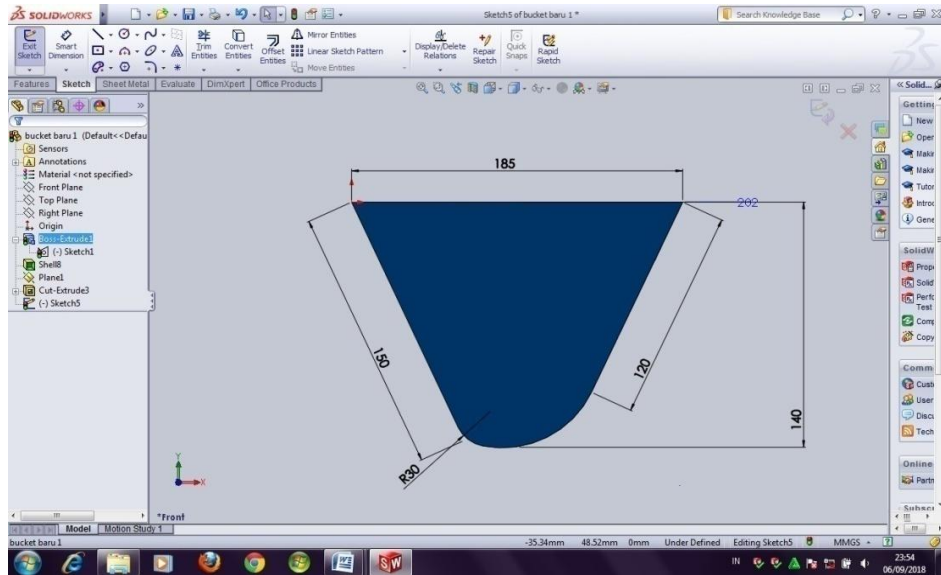
Adapun desain alat elevator pada pabrik kelapa sawit yang dibuat dengan menggunakan *software solidwork 2014* adalah sebagai berikut :

a. Mangkuk ( *Bucket* )

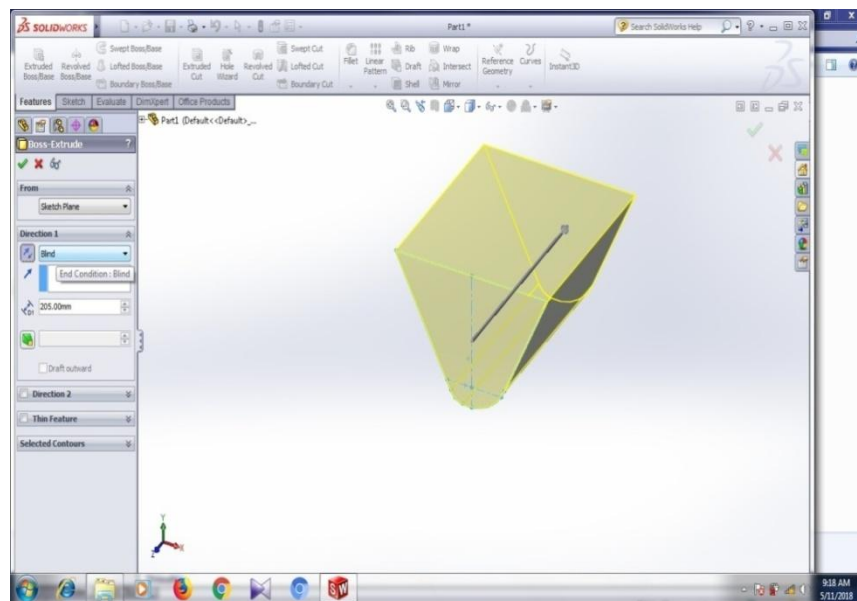
*Bucket* yang dibuat sebanyak 10 buah, bucket ini berfungsi sebagai tempat buah kelapa sawit yang akan diangkat ke atas atau dibawa keruang penyalur dan pengeluaran buah kelapa sawit, *bucket* ini terbuat dari besi plat berukuran 1,5 mm (kiri, kanan) dan 1 mm (depan, bawah, belakang) dengan panjang 185 mm, lebar 202mm, sisi depan bucket 150 mm, sisi belakang bucket 120 mm, diameter lubang baut 7 mm dan jari-jari lingkarannya 140mm. Berikut adalah tahapan-tahapan mendesain dan bentuk ukuran mangkuk (*bucket*) dalam aplikasi solidwork dengan satuan mm, seperti yang dapat kita lihat pada gambar 3.7 di bawah ini :



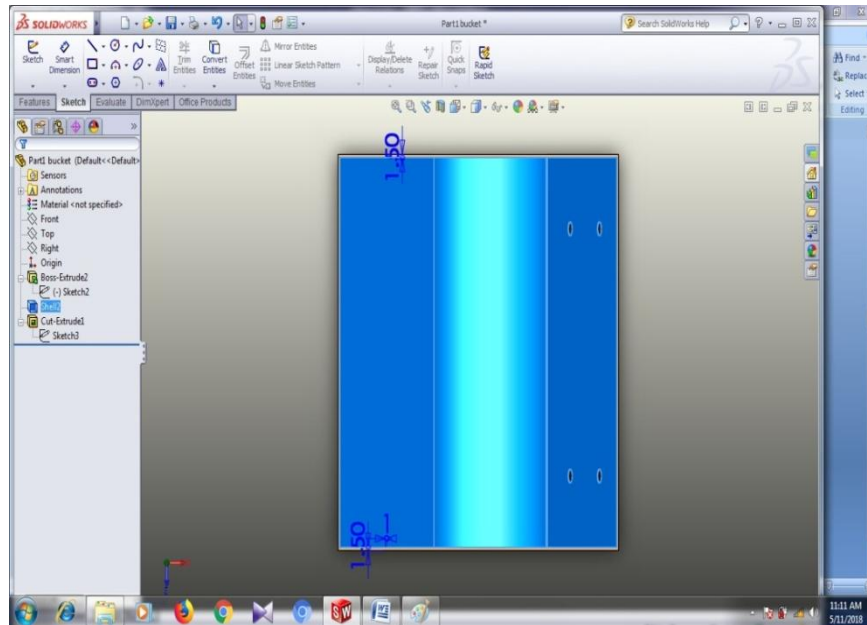
Gambar 3.7 pembuatan panjang bucket dengan ukuran 185mm.



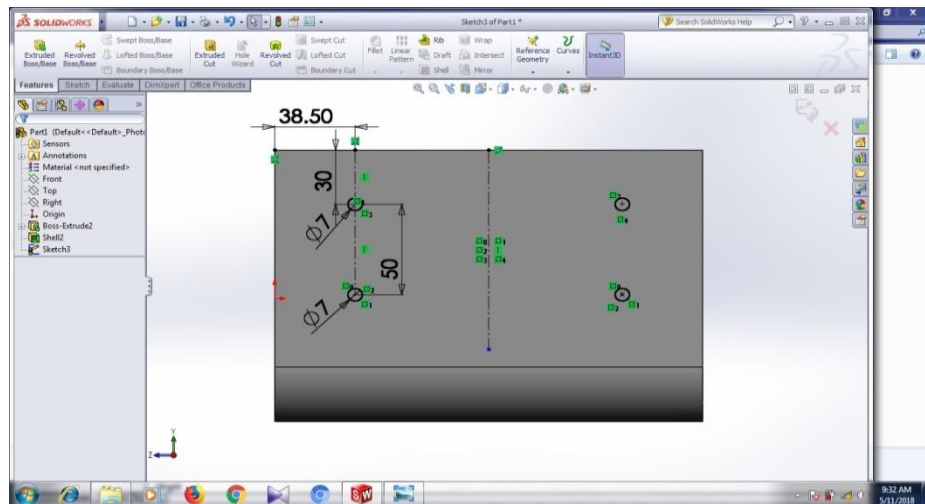
Gambar 3.8 proses pembuatan sisi depan *bucket* dengan ukuran 150 mm, sisi belakang 120 mm dan jari-jari lingkarannya 140 mm .



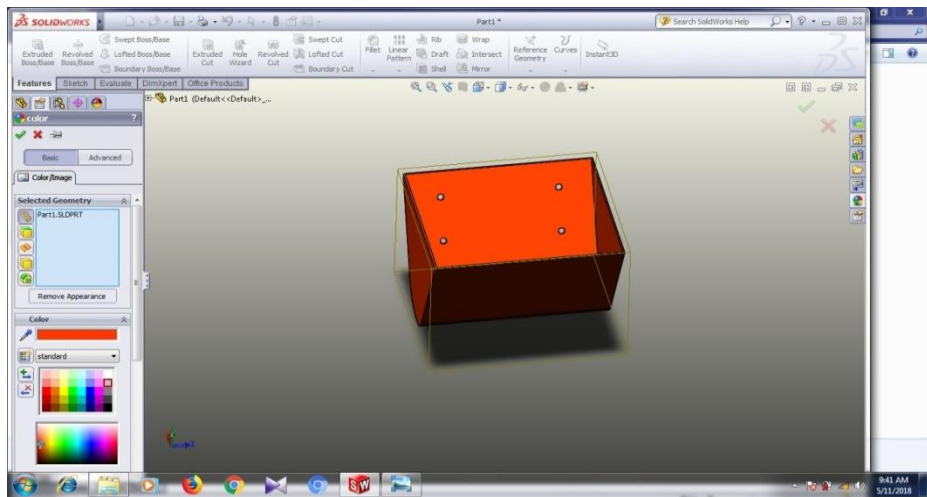
Gambar 3.9 proses membuat lebar *bucket* dengan ukuran 202 mm.



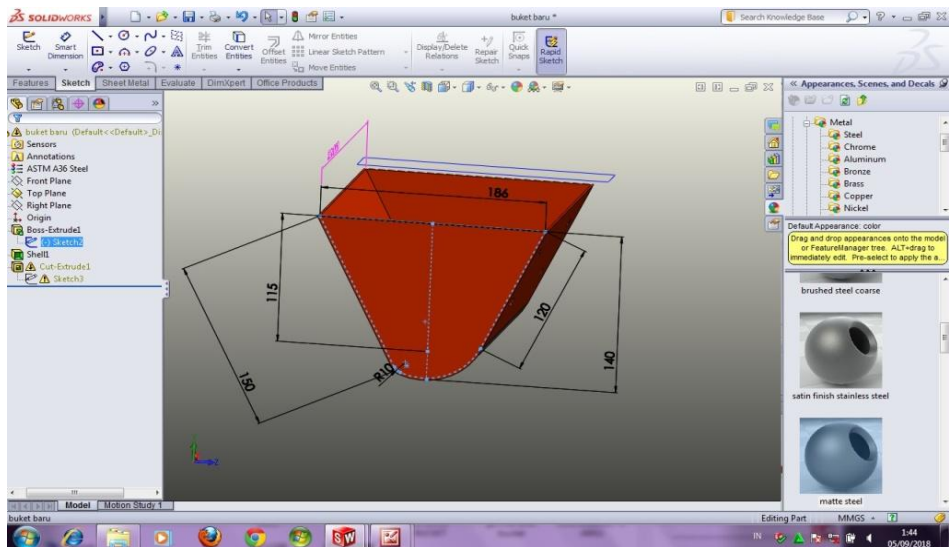
Gambar 3.10 Poses pembuatan dinding *bucket* dengan ketebalan sisi depan belakang 1mm dan sisi kanan kiri 1,5mm.



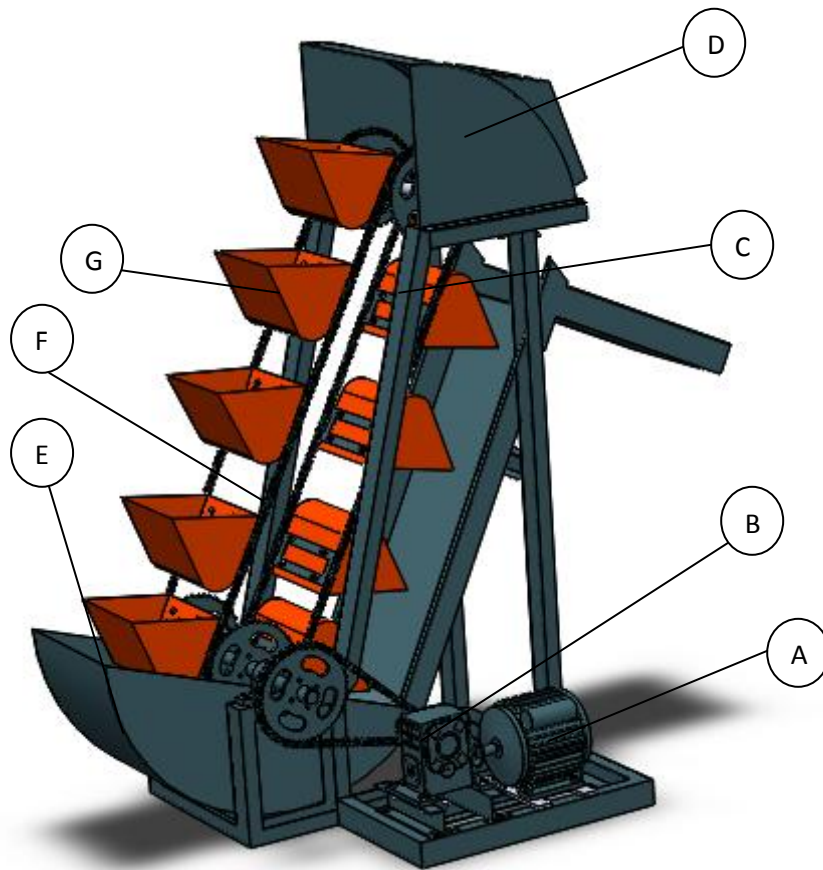
Gambar 3.11 Proses menentukan ukuran lubang baut dengan diameter 7mm .



Gambar 3.12 Proses perwarnaan bucket .



Gambar 3.13 pandanganm 3 dimensi



Keterangan :

A. Motor Listrik

B. *Gear Box dan Sproket*

C. Kerangka

D. Saluran Pengeluaran ( *Output* )

E. Bak Penampung Buah

F. Rantai

G. Mangkuk ( *Bucket* )

Gambar 3.14 Desain Prototype Alat *Elevator*.

### 3.6Proses Perakitan

Bucket yang dibuat sebanyak 10 buah, lalu masing-masing bucket di pasang ke plat dudukan yang ada di rantai (*slat*) setelah itu pasang baut ke masing-masing bucket. Bucket ini berfungsi sebagai tempat buah kelapa sawit yang akan diangkat ke atas atau dibawa keruang penyalur dan pengeluaran buah kelapa sawit, *bucket* ini terbuat dari besi plat berukuran 1,5 mm (kiri, kanan) dan 1 mm



(depan, bawah, belakang) dengan panjang 202 mm, lebar 185mm dan jari-jari lingkarannya 140 mm.



Gambar 3.15Mangkuk (*bucket*)



Gambar 3.16 Pemasangan Mangkuk ( *Bucket* ).

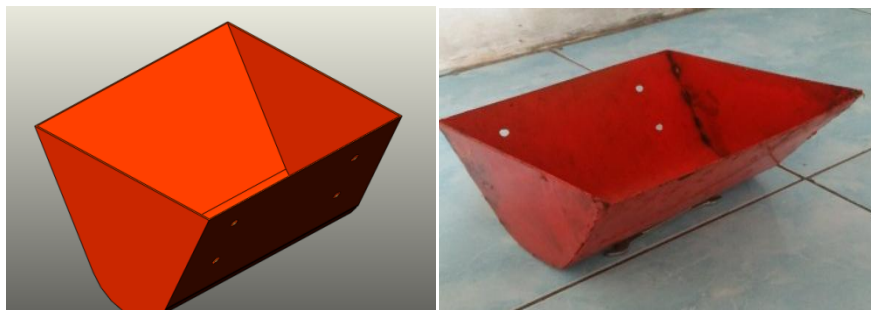
Dalam perencanaan komponen alat ini langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan data awal diantaranya motor listrik dan kapasitas per bucket dan juga menggunakan beberapa rumus dan metode yakni menggunakan rumus daya motor, kapasitas bucket dan daya bucket .Berikut di bawah ini adalah gambar Desain *Prototype* Alat *Elevator*.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Rancangan

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan (*manufacturing*), maka dihasilkan sebuah prototipe alat *elevator* pada pabrik kelapa sawit dengan kemiringan rantai  $75^\circ$ , panjang 700 mm, lebar 700 mm dan tinggi 1.100 mm. Hasil perancangan ini lebih di fokuskan dalam pembuatan *bucket elevator* dengan bahan besi plat berukuran 1,5 mm (kiri, kanan) dan 1 mm (depan, bawah, belakang) dengan panjang 185 mm, lebar 202 mm, sisi depan bucket 150 mm, sisi belakang bucket 120 mm, diameter lubang baut 7 mm dan jari-jari lingkarannya 140 mm. Dalam proses pembuatannya mengalami suatu kesalahan desain dalam pemasangan dan pembuatan bak penampung buah yang semula terlalu lebar sehingga dapat mengurangi daya tahan motor dan bahan alat elevator tersebut. Berikut adalah hasil dari rancangan prototipe *bucket elevator* pada pabrik kelapa sawit yang dapat kita lihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Desain dan hasil *prototype bucket elevator*.

## 4.2. Pembahasan

A. Menentukan massa berodolan per bucket elevator (kg) :

$$m = V \times \rho \dots\dots\dots (1)$$

Sebelum kita menentukan kapasitas per bucket kita perlu mencari terlebih dahulu volume bucket nya dan kecepatan rantai ,sehingga kita dapat mengetahui kapasitas per bucket nya .

1. Tentukan terlebih dahulu volume bucketnya ( m<sup>3</sup> ) :

$$V = \frac{1}{4} \pi r^2 \times L \dots\dots\dots$$

$$V = \frac{1}{4} \pi . r^2 \times L$$

$$V = \frac{1}{4} \pi . (14 \text{ cm} )^2 \times 20,2 \text{ cm}$$

$$V = 3.107,972 \text{ cm}^3$$

$$V = 0,003107972 \text{ m}^3$$

Jadi volume yang di dapatkan adalah (v) = 0,003107972 m<sup>3</sup>

2. Tentukan terlebih dahulu dimensi dan volume berondolan.

a) Dimensi dan volume Berondolan besar

$$\text{Dik : } r = 1,75 \text{ cm}$$

$$t = 4,5 \text{ cm}$$

Dit V besar =.....?

$$V = \pi . r^2 \times t$$

$$V = 3,14 . (1,75 \text{ cm})^2 \times 4,5 \text{ cm}$$

$$V = 43,27 \text{ cm}^3$$

b) Dimensi dan volume Berondolan kecil .

$$\text{Dik : } r = 1,03 \text{ cm}$$

$$t = 2,8 \text{ cm}$$

Dit : V kecil .....

$$V = \pi \cdot r^2 \times t$$

$$V = 3,14 (1,03 \text{ cm})^2 \times 2,8 \text{ cm}$$

$$V = 9,32 \text{ cm}^3$$

Setelah itu menentukan volume rata-rata berondolan =

$$\begin{aligned} V \text{ rata-rata} &= \frac{V \text{ besar} + V \text{ kecil}}{2} \\ &= \frac{52,59 \text{ cm}^3}{2} \\ &= 26,295 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Massa jenis berondolan ( $\rho$ ) = 0,000418 kg /cm<sup>3</sup>

3. Menghitung massa berondolan di dalam bucket

$$\text{Dik : } V = 3.107,972 \text{ cm}^3$$

$$\rho = 0,000418 \text{ kg /cm}^3$$

Dit : m .....

$$m = v \cdot \rho$$

$$= 3.107,972 \text{ cm}^3 \times 0,0003803 \text{ kg /cm}^3$$

$$= 1,18 \text{ kg}$$

Jadi massa berondolan yang di dapat adalah 1,18 kg per bucket .

### 4.3 Memilih jenis bahan yang baik

#### A. stainless steel

Stainless steel adalah senyawa besi yang mengandung sekitar 10% kromium yang mencegah proses pengkaratan logam . kemampuan tahan karat ini diperoleh dari terbentuknya lapisan film oksida kromium tetapi terdapat kesulitan dalam proses pengelasan dan harga yang terlalu tinggi .

## B. Besi baja plat hitam

Besi baja plat hitam merupakan salah satu jenis material utama untuk pekerjaan konstruksi baja. Besi plat hitam biasanya digunakan sebagai plat penyambung dan *plate base*. Salah satunya seperti baja plat hitam ASTM A36 yang memakai karbon baja yang khas, membuat besi ini menjadi unggul dalam pengelasan, sangat murah dan dapat mengalami perlakuan panas yang berbeda.

Jadi disini penulis memilih bahan stainless steel 304, Type 304 adalah stainless steel yang paling fleksibel dan banyak digunakan. Hal ini juga dikenal sebagai 18/8 dari komposisi nominal tipe 304 menjadi 18% kromium dan 8% nikel. Yang paling fleksibel dan banyak digunakan dari seri 300 Stainless Baja. Hal ini sangat baik untuk pembentukan dan pengelasan, Jenis baja ini merupakan salah satu nilai dasar dari berbagai baja tahan karat. Kadar karbon rendah menjamin daktilitas yang lebih baik dan menghindari korosi intergranular. Di lihat dari segi ekonomis dalam perancangan ini stainless steel lebih ekonomis dibanding base plate karena zat asam yg terlalu tinggi pada berondolan kelapa sawit.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. *Bucket elevator* terbuat dari besi plat berukuran 1,5 mm (kiri, kanan) dan 1 mm (depan, bawah, belakang) dengan panjang 185 mm, lebar 202 mm ,sisi depan bucket 150 mm ,sisi belakang bucket 120 mm,diameter lubang baut 7 mm dan jari-jari lingkarannya 140 mm.
2. Massa berondolan yang di dapat adalah 1,18 kg per bucket .
3. Jadi disini penulis memilih bahan stainless steel 304, Type 304 adalah stainless steel yang paling fleksibel dan banyak digunakan. Hal ini juga dikenal sebagai 18/8 dari komposisi nominal tipe 304 menjadi 18% kromium dan 8% nikel. Yang paling fleksibel dan banyak digunakan dari seri 300 Stainless Baja. Hal ini sangat baik untuk pembentukan dan pengelasan , Jenis baja ini merupakan salah satu nilai dasar dari berbagai baja tahan karat . Kadar karbon rendah menjamin daktilitas yang lebih baik dan menghindari korosi intergranular.Di liat dari segi ekonomis dalam perancangan ini stainless steel lebih ekonomis di banding base plate karna zat asam yg terlalu tinggi pada berondolan kelapa sawit .

## 5.2. Saran

Berdasarkan penelitian dari bucket /wadah buah pada elevator pabrik kelapa sawit ,penulis ,menyarankan agar penelitian selanjutnya dapat di kembangkan lagi :

1. bagi penulis yang ingin melanjutkan penelitian pada bagian bucket /wadah buah pada elevator ,baiknya di beri penambahan sensor pada bagian bucket agar buah yang masuk ke bucket tidak berlebihan .
2. sebelum mengoperasikan alat elevator ,terlebih dahulu cek baut dan mur pengikat bucket elevator .

## Daftar Pustaka

- Badron Purba, M, Polman Sihombing Dan Kawan Kawan. 2017. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit Kebun Rambutan. Tebing Tinggi. Pt. Perkebunan Nusantara Iii.
- Borneo, Java. 2011. Alat Transportasi Benda Padat (Conveyor). <http://Java-Borneo.Blogspot.Com/2011/06>. Diakses Pada Tanggal 15 September 2018.
- Hermayanti, Nw, Abidin, Z, Dan Santoso, H. 2013. Analisis Daya Saing Usahatani Kelapa Sawit Di Kecamatan Waway Karya Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. 1(1) : 44-45.
- Irawan, D. 2017. Perancangan Prototype Bucket Elevator. *Jurnal Ilmiah Multitek Indonesia*. 11(1): 1-5.
- Jayatama Dian Steel. Plate Stainless <https://Gunawansteel.Wordpress.Com>. Diakses Pada Tanggal 15 September 2018 .
- Minata, Heni. 2015. Berbagai Tipe Bucket Excavator .Diakses Pada Tanggal 15 September 2018 .
- Ohen Suhendri, Tamrin Dan Budianto Lanya. 2014. Rancang Bangun Bucket Elevator Pengangkat Gabah. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 3(1): 17-18.
- S Mora ,Rin.2015 . Berondolan Sawit . <Http//Brondolan-Info.Blogspot.Com/2015/06>. Diakses Pada Tanggal 15 September 2018 .
- Upn "Veteran" Jatim. Pengertian Perancangan. <Http://Eprints.Upnjatim.Ac.Id/4797/2/File2.Pdf>. Diakses Pada Tanggal 13 Maret 2018.





## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA PRIBADI

Nama : Agung Prakasa  
NPM : 1407230168  
Tempat/ Tanggal Lahir : Paya Lembang, 11 September 1996  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Status : Belum Menikah  
Alamat : Jl. Tombak no 39, Medan perjuangan  
Nomor HP : 085761978587  
Email : agungprakasa911@gmail.com  
Nama Orang Tua  
Ayah : Ngadiman  
Ibu : Siti Asiah

### PENDIDIKAN FORMAL

2002-2008 : SD NEGERI 102110 PAYA LOMBANG  
2008-2011 : SMP NEGERI 1 PAYA MABAR  
2011-2014 : SMK NEGERI 2 TEBING TINGGI  
2014-2018 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara