

**PERANCANGAN ALAT ANGKAT DAN ANGKUT TROLI
ELEKTRIK DENGAN KETINGGIAN MAKSIMAL 1 METER
MEMANFAATKAN PUTARAN MESIN DEREK**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin**

Oleh :

**Septa Zakkaria
1902220059**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2023

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ALAT ANGKAT DAN ANGKUT TROLI
ELEKTRIK DENGAN KETINGGIAN MAKSIMAL 1 METER
MEMANFAATKAN PUTARAN MESIN DEREK**

Septa Zakkaria
1902220059

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**

Ir. Muhammad Lazim, MT

**Diperiksa dan Disetujui,
Dosen Pembimbing I**

Ir. Iskandar Husin, MT

**Disahkan oleh,
Dekan FT-UNANTI**

Ir. Zulkarnain Fathoni, MT., MM

**PERANCANGAN ALAT ANGKAT DAN ANGKUT TROLI
ELEKTRIK DENGAN KETINGGIAN MAKSIMAL 1 METER
MEMANFAATKAN PUTARAN MESIN DEREK**



Oleh :

**Septa Zakkaria
1902220059**

Dosen Pembimbing I



Ir. Iskandar Husin, MT

Dosen Pembimbing II



Ir. Muhammad Lazim, MT

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**



Ir. Muhammad Lazim, MT

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN ALAT ANGKAT DAN ANGKUT TROLI
ELEKTRIK DENGAN KETINGGIAN MAKSIMAL 1 METER
MEMANFAATKAN PUTARAN MESIN DEREK

Disusun Oleh:

Septa Zakkaria
1902220059

Telah diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana

Pada Tanggal 21 September 2023

Tim Penguji,

Nama:

Tanda Tangan:

1. Anggota Penguji I



Hj. Rita Maria Veranika, ST., MT

2. Anggota Penguji II



Ir. M. Amim Fauzie, MT

3. Anggota Penguji III



Ir. Abdul Muin, MT

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Septa Zakkaria

NIM : 1902220059

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul:


**PERANCANGAN ALAT ANGKAT DAN ANGKUT TROLI ELEKTRIK
DENGAN KETINGGIAN MAKSIMAL 1 METER MEMANFAATKAN
PUTARAN MESIN DEREK**

adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tugas akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan skripsi dan gelar yang saya peroleh dari skripsi tersebut.

Palembang, 21 September 2023

Yang membuat pernyataan



Septa Zakkaria

NIM. 1902220059

**SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Septa Zakkaria
NIM : 1902220059
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/ Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti hak bebas Royalti Noneksklusif (*non eksklusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PERANCANGAN ALAT ANGKAT DAN ANGKUT TROLI ELEKTRIK
DENGAN KETINGGIAN MAKSIMAL 1 METER MEMANFAATKAN
PUTARAN MESIN DEREK**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hal royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan pemilik hak cipta. Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Dibuat di Palembang

Tanggal, 21 September 2023

The image shows an official stamp of Universitas Tridinanti on the left, featuring a circular emblem with a gear and a book. To the right of the stamp is a handwritten signature in black ink. Below the stamp and signature, the name 'SEPTA ZAKKARIA' is printed in a small font.

Septa Zakkaria

NIM. 1902220059



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 10%

Date: Tuesday, October 17, 2023

Statistics: 702 words Plagiarized / 7180 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

BAB I PENDAHULUAN 1. 1. Latar Belakang Kemajuan bidang teknologi yang semakin pesat dan berkembang merupakan aspek sebuah pengetahuan yang mengharuskan kalangan pendidikan tinggi untuk dapat lebih meningkatkan kemampuan dalam penguasa teknologi khususnya pada teknologi tepat guna.

teknologi tepat guna merupakan teknologi yang tepat sasaran yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat umum. Perancangan alat angkat dan angkut troli elektrik dengan ketinggian maksimal 1 meter memanfaatkan putaran mesin derek merupakan respons terhadap kebutuhan masyarakat yang membutuhkan alat yang efisien, aman, dan fleksibel untuk mengangkat dan memindahkan beban dengan tingkat ketinggian yang berbeda.

Dalam berbagai sektor industri seperti konstruksi, manufaktur, gudang, dan logistik, serta keamanan dalam pengangkatan dan pemindahan beban menjadi kunci untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi risiko kecelakaan kerja. Dalam penelitian ini, penulis ingin merancang sebuah alat angkat dan angkut troli elektrik yang memiliki kemampuan angkat dan angkut pada tingkat ketinggian 1 meter.

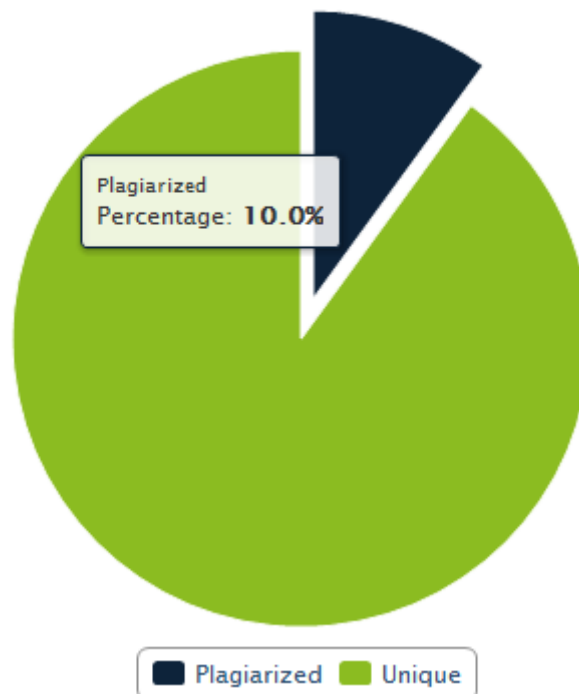
dalam perancangan ini, penulis akan memanfaatkan putaran mesin derek sebagai tenaga penggerak. Dengan demikian, penggunaan alat angkat dan angkut troli elektrik yang dirancang dengan baik dan memanfaatkan teknologi mesin derek diharapkan dapat 2 memberikan solusi yang lebih efektif dan efisien dalam pengangkutan barang- barang bergerak di bidang industri.

Maka dari itu penulis memilih judul, yaitu : " Perancangan Alat Angkat dan Angkut Troli Elektrik Dengan Ketinggian Maksimal 1 Meter Memanfaatkan Putaran Mesin Derek " 1.



Plagiarism Checker X Originality Report

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Tuesday, October 17, 2023
Words	702 Plagiarized Words / Total 7180 Words
Sources	More than 114 Sources Identified.
Remarks	Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

Motto

The object of education is to prepare the young to educate themselves throughout their lives

“Pendidikan bukan cuma pergi ke sekolah dan mendapatkan gelar. Tapi, juga soal memperluas pengetahuan dan menyerap ilmu kehidupan.”

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

Kupersembahkan untuk :

- *Kedua Orang Tuaku Tercinta*
- *Saudara-Saudariku*
- *Teman-teman Seperjuangan*
- *Almamaterku*

ABSTRAK

Perancangan alat angkat dan angkut troli elektrik dengan ketinggian maksimal 1 meter memanfaatkan putaran mesin derek adalah beban angkat maks 87,74 kg, daya motor penggerak 1,5 hp, beban tali maks 95,24 kg, bahan tali baja 6x19+IWRC, dengan kekuatan maks 160 kg/mm², ketinggian alat angkat mesin derek maksimum 1 meter. Troli elektrik adalah alat yang digunakan untuk mengangkut barang atau beban dengan bantuan mesin derek. perancangan dan mengembangkan alat yang digunakan untuk mengangkut atau membawa barang atau beban dari satu tempat ke tempat lain dengan lebih mudah. penggerakan troli elektrik dikendalikan oleh motor listrik yang dioperasikan oleh pengguna melalui kontrol yang terletak pada troli. troli ini menyediakan solusi efisien dalam mengatasi pengangkutan vertikal.

Kata kunci : Pengangkat, Pengangkut, Mesin Dere

ABSTRACT

The design of electric trolley lifting and transport equipment with a maximum height of 1 meter utilizing a rotating crane machine is a maximum lifting load of 87,74 kg, 1.5 hp motor power, maximum rope load of 95,24 kg, 6x19+IWRC steel rope material, with maximum strength 160 kg/mm², maximum crane lifting height 1 meter. An electric trolley is a tool used to transport goods or loads with the help of a crane. designing and developing tools used to transport or carry goods or loads from one place to another more easily. the electric trolley drive is controlled by an electric motor which is operated by the user via controls located on the trolley. This trolley provides an efficient solution in overcoming vertical transportation.

Keywords : Lifter, Carrier, Crane Machine

KATA PENGANTAR

Segala Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena anugrah-Nya yang melimpah. Hanya karena kebaikan Kasih dan Berkah-Nya lah yang menuntun penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama menyusun tugas akhir ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Tugas akhir yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT ANGKAT DAN ANGKUT TROLI ELEKTRIK DENGAN KETINGGIAN MAKSIMAL 1 METER MEMANFAATKAN PUTARAN MESIN DEREK”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridianti Palembang. Meskipun penyusunan tugas akhir ini telah selesai, tetap disadari bahwa masih jauh dari sempurna, baik dari segi materi, penyajian maupun bahasannya. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu didalam penyusunan tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Edizal AE, MS, selaku Rektor Universitas Tridianti.
2. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni. MT., MM, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
3. Bapak Ir. Muhammad Lazim, MT, selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Tridianti.
4. Bapak Martin Luther King, ST. MT, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridianti.

5. Bapak Ir. Iskandar Husin, MT, selaku dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Ir. Muhammad Lazim, MT, selaku dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta saran dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Staff Dosen dilingkungan Prodi Teknik Mesin Mesin Universitas Tridinanti yang tidak bisa disebut satu persatu.
8. Orang tua dan keluarga.
9. Serta teman-teman Teknik Mesin Mesin Universitas Tridinanti angkatan 2019.

Penulis menyadari bahwa sidang akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis telah berusaha memberikan yang terbaik dari ketidaksempurnaan yang ada. akhir kata dengan kerendahan hati, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, 21 September 2023

Septa Zakkaria

DAFTAR ISI

Halaman :

UNIVERSITAS TRIDINANTI.....	ii
PERANCANGAN ALAT ANGKAT DAN ANGKUT TROLI.....	iii
TUGAS AKHIR.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
<i>Motto</i>	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1. Latar Belakang.....	1
1. 2. Rumusan Masalah.....	2
1. 3. Batasan Masalah.....	2
1. 4. Tujuan.....	2
1. 5. Manfaat.....	3
1. 6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2. 1. Tinjauan Umum.....	5
2. 2. Cara Kerja Alat Angkat dan Angkut Troli Elektrik.....	5
2. 3. Macam – macam Alat Angkat dan Angkut.....	6
2. 3. 1. Kran Menara (<i>Tower Crane</i>).....	6
2. 3. 2. Elevator.....	6
2. 3. 3. <i>Forklif</i> Diesel.....	7
2. 4. Komponen Alat Angkat dan Angkut Troli Electrick.....	8
2. 5. Dasar-Dasar Pemilihan Bahan.....	11

2. 5. 1. Sifat Mekanis Bahan	11
2. 5. 2. Sifat Fisik Bahan.....	11
2. 5. 3. Sifat Teknis Bahan.....	11
2. 5. 4. Mudah didapat dipasar	11
2. 5. 5. Bahan yang Digunakan Harus Sesuai Fungsinya	11
2. 6. Dasar-Dasar Perhitungan	12
2. 6. 1. Daya Motor Penggerak	12
2. 6. 2. Tegangan Bengkok yang Terjadi pada Engsel Penyangga D dan I	13
2. 6. 3. Tegangan Bengkok yang diizinkan pada Engsel Penyangga D dan I	13
2. 6. 4. Tegangan Geser yang Terjadi pada Engsel Penyangga D dan I	14
2. 6. 5. Tegangan Geser yang diizinkan pada Engsel Penyangga D dan I	14
2. 6. 6. Gaya Tarikan kerja pada Tali Baja	14
2. 6. 7. Luas penampang tali	15
2. 6. 8. Diameter tali baja.....	15
2. 6. 9. Diameter kawat.....	15
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....	16
3. 1. Diagram Alir	16
3. 1. Studi Pustaka.....	17
3. 2. Studi Lapangan.....	17
3. 3. Perancangan Alat.....	17
3. 4. Cara Kerja Alat Angkat dan Angkut Troli Elektrik.....	19
3. 5. Alat dan Bahan	20
3. 5. 1. Alat-Alat yang Dipakai	20
3. 5. 2. Bahan yang Digunakan	20
3. 6. Prosedur Pembuatan Alat dan Pengujian Alat	21
3. 6. 1. Prosedur Pembuatan Alat	21
3. 6. 2. Prosedur Pengujian Alat.....	22
3. 7. Tempat dan Waktu Perancangan	23
BAB IV PERHITUNGAN DAN PENGUJIAN	24
4. 1. Perhitungan Bagian – bagian Alat	24
4. 2. Daya Motor Penggerak	30

4. 3. Tegangan-tegangan yang Terjadi pada Kaki Meja Troli	32
4. 3. 1. Tegangan bengkok yang Terjadi pada Engsel Penyangga	32
4. 3. 2. Gaya Geser dan Momen Bengkok pada Engsel Penyangga	33
4. 3. 3. Tegangan Bengkok yang Terjadi pada Engsel Penyangga D dan I	35
4. 3. 4. Tegangan Bengkok yang diizinkan pada Engsel Penyangga D dan I	37
4. 3. 5. Tegangan Geser yang Terjadi pada Engsel Penyangga D dan I	37
4. 3. 6. Tegangan Geser yang diizinkan pada Engsel Penyangga D dan I	38
4. 3. 7. Tegangan bengkok yang Terjadi pada Kaki Meja Troli.....	39
4. 3. 8. Gaya Geser dan Momen Bengkok pada Kaki Meja Troli	39
4. 3. 9. Tegangan Bengkok yang Terjadi pada Kaki Meja Troli	41
4. 3. 10. Tegangan Bengkok yang diizinkan pada Kaki Meja Troli	43
4. 3. 11. Tegangan Geser yang Terjadi pada Kaki Meja Troli	43
4. 3. 12. Tegangan Geser yang diizinkan pada Kaki Meja Troli.....	44
4. 4. Perhitungan Tali Baja	45
4. 4. 1. Besarnya Gaya Tarik pada Tali Baja	45
4. 4. 2. Luas Penampang Tali Baja.....	46
4. 4. 3. Diameter Kawat	47
4. 4. 4. Pemeriksaan Kekuatan Tali Baja	47
4. 5. Gaya pada Roda Kaki Meja Troli.....	48
4. 6. Gaya gesek antara roda troli dengan jalan	49
4. 6. 1. Momen Puntir pada Roda Troli	50
4. 7. Pengujian Alat	51
4. 8. Analisa dan Pembahasan.....	52
BAB V PENUTUP	54
5. 1. Kesimpulan	54
5. 2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Halaman :

Gambar 2. 1. Kran Menara (tower crane)	6
Gambar 2. 2. Elevator	7
Gambar 2. 3. Forklift Diesel.....	7
Gambar 2. 4. Perancangan alat angkat dan angkut troli elektrik	8
Gambar 2. 5. Mekanisme Alat Angkat dan Angkut Troli.....	12
Gambar 2. 6. Penampang Engsel Penyangga D dan I.....	13
Gambar 3. 1. Diagram Alir	16
Gambar 3. 2. Perancangan Alat Angkat dan Angkut Troli Elektrik.....	18
Gambar 4. 1. Bentuk dan Ukuran Alat Angkat dan Angkut Troli.....	24
Gambar 4. 2. Diagram Benda Bebas.....	29
Gambar 4. 3. Mekanisme Alat Angkat dan Angkut Troli.....	30
Gambar 4. 4. Tegangan-tegangan yang Terjadi pada Kaki Meja Troli	32
Gambar 4. 5. Diagram Benda Bebas.....	33
Gambar 4. 6. Penampang Engsel Penyangga D dan I.....	36
Gambar 4. 7. Diagram Benda Bebas.....	39
Gambar 4. 8. Penampang kaki meja troli	42
Gambar 4. 9. Tali Baja	45
Gambar 4. 10. Roda Kaki Meja Troli	48
Gambar 4. 11. Gaya Gesek Antar Roda Troli dengan Jalan	49
Gambar 4. 12. Pengujian Beban, Ketinggian dan Waktu	52

DAFTAR TABEL

Halaman :

Tabel 3. 1. Perancangan Alat.....	23
Tabel 4. 1. Persamaan Momen untuk Daerah ; $0 \leq x_1 \leq 26$ (cm).....	35
Tabel 4. 2. Persamaan Gaya untuk Daerah : $52,5 \leq x_2 \leq 52$ (cm).....	35
Tabel 4. 3. Persamaan Momen untuk Daerah ; $0 \leq x_1 \leq 52,5$ (cm).....	41
Tabel 4. 4. Persamaan Gaya untuk Daerah : $52,5 \leq x_2 \leq 105$ (cm).....	41
Tabel 4. 5. Coefficient of rolling resistance (Crr)	49
Tabel 4. 6. Data Hasil Penguji Troli Elektrik.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Kemajuan bidang teknologi yang semakin pesat dan berkembang merupakan aspek sebuah pengetahuan yang mengharuskan kalangan pendidikan tinggi untuk dapat lebih meningkatkan kemampuan dalam penguasa teknologi khususnya pada teknologi tepat guna. teknologi tepat guna merupakan teknologi yang tepat sasaran yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat umum.

Perancangan alat angkat dan angkut troli elektrik dengan ketinggian maksimal 1 meter memanfaatkan putaran mesin derek merupakan respons terhadap kebutuhan masyarakat yang membutuhkan alat yang efisien, aman, dan fleksibel untuk mengangkat dan memindahkan beban dengan tingkat ketinggian yang berbeda. Dalam berbagai sektor industri seperti konstruksi, manufaktur, gudang, dan logistik, serta keamanan dalam pengangkatan dan pemindahan beban menjadi kunci untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi risiko kecelakaan kerja.

Dalam penelitian ini, penulis ingin merancang sebuah alat angkat dan angkut troli elektrik yang memiliki kemampuan angkat dan angkut pada tingkat ketinggian 1 meter. dalam perancangan ini, penulis akan memanfaatkan putaran mesin derek sebagai tenaga penggerak.

Dengan demikian, penggunaan alat angkat dan angkut troli elektrik yang dirancang dengan baik dan memanfaatkan teknologi mesin derek diharapkan

dapat memberikan solusi yang lebih efektif dan efisien dalam pengangkutan barang-barang bergerak di bidang industri.

Maka dari itu penulis memilih judul, yaitu : **"Perancangan Alat Angkat dan Angkut Troli Elektrik Dengan Ketinggian Maksimal 1 Meter Memanfaatkan Putaran Mesin Derek"**

1. 2. Rumusan Masalah

Dapatkah alat angkat dan angkut troli elektrik penggerak mesin derek mengangkat beban dengan ketinggian 1 meter ?

1. 3. Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya masalah yang akan dibahas, maka penulis membatasi permasalahannya, yaitu :

1. Merancang gambar kerja dan detail alat.
2. Perhitungan bagian-bagian alat utama besar daya dan putaran mesin penggerak.

1. 4. Tujuan

Tujuan dari perancangan alat angkat dan angkut troli elektrik ketinggian maksimal 1 meter yang memanfaatkan putaran mesin derek adalah untuk memudahkan dan meningkatkan efisiensi dalam proses pengangkutan barang dengan berbagai ketinggian yang berbeda di suatu lokasi, dengan menggunakan alat ini, diharapkan dapat meminimalisir resiko cedera pekerja yang terkait dengan pengangkutan barang secara manual, dapat menghemat tenaga kerja dan mempercepat waktu pengangkutan barang.

1. 5. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari perancangan alat angkat dan angkut troli elektrik dengan ketinggian maksimal 1 meter yang memanfaatkan putaran mesin derek adalah :

1. Memanfaatkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama masa perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin konstruksi baik secara teori maupun praktik.
2. Perancang alat angkat & angkut troli elektrik dengan ketinggian maksimal 1 meter memanfaatkan putaran mesin derek dapat memberikan solusi dalam mengangkut barang yang berat dan besar dengan lebih mudah dan aman.
3. Keselamatan kerja dapat ditingkatkan karena pekerjaan mengangkat dan mengangkut barang dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan aman.

1. 6. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab dengan perincian masing-masing bab adalah :

Bab I. Pendahuluan

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang mendukung dalam perancang alat angkat dan angkut troli elektrik.

Bab III. Metodologi Perancangan

Bab ini berisi tentang metodologi yang akan digunakan penulisan dalam menyelesaikan tugas akhir yaitu tentang perancangan alat angkat dan angkut troli elektrik.

Bab IV. Pada bab ini membahas perhitungan dan rumus–rumus yang digunakan untuk perhitungan alat angkat dan angkut troli elektrik .

Bab V. Kesimpulan dan Saran

DAFTAR PUSTAKA

- Gere, James M., Timoshenko, Stephen p. (1878-1972). *Mechanics of Materials*.
New York: Standford University.
- Sugiyarto, Y. (2014). *Perkakas Tangan, Manufacturing and Materials Engineering*, ICAMME 2014, Vol. 5 pp 1-3.
- Sularso, Ir. MSME. Kiyokatsu Suga Prof, “*Dasar-dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*”, Cetakan ke sebelas PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 2013.
- N. Rudenko, “*Materials Handling Equipment*“, *Peace Publisher, Moscow* “*Rope for General Purpose*” , Amerika.
- Usman Multhalib, 2020. Artikel sepeda, fisika dasar, gaya, gowes, persamaan gaya, pesepda, portal sepeda.