

TUGAS SARJANA

ALAT BERAT

ANALISA RANTAI 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*

Disusun oleh :

AGUS SAGITA
1407230181



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

LEMBAR PENGESAHAN-I

TUGAS SARJANA

ALAT BERAT

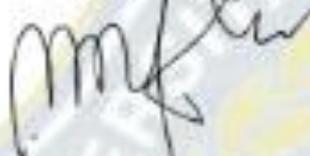
**ANALISA RANTAI PADA PROTOTYPE ELEVATOR PABRIK
KELAPA SAWIT**

Disusun Oleh :

AGUS SAGITA
1407230181

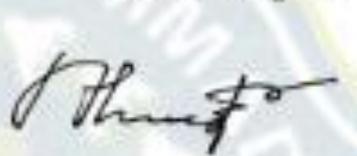
Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing - I



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

Pembimbing - II



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

Diketahui oleh :

Ka. Program Studi Teknik Mesin


(Afandi, S.T., M.T.)

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

LEMBAR PENGESAHAN-II

TUGAS SARJANA

ALAT BERAT

**ANALISA RANTAI PADA PROTOTYPE ELEVATOR PABRIK
KELAPA SAWIT**

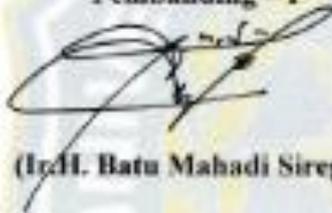
Disusun Oleh :

AGUS SAGITA
1407230181

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 – 6624987 –
6622400 – 6610450 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umma.ac.id>

DAFTAR SPESIFIKASI
TUGAS SARJANA

Nama : AGUS SAGITA
NPM : 1407230181
Semester : VIII (Delapan)
SPESIFIKASI :

ANALISA RANTAI PADA PROTOTYPE ELEVATOR PABRIK KELAPA SAWIT

Diberikan Tanggal : 5 Maret 2018
Selesai Tanggal : 27 Agustus 2018
Asistensi : Satu minggu satu kali
Tempat Asistensi : Kampus Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Diketahui oleh :
Ka. Program Studi Teknik Mesin


(Afandi, S.T.,M.T.)

Medan, 28. September, 2018
Dosen Pembimbing – I


(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 Beati No.3 Telp. (061) 6611233 – 6624567 –
6622400 – 6610430 – 6619056 Fax. (061) 6625474 Medan 20238
Website : <http://www.umsu.ac.id>

DAFTAR HADIR ASISTENSI
TUGAS SARJANA

NAMA : AGUS SAGITA **PEMBIMBING – I** : Muhammad Yani, S.T., M.T.
NPM : 1407230181 **PEMBIMBING – II** : Ahmad Marabdi, S.T., M.T.

NO	Hari / Tanggal	Uraian	Paraf
	Senin 8/5 - 2018	- Pemberian Spesifikasi	M.Y.
	Rabu 23/5 - 2018	Tugas TA.	
		- Perbaiki bab I, latar belakang, tujuan penelitian	M.Y.
	Rabu 10/7 - 2018	- Perbaiki bab III, Flow chart	M.Y.
	Rabu 25/7 - 2018	- Tambahkan keterangan pada bab IV.	M.Y.
	Rabu 8/8 - 2018	- perbaiki format tulisan	A.F.
	Rabu 15/8 - 2018	- perbaiki lagi	3 A.F.
		- persiapkan seminar	
		- perbaiki Abstrak	M.Y.
	Senin 27/8 - 2018	- Aec Seminar	M.Y.

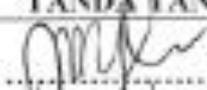
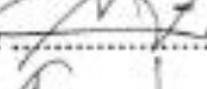
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2018 – 2019**

Peserta seminar

Nama : Agus Sugita

NPM : 1407230181

Judul Tugas Akhir : Analisa Radial 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			: 
Pemanding – I : Ir.H.Batu Mahadi Siregar.M.T			: 
Pemanding – II : Chandra A Siregar.S.T.M.T			: 
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1407030168	AGUNG PRANSA	
2	1407030170	Sekiman Prastu Adhikari	
3	1207230063	WIRA HARI KEMARA	
4	1407230061	BINDO IDIKIA LUPPUNARI	
5	1207230058	SYOHRI AFRANI SALLAY	
6			
7			
8			
9			
10			

Medan, 05 Mubarram 1440 H
13 September 2018 M

Ketua Prodi. Teknik Mesin


Afandi.S.T.M.T



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

NAMA : Agus Sagita
NPM : 1407230181
Judul T.Akhir : **Analisa Radial Pada Elevator Pabrik Kelapa Sawit.**

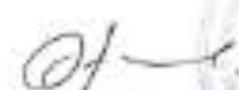
Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T
Dosen Pembanding - I : Ir.H.Batu Mahadi Siregar.M.T
Dosen Pembanding - II : Chandra A Siregar.S.T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain
Perbaikan Labor kumpul, tinjauan pustaka, foto di bagian atas
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 : Agus Sagita
NPM : 1407230181
Judul T.Akhir : **Analisa Radial 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.FL.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 :

..... Ulangi buku tugas dan skripsi.....
..... Buat ulang dan motor.....

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- II


Chandra A Siregar.S.T.M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS SARJANA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agus Sagita
Tempat/Tgl Lahir : Gontng Malaha,26-08-1995
Npm : 1407230181
Bidang Keahlian : Kontruksi dan Alat Berat
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Sumater Utara
(UMSU)

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

"ANALISA RANTAI 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 kesarjanaaan 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,



AGUS SAGITA

ABSTRAK

Rantai adalah komponen mesin yang kuat dan bisa diandalkan dalam menyalurkan daya melalui gaya tarik dari sebuah mesin. Rantai paling sering digunakan sebagai komponen hemat biaya dari mesin power transmission untuk beban berat dan kecepatan rendah. Rantai lebih sesuai untuk aplikasi tanpa henti dengan masa operasional jangka panjang dan penyaluran daya torsi terbatas. Tujuan penelitian ini untuk menghitung panjang rantai transmisi prototype elevator, menghitung kecepatan rantai transmisi prototype elevator dan menganalisa cara pelumasan yang tepat untuk rantai transmisi prototype elevator. Berdasarkan penelitian rantai transmisi dengan : panjang rantai transmisi (L) 0,89352 m, dan variasi kecepatan rantai transmisi 1/2 HP = 1400rpm (v) 0,416976 m/s , 1 HP = 1450rpm (v) 0,431868 m/s, 2.0 HP = 1440rpm (v) 0,4288896 m/s, dengan cara pelumasan tipe A pelumasan manual atau tetes SAE 20. Rantai yang digunakan adalah jenis rantai roller no 50 dengan batas kekuatan rata-rata (F_b) 3200 kg dan beban maksimum yang diijinkan (F_u) 520 kg

Kata Kunci : Analisa rantai, ukuran rantai, variasi kecepatan, cara pelumasan yang tepat.

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 **“Analisa Rantai 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 (Umar Yani Manik dan Faridah Marpaung) sebagai mana mereka telah memberikan dorongan semangat, nasihat serta doa atas perjuangan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
2. Kepada Bapak Munawar Alfansyuri Siregar, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Kepada Bapak Ade Faisal, S.T., M.sc., Ph.D. selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Kepada Bapak Khairul Umurani, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Kepada Bapak Affandi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Kepada Bapak Chandra Ahmad Siregar, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. 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.

8. Kepada Bapak Muhammad Yani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing-I yang telah membimbing, memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
9. Kepada Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing-II yang telah membimbing, memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
10. 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.
11. 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.
12. Kepada Bapak dan Ibu Dosen dan Staff Pegawai di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan bekal pengetahuan dan bantuan hingga akhir studi.
13. Kepada Seluruh Asisten Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membantu dan memberikan arahan untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
14. Kepada Abang dan Kakak (Bayu Arifin dan Widya Hafsari Manik), yang telah memberi semangat dan nasihat untuk menyelesaikan Tugas Sarjana ini.
15. 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
16. Kepada sahabat seperjuangan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Nazamuddin, M Syahrizal, Abdullah Arifin, Herli Mawan, Satria irvan afif Fenky insandi, Muhyidin daulay Darma priadi, Devi Marwanti, Vika anggi Dirham Rizki, Yati azzura, M Fahrur rozi, Susi Devi Mayanti, yang telah banyak membantu dalam pengerjaan Tugas Sarjana ini.
17. Kepada rekan satu tim (Tribology), Rory Iliyas, Agung Prakasa, 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

AGUS SAGITA
1407230181

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN – I	
LEMBAR PENGESAHAN – II	
LEMBAR SPESIFIKASI TUGAS SARJANA	
LEMBAR ASISTENSI TUGAS SARJANA	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR NOTASI	viii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	2
1.3.Batasan Masalah	2
1.4.Tujuan	2
1.5.Manfaat Penelitian	3
1.6.Sistematik Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1.Rantai (chain)	6
2.2.Jenis – jenis rantai	7
2.2.1. Jenis – jenis rantai rol	10
2.3.Keuntungan dan kekurangan rantai	11
2.4.Istilah yang sering digunakan dalam rantai	12
2.5.Hubungan antara pitch (p) dan pitch circle diameter (D)	13
2.6.Rasio Kecepatan	13
2.7.Panjang rantai dan jarak antar pusat	14
2.8.Motor listrik	15
2.8.1. Jenis-jenis motor listrik	17
2.9.Pelumasan	20
2.9.1. Tujuan Pelumasan	20
2.9.2. Metode pelumasan	21
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1.Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.1.1 Tempat Peneltian	23
3.1.2 Waktu Penelitian	23
3.2.Diagram Alir Penelitian	23
3.3.Metode	25
3.3.1 Table perhitungan variasi kecepatan rantai dan pelumasan	25

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1.Menghitung panjang rantai transmisi elevator	28
4.2.Menghitung kecepatan rantai transmisi dengan variasi daya motor listrik 1/2 HP = 1400rpm , 1 HP = 1450rpm, 2.0 HP = 1440rpm.	29
4.3.Menganalisa cara pelumasan yang tepat untuk rantai pada elevator.	32
4.4.Table hasil perhitungan variasi kecepatan	34
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1.Kesimpulan	35
5.2.Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Dimensi Ukuran Umum no 40	8
Tabel 2.2	Max.Kilowatt Ratings no 40	9
Tabel 2.3	Dimensi Ukuran Umum no 50	9
Tabel 2.4	Max.kilowatt ratings no 50	9
Tabel 2.5	Pelumasan yang dianjurkan untuk transmisi rantai	21
Tabel 3.1	Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan penelitian	23
Tabel 3.2	Analisis kecepatan rantai dengan daya 1/ 2 HP= 1400rpm	25
Table 3.3	Analisis kecepatan rantai dengan daya 1 HP = 1450rpm	26
Table 3.4	Analisis kecepatan rantai dengan daya 2.0 HP = 1440rpm	26
Table 4.1	Pelumasan yang dianjurkan untuk transmisi rantai	32
Table 4.2	Hasil analisis kecepatan rantai dengan daya 1/ 2 HP = 1400rpm	34
Table 4.3	Hasil analisis kecepatan rantai dengan daya 1 HP = 1450rpm	34
Table 4.4	Hasil analisis kecepatan rantai dengan daya 2.0 HP = 1440rpm	34
Table 5.1	Variasi kecepatan hasil analisis perhitungan secara teoritis	35

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Gambar rantai	6
Gambar 2.2 Rroller Chain	7
Gambar 2.3 Gambar pena,bus,rol,plat mata rantai	8
Gambar 2.4 Rantai rol standar satu baris	10
Gambar 2.5 Rantai rol standar dua baris	10
Gambar 2.6 Rantai konveyor dengan jarak bagi ganda	10
Gambar 2.7 <i>Pitch of chain</i>	12
Gambar 2.8 length of chain	14
Gambar 2.9 Klasifikasi Jenis Motor Listrik	15
Gambar 2.10 Motor Listrik	16
Gambar 2.11 Motor listrik 2.0 HP	17
Gambar 2.12 Motor listrik 1/2 HP	18
Gambar 2.13 Motor listrik 1 HP	19
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	24
Gambar 4.1 Rantai transmisi	27
Gambar 4.2 Letak penggunaan rantai transmisi	32

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
W	Beban	N
v	Kecepatan rantai	m/detik
m	Massa bucket	kg
r	Jumlah mata rantai	mata
L	Panjang rantai	m
n	Jumlah putaran	rpm
Fb	Batas kekuatan rata-rata	kg
Fu	Beban maksimum yang diijinkan	kg
<i>g</i>	Percepatan gravitasi	m/detik ²
<i>p</i>	Jarak bagi	mm
I	Rasio putaran	rpm

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki hasil-hasil pertanian yang cukup beraneka ragam. Sejalan dengan perkembangan teknologi sekarang ini, dalam dunia pertanian dikenal berbagai macam mesin dalam menunjang kegiatan pasca panen, pengangkutan, pemindahan dan pengolahan. Salah satu alat yang digunakan adalah alat elevator pada pabrik kelapa sawit. Alat elevator adalah suatu alat pemindah bahan yang berfungsi untuk memindahkan suatu material dengan jarak pemindah bahan yang panjang, lebih beragam penggunaannya, variasi kapasitas yang lebih luas dan bersifat kontinyu.

Sesuai dengan judul , analisa ini dilakukan pada prototype elevator pabrik kelapa sawit yang menggunakan rantai sebagai pemindah daya dari motor listrik dengan bantuan gearbox untuk menggerakkan bucket. Rantai yang digunakan pada prototype adalah jenis rantai rol. Rantai rol di pakai bila diperlukan transmisi positif (tanpa slip), dengan kecepatan sampai 600 (m/min), tanpa pembatasan bunyi, dan murah harganya.

Berdasarkan hal diatas, penulis bertujuan untuk menganalisa rantai pada prototype elevator pabrik kelapa sawit, menghitung panjang rantai transmisi prototype elevator, menghitung kecepatan rantai transmisi prototype elevator, dan menganalisa cara pelumasan yang tepat untuk rantai prototype elevator.

1.2. Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana menghitung panjang rantai transmisi pada prototype elevator ?
- b. Bagaimana menghitung kecepatan rantai transmisi prototype elevator ?
- c. Bagaimana menganalisa cara pelumasan yang tepat untuk rantai elevator?

1.3. Batasan Masalah

Dalam analisa pada rantai ini penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas yaitu :

- a. Rantai transmisi elevator menggunakan jenis rol no. 50.
- b. Perhitungan kecepatan rantai transmisi pada prototype elevator dengan variasi daya motor listrik 1/2 HP = 1400rpm , 1 HP = 1450rpm, 2.0 HP = 1440rpm.

1.4. Tujuan

Adapun tujuan dari penyusunan tugas sarjana ini adalah :

- a. Menghitung panjang rantai transmisi prototype elevator.
- c. Menghitung kecepatan rantai transmisi prototype elevator.
- d. Menganalisa cara pelumasan yang tepat untuk rantai prototype elevator.

1.5. Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dari penyusunan tugas sarjana ini adalah :

- a. Dapat bermanfaat untuk penulis selanjutnya sebagai bahan referensi untuk penyempurnaan alat elevator.
- b. Gunakanlah rantai jenis rol pada transmisi positif (tampa slip), jika ingin melakukan perancangan prototype elevator, dikarenakan harga yang lebih murah dan memiliki kualitas kinerja yang baik.

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, tujuan perancangan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan, seperti : rantai, jenis-jenis rantai, keuntungan dan kekurangan rantai, istilah yang sering digunakan dalam rantai, hubungan antara pitch (p) dan pitch circle diameter (D), rasio kecepatan, panjang rantai dan jarak antar pusat, motor listrik, jenis-jenis motor listrik pelumasan, tujuan pelumasan, metode pelumasan, dan gambar.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang tempat dan waktu percobaan, diagram alir peniltian dan metode alat elevator.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang perhitungan-perhitungan mengenai analisis alat prototype elevator seperti : menghitung panjang rantai transmisi prototype elevator, menghitung variasi kecepatan rantai

transmisi prototype elevator, menganalisa cara pelumasan yang tepat untuk rantai pada prototype elevator.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Rantai (chain)



Gambar 2.1. Gambar rantai

Rantai adalah komponen mesin yang kuat dan bisa diandalkan dalam menyalurkan daya melalui gaya tarik dari sebuah mesin. Rantai terutama digunakan dalam power transmission dan system konveyor.

Rantai paling sering digunakan sebagai komponen hemat biaya dari mesin power transmission untuk beban berat dan kecepatan rendah. Rantai lebih sesuai untuk aplikasi tanpa henti dengan masa oprasional jangka panjang dan penyaluran daya torsi terbatas. (Robert L, Mott .2009)

Bagaimanapun juga, rantai juga bisa digunakan dalam kondisi kecepatan tinggi, misalnya ,dispeda motor dan di penggerak camshaft mesin mobil.

2.2. Jenis – jenis rantai

1. Roller chain
2. Rantai gigi (*silent chain*)
3. Rantai lingkaran yang dapat dilepas
4. Rantai pintle kelas 400
5. Rantai penggilingan “H”
6. Rantai tarikan “H”
7. Rantai tarikan “C”
8. Rantai tarikan SD
9. Rantai pintle kelas 700
10. Rantai kombinasi

Dari jenis – jenis rantai diatas, maka jenis rantai yang tepat penggunaanya pada perancangan bucket elevator adalah roller chain, dapat dilihat pada Gambar 2.2.berikut;



Gambar.2.2. Rroller chain (<https://www.amazon.com/Koch-7441100-Roller-Chain-Feet/dp/B004HKITIO>)

Tabel 2.2. Max.kilowatt ratings no 40

No. of Teeth of Small Sprocket	Small sprocket rpm (Refer to P132 for the details of lubrication A, B and C.)																			
	A					B										C				
Type of Lubrication	50	200	400	600	900	1200	1500	1800	2400	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000
11	0.34	1.21	2.25	3.25	4.68	5.07	4.57	3.47	2.25	1.61	1.28	1.05	0.88	0.75	0.65	0.57	0.50	0.45	0.40	0.37
12	0.38	1.33	2.48	3.57	5.15	5.67	5.21	3.96	2.57	1.84	1.46	1.19	1.00	0.85	0.74	0.65	0.57	0.51	0.46	0.42
13	0.41	1.45	2.70	3.89	5.61	6.18	5.87	4.46	2.90	2.07	1.64	1.34	1.13	0.96	0.83	0.73	0.65	0.58	0.52	0.47
14	0.45	1.57	2.93	4.22	6.08	6.70	6.56	4.99	3.24	2.32	1.84	1.50	1.26	1.07	0.93	0.82	0.72	0.65	0.58	0.53
15	0.48	1.69	3.15	4.55	6.55	7.21	7.21	5.54	3.59	2.57	2.04	1.67	1.40	1.19	1.03	0.91	0.80	0.72	0.65	—
16	0.52	1.81	3.38	4.87	7.02	7.74	7.74	6.10	3.96	2.83	2.25	1.84	1.54	1.31	1.14	1.00	0.88	0.79	0.71	—
17	0.55	1.93	3.61	5.20	7.50	8.26	8.26	6.68	4.34	3.10	2.46	2.01	1.69	1.44	1.25	1.09	0.97	0.87	0.78	—
18	0.59	2.06	3.84	5.54	7.98	8.79	8.79	7.28	4.73	3.38	2.68	2.19	1.84	1.57	1.36	1.19	1.06	0.94	0.85	—
19	0.62	2.18	4.07	5.87	8.46	9.43	9.43	7.89	5.12	3.67	2.91	2.38	1.99	1.70	1.47	1.29	1.15	1.02	0.92	—
20	0.66	2.30	4.31	6.20	8.94	10.2	10.2	8.52	5.54	3.96	3.14	2.57	2.15	1.84	1.59	1.40	1.24	1.11	1.00	—
21	0.69	2.43	4.54	6.54	9.42	11.0	11.0	9.17	5.96	4.26	3.38	2.77	2.32	1.98	1.71	1.50	1.33	1.19	—	—
22	0.73	2.56	4.77	6.88	9.91	11.7	11.7	9.84	6.39	4.57	3.62	2.97	2.48	2.12	1.84	1.61	1.43	1.28	—	—
23	0.77	2.68	5.01	7.22	10.4	12.6	12.6	10.5	6.83	4.88	3.87	3.17	2.66	2.27	1.96	1.72	1.53	1.37	—	—
24	0.80	2.81	5.24	7.55	10.9	13.4	13.4	11.2	7.28	5.21	4.13	3.38	2.83	2.42	2.09	1.84	1.63	1.46	—	—
25	0.84	2.93	5.48	7.90	11.4	14.1	14.1	11.9	7.74	5.54	4.39	3.59	3.01	2.57	2.23	1.95	1.73	—	—	—
28	0.95	3.32	6.19	8.92	12.9	16.0	16.0	14.1	9.17	6.56	5.21	4.26	3.57	3.05	2.64	2.32	2.05	—	—	—
30	1.02	3.57	6.67	9.61	13.9	17.2	17.2	15.7	10.2	7.28	5.77	4.73	3.96	3.38	2.93	2.57	—	—	—	—
32	1.10	3.83	7.16	10.3	14.9	18.4	18.4	17.3	11.2	8.02	6.36	5.21	4.36	3.72	3.23	2.83	—	—	—	—
35	1.21	4.22	7.88	11.4	16.4	20.7	20.7	19.7	12.8	9.17	7.28	5.96	4.99	4.26	3.69	—	—	—	—	—
40	1.40	4.88	9.11	13.1	18.9	24.1	24.1	24.1	15.7	11.2	8.89	7.28	6.10	5.21	—	—	—	—	—	—
45	1.59	5.54	10.3	14.9	21.5	27.4	27.4	27.4	18.7	13.4	10.6	8.69	7.28	—	—	—	—	—	—	—

Sumber : www.did-coltd.com/english/products/pdf/sr_40.pdf

Tabel 2.3. Dimensi ukuran umum no 50

Chain No.	Pitch	Roller Link Width	Roller dia.	Pin										Transfer se Pitch	Plate				JIS		DID		DID		Approx. Weight (kg/m)
				D	d	E	F	G	L	e	f	g	C		T	H	h	Min. Tensile Strength	Min. Tensile Strength	Avg. Tensile Strength	Max. Allowable Load				
DID	JIS	p	W	D	d	E	F	G	L	e	f	g	C	T	H	h	kN	kgf	kN	kgf	kN	kgf	kN	kgf	
DID50	50				20.3	21.9	22.1	23.2									21.8	2,210	26.5	2,690	30.8	3,130	6.86	700	1.06
DID50-2	50.2				38.5	40.1	40.3	41.3									43.6	4,430	53	5,380	61.6	6,250	11.7	1,190	2.04
DID50-3	50.3	15.875	9.53	10.16	5.09	56.7	58.3	58.5	59.5	10.2	11.6	12.1	18.1	2.00	15.0	13.0	65.4	6,640	79.5	8,070	92.4	9,380	17.2	1,750	3.06
DID50-4	50.4				74.8	76.4	76.6	76.6									—	—	106	10,760	123	12,490	22.6	2,290	4.06
DID50-5	50.5				93.0	94.5	94.7	94.7									—	—	132	13,400	154	15,630	26.8	2,720	5.08

Tabel 2.4. Max.kilowatt ratings no 50

No. of Teeth of Small Sprocket	Small Sprocket revolutions per minute (rpm) (See P132 for the details of type of lubrication A, B and C.)																			
	A					B										C				
Type of Lubrication	50	100	300	500	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3500	4000	4500	5000	5400	5800	
11	0.76	1.42	3.82	6.05	7.88	7.64	5.46	4.15	3.30	2.70	2.26	1.93	1.67	1.53	1.25	1.05	0.89	0.80	0.71	
12	0.83	1.56	4.19	6.64	8.71	8.70	6.22	4.73	3.76	3.07	2.57	2.20	1.90	1.74	1.43	1.19	1.02	0.91	0.81	
13	0.91	1.70	4.57	7.24	9.82	9.81	7.02	5.34	4.24	3.47	2.90	2.48	2.15	1.97	1.61	1.35	1.15	1.02	0.92	
14	0.98	1.84	4.95	7.85	11.0	11.0	7.85	5.97	4.73	3.87	3.25	2.77	2.40	2.20	1.80	1.51	1.28	1.14	—	
15	1.06	1.98	5.34	8.45	12.2	12.2	8.70	6.62	5.25	4.30	3.60	3.07	2.66	2.44	1.99	1.67	1.43	1.27	—	
16	1.14	2.13	5.72	9.06	13.4	13.4	9.59	7.29	5.78	4.73	3.97	3.39	2.93	2.69	2.20	1.84	1.57	1.40	—	
17	1.21	2.27	6.11	9.68	14.7	14.7	10.5	7.99	6.34	5.19	4.34	3.71	3.21	2.94	2.41	2.02	1.72	1.53	—	
18	1.29	2.41	6.50	10.3	15.8	15.8	11.4	8.70	6.90	5.65	4.73	4.04	3.50	3.21	2.62	2.20	1.88	—	—	
19	1.37	2.56	6.89	10.9	16.8	16.8	12.4	9.44	7.49	6.13	5.13	4.38	3.80	3.48	2.85	2.38	2.03	—	—	
20	1.45	2.71	7.28	11.5	17.7	17.7	13.4	10.2	8.09	6.62	5.55	4.73	4.10	3.76	3.07	2.57	2.20	—	—	
21	1.53	2.85	7.68	12.2	18.7	18.7	14.4	11.0	8.70	7.12	5.97	5.09	4.41	4.04	3.31	2.77	2.36	—	—	
22	1.61	3.00	8.07	12.8	19.6	19.6	15.5	11.8	9.33	7.64	6.40	5.46	4.73	4.33	3.55	2.97	2.54	—	—	
23	1.68	3.15	8.47	13.4	20.6	20.6	16.5	12.6	9.97	8.16	6.84	5.84	5.06	4.63	3.79	3.18	—	—	—	
24	1.76	3.30	8.87	14.1	21.6	21.6	17.6	13.4	10.6	8.70	7.29	6.22	5.39	4.94	4.04	3.39	—	—	—	
25	1.84	3.44	9.27	14.7	22.5	22.5	18.7	14.3	11.3	9.25	7.75	6.62	5.74	5.25	4.30	3.60	—	—	—	
28	2.08	3.89	10.5	16.6	26.8	26.8	22.2	16.9	13.4	11.0	9.19	7.85	6.80	6.22	5.09	—	—	—	—	
30	2.25	4.20	11.3	17.9	29.1	29.1	24.6	18.7	14.9	12.2	10.2	8.70	7.54	6.90	5.65	—	—	—	—	
32	2.41	4.50	12.1	19.2	31.4	31.4	27.1	20.6	16.4	13.4	11.2	9.59	8.31	7.61	6.22	—	—	—	—	
35	2.65	4.96	13.3	21.1	34.4	34.4	31.0	23.6	18.7	15.3	12.8	11.0	9.50	8.70	7.12	—	—	—	—	
40	3.07	5.73	15.4	24.4	40.4	40.4	37.9	28.8	22.9	18.7	15.7	13.4	11.6	10.6	—	—	—	—	—	
45	3.48	6.50	17.5	27.7	46.0	46.0	45.2	34.4	27.3	22.4	18.7	16.0	13.9	—	—	—	—	—	—	

Sumber : www.did-coltd.com/english/products/pdf/sr_50.pdf

2.2.1. Jenis – jenis rantai rol

Adapun jenis-jenis rantai model rol adalah diantaranya sebagai berikut :

1. Rantai rol standar satu baris



Gambar 2.4. Rantai rol standar satu baris

2. Rantai rol standar dua baris



Gambar 2.5. Rantai rol standar dua baris

3. Rantai konveyor dengan jarak bagi ganda



Gambar 2.6. Rantai konveyor dengan jarak bagi ganda

2.3. Keuntungan dan kekurangan rantai

Keuntungan :

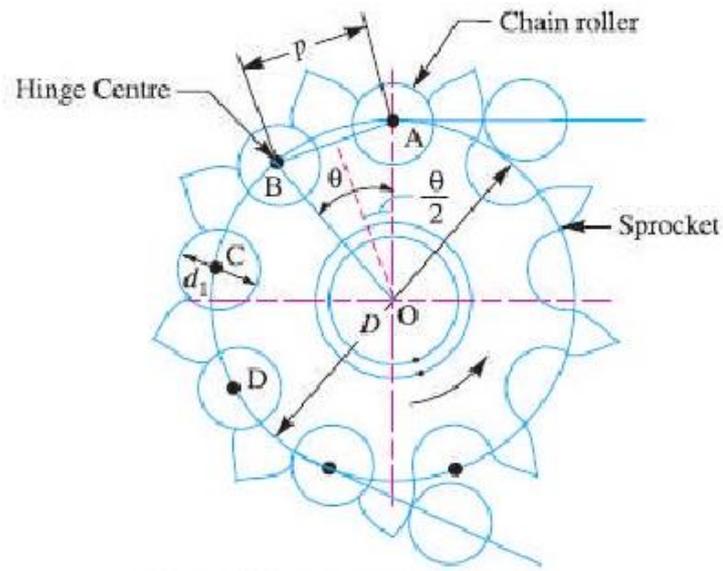
1. Selama beroperasi tidak terjadi slip sehingga diperoleh rasio kecepatan yang sempurna.
2. Karena rantai terbuat dari logam, maka ruang yang dibutuhkan lebih kecil dari pada sabuk, dan dapat menghasilkan transmisi yang besar.
3. Memberikan efisiensi transmisi tinggi (sampai 98 %).
4. Dapat dioperasikan pada suhu cukup tinggi maupun pada kondisi atmosfer.

Kekurangan :

1. Biaya produksi rantai relatif tinggi.
2. Dibutuhkan pemeliharaan rantai dengan cermat dan akurat, terutama pelumasan dan penyesuaian pada saat kendur.
3. Rantai memiliki kecepatan fluktuasi terutama saat terlalu merenggang

2.4. Istilah yang sering digunakan dalam rantai

1. *Pitch of chain* adalah jarak antara pusat engsel link dan pusat engsel yang sesuai dari link yang berdekatan, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.7., biasanya dilambangkan dengan p .



Gambar.2.7. *Pitch of chain*

1. *Pitch circle diameter of chain sprocket* adalah pusat lingkaran pada engsel A,B,C,dan D dimana ditarik lingkaran melalui pusat pusat tersebut dengan pusat poros sebagai pusat lingkaran,disebut pitch lingkaran atau diameter (D) sprocket.

2.5. Hubungan antara pitch (p) dan pitch circle diameter (D)

Sebuah rantai ditunjukkan pada Gambar. 2.2. Pertimbangkan satu pitch AB dari rantai membentuk sudut Θ dipusat sprocket (atau lingkaran pitch).

Jika D = diameter lingkaran

T = jumlah gigi sprocket

Dari gambar. 2.2. akan diperoleh pitch dari rantai adalah :

$$p = AB = 2 A \Theta \sin \left(\frac{\theta}{2} \right) = 2 x \left(\frac{D}{2} \right) \sin \left(\frac{\theta}{2} \right) = D \sin \left(\frac{\theta}{2} \right) \dots \dots \dots (2.1)$$

2.6. Rasio kecepatan

Kecepatan rasio rantai diberikan oleh :

$$V.R = \frac{N1}{N2} = \frac{T2}{T1} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

$N1$ = kecepatan putaran sprocket kecil (rpm),

$N2$ = kecepatan putaran roda gigi yang lebih besar (rpm),

$T1$ = jumlah gigi pada sprocket kecil, dan

$T2$ = jumlah gigi pada sprocket yang besar

Kecepatan rantai

$$V = L.n/60 \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

V = kecepatan rantai

n = jumlah putaran

L = panjang rantai

Kecepatan rantai adalah

$$v = \frac{L \times n}{60} \dots\dots\dots(2.4)$$

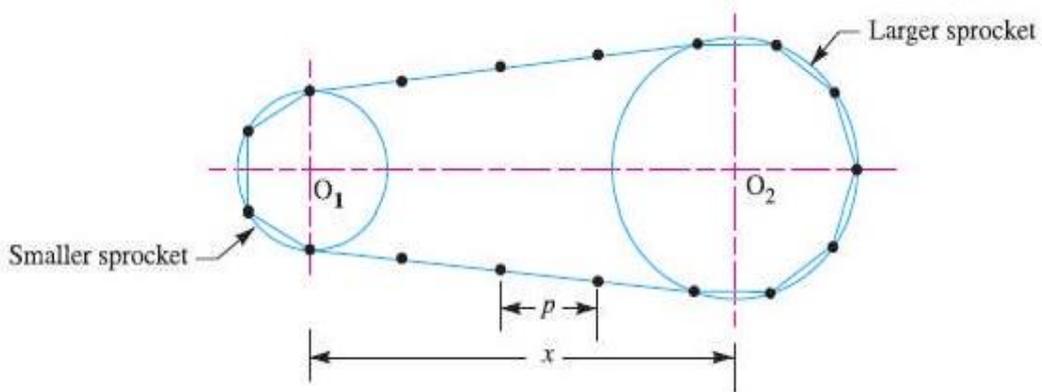
Dimana :

v = kecepatan rantai(m/s)

L = panjang rantai (m)

n = jumlah putaran(rpm)

2.7. Panjang rantai dan jarak antar pusat



Gambar . 2.8. length of chain (<https://www.scribd.com/doc/47730081/ELEMEN-MESIN-RANTAI>. Di akses pada tanggal 18 Mei 2018.

T_1 = jumlah gigi pada sprocket kecil

T_2 = jumlah gigi sprocket lebih besar

P = pitch rantai,dan

x = jarak antar pusat

$$P \cdot r \text{ (L)} = 2 \left(\frac{1}{2} \times 2\pi r \right) + (2 \times x)$$

r = jumlah mata rantai

$$L = K \cdot p \dots\dots\dots(2.5)$$

Jika harga L_p pecahan, maka bulatkan ke atas.

Jumlah link rantai dapat diperoleh (jika jarak antar pusat poros diketahui), yaitu:

$$K = \frac{T_1+T_2}{2} + \frac{2x}{p} + \left[\frac{T_2-T_1}{2\pi} \right]^2 \frac{p}{x} \dots\dots\dots(2.6)$$

Jarak antar pusat dapat dicari dengan persamaan (jika jumlah mata rantai)

diketahui: (Wahyu kurniawan.2010)

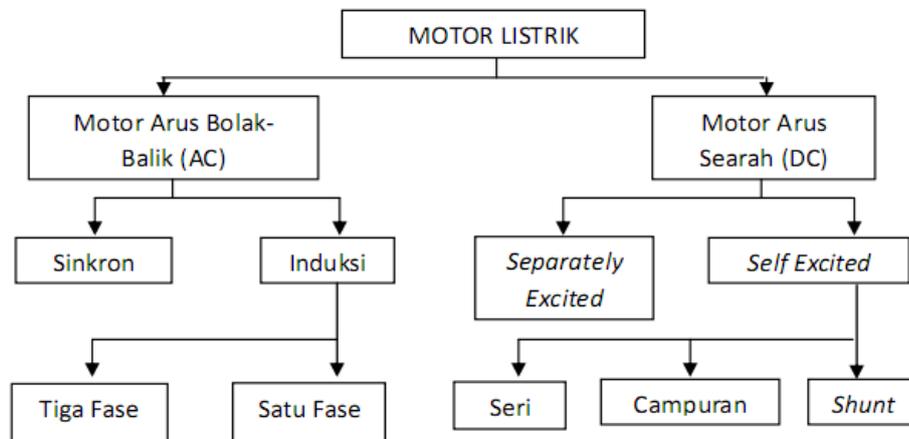
$$x = \frac{p}{4} \left[K - \frac{T_1+T_2}{2} + \sqrt{\left(K - \frac{T_1+T_2}{2} \right)^2 - 8 \left(\frac{T_2-T_1}{2\pi} \right)^2} \right] \dots\dots\dots(2.7)$$

2.8. Motor listrik

Motor listrik merupakan suatu peralatan listrik yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Berdasarkan input arus, motor listrik dibagi menjadi dua jenis yaitu motor arus searah (AC) dan motor arus bolak-balik (DC).

Motor listrik dapat lagi dikategorikan menjadi berbagai jenis berdasarkan konstruksi dan mekanisme operasi, dan pembagiannya dapat dilihat pada Gambar

2.9



Gambar 2.9. Klasifikasi Jenis Motor Listrik (Sularso. 1978).

Motor listrik adalah komponen yang sangat penting dalam mesin sehingga dapat dirumuskan pada persamaan berikut ini.

$$P_{dm} = \frac{P}{\eta_t \cdot f_0} \dots \dots \dots (2.8)$$

keterangan:

P_{dm} = Daya Teoritis Buket (kW).

P = Daya Motor (kW).

η_t = Efisiensi total mesin (%).

f_0 = Faktor kelebihan beban.



Gambar 2.10 Motor Listrik (Sularso. 1978).

Adapun persamaan untuk menghitung rasio putaran (out put) sebuah mesin jika menggunakan sebuah gearbox :

$$N_2 = N_1 : i \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana :

N_2 : jumlah putaran yang dihasilkan (out put)

N_1 : jumlah putaran masuk

i : ratio perbandingan putaran masuk (input shaf)
dengan putaran yang dihasilkan (out put shaf).

2.8.1. Jenis-jenis motor listrik

Adapun jenis-jenis motor listrik dapat kita lihat pada gambar di bawah ini :

1. Motor listrik 2.0 HP



Gambar 2.11. Motor listrik 2.0 HP

Keterangan :

Daya	: 2.0 HP
KW	: 1.50
Frequency (Hz)	: 50
Pole	: 4
Volt	: 220/380
Frame	: 90 L
Ampere (A)	: 10
Insulation Class	: B
RPM	: 1440
Phase	: 1
Berat	: 26 Kg

2. Motor listrik 1/2 Hp

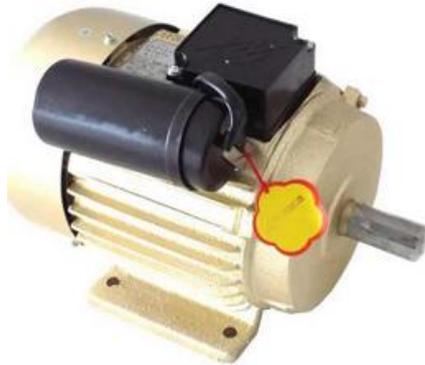


Gambar 2.12. Motor listrik 1/2 HP

Keterangan :

Daya	: 1/2 HP
KW	: 0.37
Frequency (Hz)	: 50
Pole	: 4
Volt	: 220/380
Frame	: 71
Ampere Starting (A)	: 2.14
Ampere Running (A)	: 1.24
Insulation Class	: F
RPM	: 1400
Phase	: 3
Berat	: 14 Kg

3. Motor listrik 1 HP



Gambar 2.13. Motor listrik 1 HP

Keterangan :

Daya	: 1 HP
KW	: 0.75
Frequency (Hz)	: 50
Pole	: 4
Volt	: 220
Frame	: 71
Ampere (A)	: 10
RPM	: 1450
Phase	: 1
Berat	: 5 Kg

2.9. Pelumasan

Pelumasan adalah suatu cara untuk mengurangi gesekan antara dua permukaan benda yang saling bergesekan dengan menambahkan suatu zat pelumas diantara permukaan tersebut. Maksud dari gesekan itu sendiri adalah suatu bentuk gaya yang berlawanan dengan arah gerak benda yang besarnya tergantung pada kondisi atau kekasaran permukaan dan beban normal. Adanya gesekan (friction) akan mengakibatkan kehilangan energi dan mempercepat keausan benda.

2.9.1. Tujuan Pelumasan

Tujuan diadakan pelumasan adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi semaksimal mungkin gesekan yang terjadi diantara bagian-bagian yang bergerak
2. Mengusahakan agar keausan terjadi seminimal mungkin
3. Mendinginkan bagian-bagian mesin yang panas akibat gesekan
4. Menghalangi masuknya debu
5. Mencegah terjadinya korosi

Ketersediaan pelumasan yang memadai untuk transmisi rantai merupakan keharusan. Di dalam rantai ada banyak bagian yang berputar dan ada interaksi antara rantai dan gigi sproket. Perancang harus menentukan sifat-sifat pelumasan dan metode pelumasan.

Dianjurkan supaya memakai minyak pelumas berbasis petroleum yang serupa dengan minyak untuk motor bakar. Viskositasnya harus memungkinkan minyak mengalir dengan cepat di antara permukaan rantai yang bergerak relatif

satu terhadap yang lain, sembari memberikan aksi pelumasan yang memadai. Minyak harus tetap bersih dan bebas dari kandungan air. Tabel 2.5. memberikan pelumasan yang dianjurkan untuk suhu lingkungan yang berbeda.

Table 2.5. Pelumasan yang dianjurkan untuk transmisi rantai

Cara pelumasan	Teka atau sikat pelumas, pelumasan tetes atau rendam				pelumasan pompa			
	-10°C s.d 0°C	0°C s.d 40 °C	40°C s.d. 50 °C	50°C s.d. 60°C	-10°C s.d. 0°C	0°C s.d. 40°C	40°C s.d. 50°C	50°C s.d. 60°C
Sampai # 50	SAE 10	SAE 20	SAE 30	SAE 40	SAE 10	SAE 20	SAE 30	SAE 40
# 60 sampai # 80	SAE 20	SAE 30	SAE 40	SAE 50				
# 100					SAE 20	SAE 30	SAE 40	SAE 50

2.9.2. Metode pelumasan

American Chain Association menganjurkan tiga jenis pelumasan, yang bergantung pada kecepatan oprasi dan daya yang ditransmisikan sebagai berikut :

1. Tipe A. Pelumasan manual atau tetes.

Untuk pelumasan manual, minyak diberikan dalam jumlah berlebih, dengan memakai sikat atau kaleng penyemprot, paling tidak satu kali setiap 8 jam oprasi. Untuk pelumasan umpan tetes, minyak diumpankan secara langsung ke pelat-pelat penghubung setiap baris rantai.

2. Tipe B. Pelumasan celup atau cincin.

Untuk jenis pelumasan ini, selubung rantai menyediakan wadah minyak yang memungkinkan rantai selalu tercelup ke dalam minyak. Alternatif lain, cincin atau bandul ciduk dapat dipasang pada salah satu poros untuk mengangkat minyak

ke sebuah talang di atas rantai bagian bawah. Talang ini selanjutnya mengalirkan minyak ke rantai. Untuk ini rantai dengan sendirinya tidak perlu tercelup kedalam minyak.

3. Tipe C. Pelumasan alir

Pada pelumasan ini, pompa minyak menghantarkan aliran minyak secara terus-menerus ke bagian rantai yang lebih rendah. (Robert L,Mott .2009)

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

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

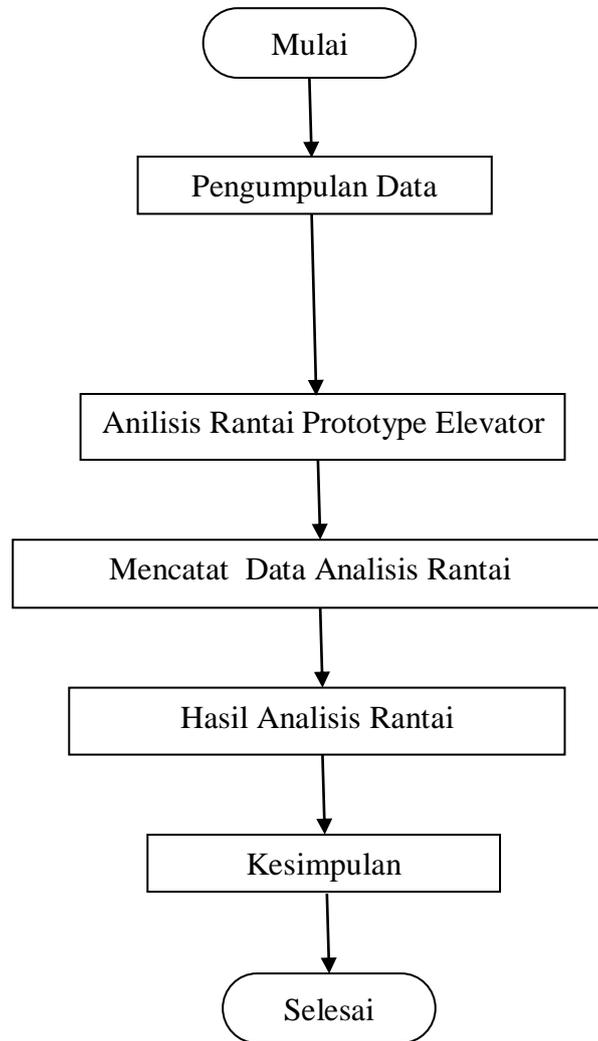
3.1.2. Waktu Penelitian

Adapun waktu kegiatan pelaksanaan penelitian ini setelah 6 bulan proposal judul tugas akhir disetujui dan dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan langkah-langkah penelitian yang dilakukan pada Gambar 3.1 dibawah ini :

Tabel 3.1 : Jadwal waktu dan kegiatan saat melakukan penelitian

N	Kegiatan	Bulan						
		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 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.

Keterangan diagram alir penelitian :

Pengumpulan data pada *prototype* alat *elevator* di antaranya dengan melakukan observasi langsung ke produsen mesin. Di samping melakukan observasi secara langsung Penulis juga mencari referensi-referensi melalui internet, buku, dan lain-lain guna menunjang pembuatan laporan dan analisis rantai pada *prototype* alat *elevator*. Data-data yang telah didapatkan selanjutnya diolah dalam bentuk tulisan dan memasukkan data-data yang dianggap perlu.

3.3. Metode

Adapun tahapan yang penting dijelaskan pada kegiatan analisis rantai transmisi *prototype elevator* ini, mulai dari perhitungan panjang rantai transmisi yang digunakan, perhitungan kecepatan rantai dengan variasi daya motor listrik 1/2 HP = 1400rpm , 1 HP = 1450rpm, 2.0 HP = 1440rpm menggunakan gearbox dengan rasio 1: 50, dan menentukan cara pelumasan yang tepat pada rantai transmisi *prototype elevator*.

3.3.1. Table perhitungan variasi kecepatan rantai dan pelumasan

Table.3.2. Analisis kecepatan rantai dengan daya 1/ 2 HP= 1400rpm

Daya	Rpm	Panjang rantai (L) m	Jumlah putaran yang dihasilkan dengan ratio 1 : 50 (N2)	Kecepatan (v) m/s
1 / 2 HP	1400			

Table .3.3. Analisis kecepatan rantai dengan daya 1 HP = 1450rpm

Daya	Rpm	Panjang rantai (L) m	Jumlah putaran yang dihasilkan dengan ratio 1 : 50 (N2)rpm	Kecepatan (v) m/s
1 HP	1450			

Table .3.4. Analisis kecepatan rantai dengan daya 2.0 HP = 1440rpm

Daya	Rpm	Panjang rantai (L) m	Jumlah putaran yang dihasilkan dengan ratio 1 : 50 (N2)	Kecepatan (v) m/s
2.0 HP	1440			

BAB 4

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan (manufacturing), maka dihasilkan sebuah prototipe alat elevator pada pabrik kelapa sawit dengan kemiringan rantai 75° , panjang 700 mm, lebar 700 mm dan tinggi 1.100 mm.

Adapun rantai yang digunakan adalah rantai jenis roller chain no 50. Jarak bagi (p)= $15,875\text{mm}$, jumlah rantai = tunggal, batas kekuatan rata-rata (F_b) = 3200 kg, beban maksimum yang diijinkan (F_u)= 520 kg .



Gambar 4.1. Rantai transmisi

Agar pembahasan tidak menyimpang maka disusun urutan pembahasannya sesuai dengan apa yang diinginkan oleh tujuan. Adapun urutan-urutan pembahasannya adalah sebagai berikut :

1. Menghitung panjang rantai transmisi prototype elevator.
2. Menghitung kecepatan rantai transmisi prototype elevator.
3. Menganalisa cara pelumasan yang tepat untuk rantai prototype elevator.

4.1. Menghitung panjang rantai transmisi elevator

Untuk menghitung panjang rantai terlebih dahulu kita perlu ketahui adalah spesifikasi rantai tersebut :

Diketahui :

No rantai	= 50
Jarak bagi (p)	= 15,875 mm
Jumlah rantai	= tunggal
Jumlah mata rantai (K)	= 34 mata
Batas kekuatan rata-rata (Fb)	= 3200 kg
Beban maksimum yang diijinkan(Fu)	= 520 kg

Maka :

$$\begin{aligned} P. \text{ rantai (L)} &= 2 \left(\frac{1}{2} \times 2\pi r \right) + (2 \times 340 \text{ mm}) \\ &= 2 \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 3,14 \times 34 \right) + (680 \text{ mm}) \\ &= 893,52 \text{ mm} (0,89352 \text{ m}) \end{aligned}$$

Jadi, panjang rantai transmisi pada elevator adalah 893,52 mm (0,89352 m).

4.2. Menghitung kecepatan rantai transmisi dengan variasi daya motor listrik 1/2 HP = 1400rpm , 1 HP = 1450rpm, 2.0 HP = 1440rpm.

a. Kecepatan rantai transmisi dengan daya motor listrik 1/2 HP = 1400rpm

Kecepatan rantai transmisi dapat diperoleh melalui persamaan berikut :

$$v = \frac{L \times n}{60}$$

Dimana :

v = kecepatan rantai(m/s)

L = panjang rantai (m)

n = jumlah putaran (rpm)

dikarenakan menggunakan gerbox 1:50 untuk merubah putaran dari motor listrik maka ditentukan putaran out put nya dengan persamaan berikut :

$$N2 = N1 : i$$

Dimana :

N2 : jumlah putaran yang dihasilkan (out put)

N1 : jumlah putaran masuk

i : ratio perbandingan putaran masuk (input shaf)

dengan putaran yang dihasilkan (out put shaf).

Maka :

$$N2 = 1400\text{rpm} : 50$$

$$= 28 \text{ rpm}$$

diketahui :

$$L = 893,52 \text{ mm (0,89352 m)}$$

$$n = 28 \text{ rpm}$$

Maka :

$$v = \frac{L \times n}{60}$$

$$v = \frac{0,89352 \text{ m} \times 28 \text{ rpm}}{60 \text{ s}} = 0,416976 \text{ m/s}$$

Jadi kecepatan rantai transmisi adalah 0,416976 m/s.

b. Kecepatan rantai transmisi dengan daya motor listrik 1 HP = 1450rpm

diketahui :

$$L = 893,52 \text{ mm (0,89352 m)}$$

$$N_2 = 1450 \text{ rpm} : 50$$

$$= 29 \text{ rpm}$$

Maka :

$$v = \frac{L \times n}{60 \text{ s}}$$

$$v = \frac{0,89352 \text{ m} \times 29 \text{ rpm}}{60 \text{ s}} = 0,431868 \text{ m/s}$$

Jadi kecepatan rantai transmisi adalah 0,431868 m/s.

c. Kecepatan rantai transmisi dengan daya motor listrik 2.0 HP = 1440rpm

diketahui :

$$L = 893,52 \text{ mm (} 0,89352 \text{ m)}$$

$$N_2 = 1440\text{rpm} : 50$$

$$= 28,8 \text{ rpm}$$

Maka :

$$v = \frac{L \times n}{60 \text{ s}}$$

$$v = \frac{0,89352 \text{ m} \times 28,8 \text{ rpm}}{60 \text{ s}} = 0,4288896 \text{ m/s}$$

Jadi kecepatan rantai transmisi adalah 0,4288896 m/s

4.3. Menganalisa cara pelumasan yang tepat untuk rantai pada elevator.

Sebelum menentukan cara pelumasan yang tepat untuk rantai, terlebih dahulu memperhatikan letak penggunaan rantai dan suhu tempat penggunaan prototype elevator pabrik kelapa sawit tersebut :

Dimana : suhu 32° C



Gambar 4.2. Letak penggunaan rantai transmisi

Table 4.1. Pelumasan yang dianjurkan untuk transmisi rantai

Cara pelumasan	Teka atau sikat pelumas, pelumasan tetes atau rendam				pelumasan pompa			
	-10°C s.d 0°C	0°C s.d 40 °C	40°C s.d. 50 °C	50°C s.d. 60°C	-10°C s.d. 0°C	0°C s.d. 40°C	40°C s.d. 50°C	50°C s.d. 60°C
Sampai # 50	SAE 10	SAE 20	SAE 30	SAE 40	SAE 10	SAE 20	SAE 30	SAE 40
# 60 sampai # 80	SAE 20	SAE 30	SAE 40	SAE 50				
# 100					SAE 20	SAE 30	SAE 40	SAE 50

Maka :

Berdasarkan letak penggunaan rantai pada gambar 4.2. dan suhu, pelumasan yang dianjurkan untuk transmisi rantai adalah tipe a pelumasan manual atau tetes SAE 20. Untuk pelumasan manual, minyak diberikan dalam jumlah berlebih, dengan memakai sikat atau kaleng penyemprot, paling tidak satu kali setiap 8 jam operasi. Untuk pelumasan umpan tetes, minyak diumpankan secara langsung ke pelat-pelat penghubung setiap baris rantai.

4.4. Table hasil perhitungan variasi kecepatan

Table.4.2. Hasil analisis kecepatan rantai dengan daya 1/ 2 HP= 1400rpm

Daya	Rpm	Panjang rantai (L) m	Jumlah putaran yang dihasilkan dengan ratio 1 : 50 (N2)rpm	Kecepatan (v) m/s
1 / 2 HP	1400	0,89352 m	28	0,416976

Table .4.3. Hasil analisis kecepatan rantai dengan daya 1 HP = 1450rpm

Daya	Rpm	Panjang rantai (L) m	Jumlah putaran yang dihasilkan dengan ratio 1 : 50 (N2)rpm	Kecepatan (v) m/s
1 HP	1450	0,89352 m	29	0,431868

Table .4.4. Hasil analisis kecepatan rantai dengan daya 2.0 HP = 1440rpm

Daya	Rpm	Panjang rantai (L) m	Jumlah putaran yang dihasilkan dengan ratio 1 : 50 (N2)	Kecepatan (v) m/s
2.0 HP	1440	0,89352 m	28,8	0,4288896

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan (manufacturing), maka dihasilkan sebuah prototipe alat elevator pada pabrik kelapa sawit dengan kemiringan rantai 75° , panjang 700 mm, lebar 700 mm dan tinggi 1.100 mm. Adapun rantai yang digunakan adalah rantai jenis roller chain no 50. Jarak bagi (p)=15, 875mm, jumlah ranta = tunggal, batas kekuatan rata-rata (Fb)= 3200 kg, beban maksimum yang diijinkan (Fu)=520 kg.

Berdasarkan tujuan dari analisa yaitu, menghitung panjang rantai transmisi prototype elevator, menghitung kecepatan rantai transmisi prototype dengan variasi daya motor listrik 1/2 HP = 1400rpm, 1 HP = 1450rpm, 2.0 HP = 1440rpm, menganalisa cara pelumasan yang tepat untuk rantai elevator.

Hasil dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Panjang rantai transmisi (L) = 893,52 mm
2. Variasi kecepatan rantai transmisi (v)

Table .5.1. Variasi kecepatan hasil analisis perhitungan secara teoritis

Daya	Rpm	Panjang rantai (L) m	Jumlah putaran yang dihasilkan dengan ratio 1 : 50 (N2) rpm	Kecepatan (v) m/s
1 / 2 HP	1400	0,89352 m	28	0,416976
1 HP	1450	0,89352 m	29	0,431868
2.0 HP	1440	0,89352 m	28,8	0,4288896

3. cara pelumasan yang tepat untuk rantai prototype pada elevator adalah berdasarkan letak penggunaan rantai pada gambar 4.2. dan suhu, pelumasan yang dianjurkan untuk transmisi rantai adalah tipe A pelumasan manual atau tetes SAE 20. Untuk pelumasan manual, minyak diberikan dalam jumlah berlebih, dengan memakai sikat atau kaleng penyemprot, paling tidak satu kali setiap 8 jam operasi. Untuk pelumasan umpan tetes, minyak diumpankan secara langsung ke pelat-pelat penghubung setiap baris rantai.

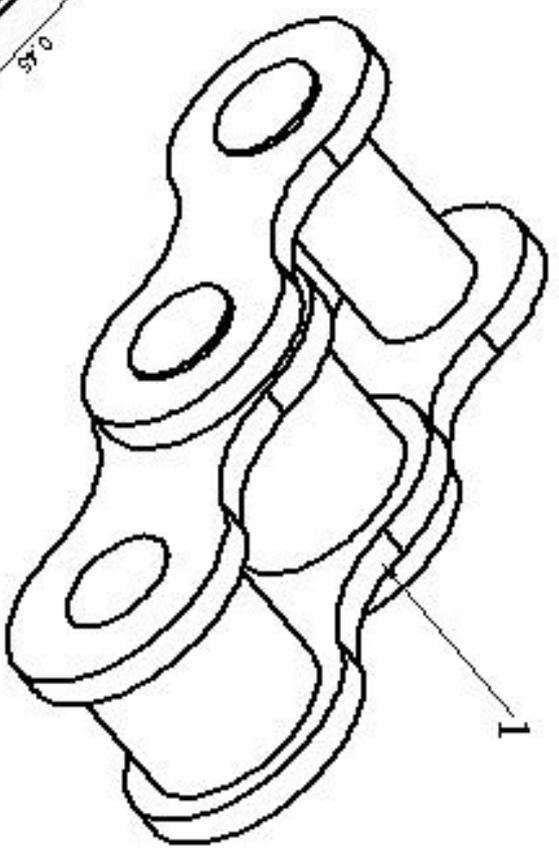
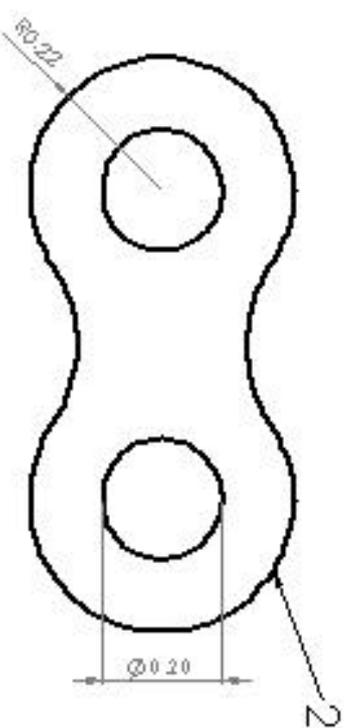
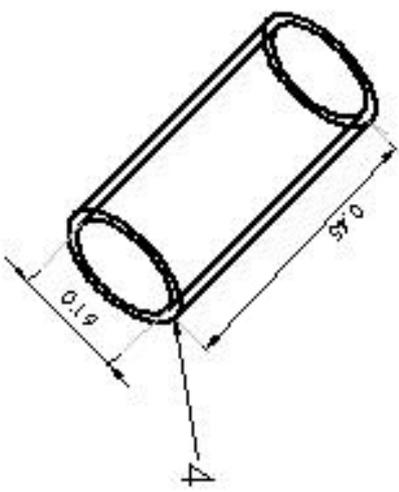
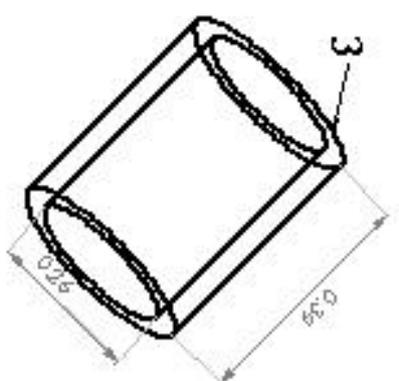
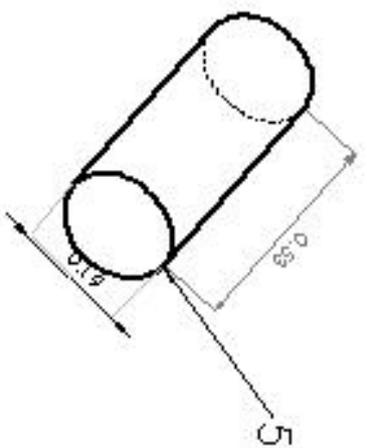
5.2. Saran

Adapun saran saya dari tujuan penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Sebelum mesin dioperasikan perhatikan apakah kondisi mesin dalam keadaan siap untuk digunakan
2. Bagi penulis yang ingin melanjutkan penelitian tentang rantai,sebaiknya melakukan penyempurnaan pada pelumasan dengan cara sensor agar meminimalisir waktu.
3. Untuk keselamatan kerja,jangan melakukan penyetelan rantai saat mesin masih hidup.

DAFTAR PUSTAKA

- Burhanuddin, Muhammad. 2014. Pengertian dan definisi rantai.
<http://teknikdesaindanmanufaktur.blogspot.com/2014/10/kuliah-elemen-mesin-transmisi-rantai.html> Di akses pada tanggal 20 September 2018
- Fiatna, Ruben. 2011. Sistem Pelumasan.
<http://eko-winn.blogspot.com/2011/08/sistem-pelumasan.html>. Di akses pada tanggal 20 September 2018.
- Irawan, D. 2017. Perancangan prototype bucket elevator. *Jurnal ilmiah multitek indonesia*. 11(1): 1-5.
- Kurniawan, Wahyu. 2010. Elemen Mesin (Rantai)
[https://www.scribd.com.ELEMEN-MESIN-RANTAI](https://www.scribd.com/ELEMEN-MESIN-RANTAI). Di akses pada tanggal 18 Mei 2018.
- Mott, Robert L. 2009. Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis (buku 2). Andi : 254 -261.
- Ohen Suhendri, Tamrin dan Budianto Lanya. 2014. Rancang Bangun Bucket Elevator Pengangkat Gabah. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 3(1): 17-18.
- Sularso, Kiyokatsu S. 1978. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta. Pradnya Paramita.
- Wahyu, Firman. 2003. Tabel Nomor Rantai.
www.did-coltd.com/english/products/pdf/sr_40.pdf. Di akses pada tanggal 15 juni 2018.



№	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО	МАТЕРИАЛ	ДИМАНСИИ	КОЛИЧЕСТВО	МАТЕРИАЛ	ДИМАНСИИ
1							
2	ГОЛОВКА ШПОНТА						
3	ШПОНТ						
4	КОРПУС						
5	ШПОНТ						

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA PRIBADI

Nama : Agus Sagita
NPM : 1407230181
Tempat/ Tanggal Lahir : Gonting Malaha, 26 Agustus 1995
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Alamat : Jl. Setia Jadi Orlando No.7 Medan Timur
Nomor HP : 082211177313
Email : agitnanik2014@gmail.com
Nama Orang Tua
Ayah : Umar Yani
Ibu : Farida marpaung

PENDIDIKAN FORMAL

2002-2008 : SD NEGERI 010142 GONTING MALAHA
2008-2011 : MTS.DINUL ISLAM GONTING MALAHA
2011-2014 : SMK NEGERI 2 KISARAN
2014-2018 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara