

**RANCANG BANGUN *ELECTRIC TROLLEY AND HOIST*  
DENGAN *CAPACITY 1 TON* PADA *HOIST CRANE*  
( PENGUJIAN )**

**TUGAS AKHIR**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma-III Pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

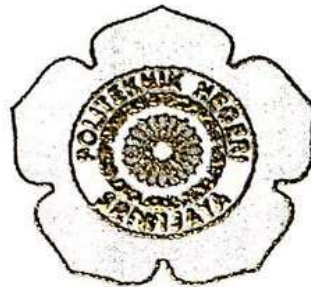
**Oleh:**

**Satya Alvica  
062130200804**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2024**

**RANCANG BANGUN *ELECTRIC TROLLEY AND HOIST*  
DENGAN *CAPACITY 1 TON* PADA *HOIST CRANE*  
( *PENGUJIAN* )**

**TUGAS AKHIR**



Disetujui oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, September 2024

Disetujui  
Pembimbing I,

**Muhammad Rasid, S.T., M.T.**  
NIP. 196302051989031001

Pembimbing II,

**Rachmat Dwi S., S.T., M.T.**  
NIP. 198902152019031015

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

**Ir. Sairul Effendi, M.T.**  
NIP. 196309121989031005

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Satya Alvica  
NPM : 062130200804  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Electric Trolley And Hoist*  
Dengan *Capacity* 1 Ton Pada *Hoist Crane*  
(Pengujian)

**Telah diuji, direvisi dan diterima sebagai  
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan Studi D-III  
Pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**


### Penguji:

Tim Penguji:

1. Drs. Soegeng W, S.T., M.T.

(  )

2. Hendradinata, S.T., M.T.

(  )

3. Hisbul Wathon, S.T., M.T.

(  )

4. Ogi Meita Utami, S.Pd., M.Pd.

(  )

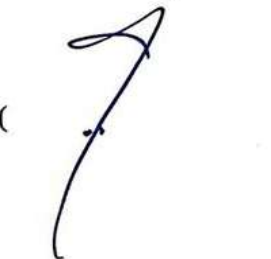
5. Yogi Eka Fernandes, S.pd., M.T.

(  )

### Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Mesin:

Ir. Sairul Effendi, M.T.

(  )

Ditetapkan di : Palembang  
Tanggal :

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Satya Alvica  
NPM : 062130200804  
Tempat/Tanggal lahir : Kab. Semarang / 28 juli 2002  
Alamat : Perumahan Surya Akbar VII Blok I No. 12, RT. 18/  
RW. 05, Kel. Talang Jambe  
No Telepon/WA : 0881082301868  
Jurusan/Prodi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun *Electric Trolley And Hoist*  
Dengan *Capacity 1 Ton Pada Hoist Crane*  
( Pengujian )

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan bukan hasil plagiat dari orang lain. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, September 2024



METERAI  
TEMPEL  
60ALX359568183

Satya Alvica  
NPM. 062130200804

## **MOTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTO**

“ Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung. Buat jalanmu sendiri dan tinggalkanlah jejak.”

( Ralph Waldo Emerson )

“ Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam-pun tidak dapat mendahului siang. Masing-masing beredar pada garis edarnya”

( Q.S Yasin: 40 )

### **PERSEMBAHAN**

Tidak ada lembar laporan akhir yang paling indah dalam laporan akhir ini kecuali lembar persembahan. Bismillahirrahmanirrahim laporan akhir ini saya persembahkan untuk:

Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan pertolongan sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik.

Ibu saya yang paling berjasa dalam hidup saya, yang selalu melangitkan doa-doa baik dan menjadikan motivasi bagi saya dalam menyelesaikan laporan akhir ini. Terimakasih sudah mengantarkan saya ketempat ini, saya persembahkan karya tulis sederhana ini dan gelar untuk untuk Ibuku yang tercinta.

Kepada cinta kasih kedua kakak saya, terimakasih atas segala do'a, support, motivasi dan telah menjadi sponsor utama yang diberikan kepada adik terakhirmu ini.

**ALMAMATERKU TERCINTA TEMPATKU MENIMBA ILMU  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

## ABSTRAK

Nama : Satya Alvica  
NPM : 062130200804  
Program Studi : DIII Teknik Mesin  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun *Electric Trolley And Hoist*  
Dengan *Capacity* 1 Ton Pada *Hoist Crane*  
(Pengujian)

**(2024: 89 Halaman + 28 Daftar Gambar + 25 Daftar Tabel + Lampiran)**

---

---

*Pada saat ini alat bantu untuk mengangkat dan memindahkan mesin yang ada di Bengkel Maintenance & Repair sudah terdapat hoist crane dengan kapasitas 1 ton. Tetapi hoist crane tersebut untuk mekanisme gerakan melintang trolley dan katrol masih menggunakan cara manual sehingga waktu pengoperasiannya kurang efisien dan resiko operator sangat besar. Dikarenakan area kerja operator tersebut berdekatan langsung dengan beban yang diangkat. Metode pengujian ini mencari lendutan beam dan kecepatan motor per meter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa crane ini mampu melakukan pengangkatan bersamaan dari titik awal ke titik tujuan membawa beban dengan aman dan stabil. Hal ini menunjukkan bahwa crane ini dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan mengangkut beberapa beban sekaligus dan tidak melewati kapasitas maksimum.*

**Kata Kunci:** *Electric Trolley and Hoist*

## **ABSTRACT**

*Name* : Satya Alvica  
*NPM* : 062130200804  
*Study Program* : Diploma III Mechanical Engineering  
*Title of Final Report* : Design and Build an Electric Trolley and Hoist with a Capacity of 1 Ton on a Hoist Crane

***(2024: 89 Pages + 28 List of Figures + 25 List of Tables + Appendices)***

---

---

*Currently the tools for lifting and moving machines in the Maintenance & Repair Workshop already have a hoist crane with a capacity of 1 ton. However the hoist crane for the transverse movement mechanism of the trolley and pulley still uses manual methods so that the operating time is less efficient and the operator's risk is very large. Because the operator's work area is directly adjacent to the load being lifted. This test method looks for beam deflection and motor speed per meter. The test results show that this crane is capable of lifting simultaneously from the starting point to the destination point carrying the load safely and stably. This shows that this crane can increase operational efficiency by transporting several loads at once and not exceeding maximum capacity.*

***Keywords:*** *Electric Trolley and Hoist*

## **PRAKATA**

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya.

Adapun terwujudnya Laporan Tugas Akhir ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menghanturkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam membuat Laporan Tugas Akhir ini yaitu kepada:

1. Ibu dan Kakak tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada Satya.
2. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Fenoria Putri, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Muhammad Rasid, S.T., M.T sebagai pembimbing utama Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
5. Bapak Rachmat Dwi Sampurno, S.T., M.T sebagai pembimbing kedua Laporan Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis.
6. Sahabat-sahabatku dan teman-teman semua yang telah banyak berbagi keceriaan, kebersamaan dan kesulitan yang pernah kita alami bersama. Buat teman-teman terbaikku kelas 6 MM yang telah berjuang bersama-sama selama 3 tahun.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis menerima kritik dan saran dari pembaca agar penulis dapat membuat tulisan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak semoga kebaikan menjadi amal ibadah yang mendapat Ridho dari Allah SWT Aamiin.

Palembang, September 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	1
HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	Error! Bookmark not defined.
MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
PRAKATA .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL .....	13
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.1. Tujuan Umum .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.2. Tujuan Khusus .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2.3. Manfaat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Metodologi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Rumusan dan Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.1. Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4.2. Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Sistematika Penulisan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Pengertian <i>Trolley</i> dan <i>Hoist Crane</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.1. Pengertian <i>Trolley</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1.2. Pengertian <i>Hoist Crane</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. Fungsi <i>Trolley</i> dan <i>Hoist Crane</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Jenis-Jenis <i>Trolley</i> dan <i>Hoist Crane</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Mekanisme Kerja <i>Trolley</i> dan <i>Hoist Crane</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5. Komponen Komponen <i>Electric Trolley</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1. Motor Listrik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2. Roda <i>Electric Trolley</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.3. Roda Gigi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.4. Poros <i>Electric Trolley</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.5. Baut.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.6. Mur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.7. <i>Washer</i> (Ring).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.8. Breket.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.9. <i>Bushing</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.6. Komponen Komponen <i>Electric Hoist</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1. Motor <i>Listrik Hoist</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.2. Penggulung Tali Baja (Drum) ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.3. Tali Baja.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.4. <i>Clevis Hook</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7. Alat Bantu Pemasangan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1. Gerinda Tangan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2. Las Listrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8. Biaya Produksi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.1. Biaya Material .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.2. Biaya Listrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.3. Biaya Sewa Mesin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.4. Biaya Operator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.5. Biaya Tak Terduga .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.6. Biaya Produksi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9. <i>Maintenance</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.1. Tujuan Dari <i>Maintenance</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.2. Klasifikasi Dari <i>Maintenance</i> ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III PERANCANGAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Diagram Alir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2. Desain Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3. Perancangan <i>Stopper</i> Pada <i>Wf Beam</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4. Perhitungan Dalam <i>Electric Trolley</i> dan <i>Hoist</i> ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1. Perhitungan Pemilihan Motor Listrik <i>Electric Trolley</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2. Perhitungan Pemilihan Motor Listrik <i>Electric Hoist</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5. Perhitungan Pada Roda Gigi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6. Perhitungan Pada Poros Breket .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7. Perhitungan Pada Baut .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8. Perhitungan Pada <i>Clevis Hook</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9. Perhitungan Pada Tali Baja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Pembuatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1. Tujuan Pembuatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2. Manfaat Pembuatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2. Metode Pembuatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1. Waktu dan Tempat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3. Proses Pembuatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1. Alat-Alat dan Mesin Yang Digunakan ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.3.2. Bahan Yang Digunakan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3. <i>Assembling Electric Trolley dan Electric Hoist</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.4. Pembuatan <i>Cable Hanger dan Penahan Stopper</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.5. Instalasi Kelistrikan Pada <i>Electric Trolley dan Electric Hoist</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.6. Pemasangan <i>Remote Control Electric Trolley dan Hoist</i> ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.7. <i>Diassembly Plain Trolley dan Chain Block</i> ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4. Perhitungan Waktu Permesinan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.1. Proses Penggerindaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.2. Proses Pengelasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.3. Perhitungan Jumlah Waktu Pemesinan ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.4. Perhitungan Jumlah Waktu Pengerjaan Alat ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5. Perhitungan Biaya Produksi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.1. Biaya Material .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.2. Biaya Listrik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.3. Biaya Operator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.4. Biaya Sewa Mesin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.5. Biaya Tak Terduga .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5.6. Biaya Produksi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6. Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.1. Tujuan dan Manfaat Pengujian ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.2. Metode Pengujian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.3. Cara Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.4. Hasil Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.5. Diagram Pengujian Pada Lendutan <i>Single Girder</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.6. Analisa Hasil Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7. Perawatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.1. Pemeliharaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.2. Pemeriksaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7.3. Perawatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1. Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2. Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Hoist Crane</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Motor Listrik <i>Trolley</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Roda <i>Electric Trolley</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Roda Gigi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Bagian-Bagian Roda Gigi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Diameter yang Ada Pada Roda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Poros As Breket.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Baut.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Mur.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10 Ring 2 mm.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.12 Breket.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.13 <i>Bushing</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.14 Motor Listrik <i>Hoist</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.15 Penggulung Tali Baja.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.16 Tali Baja.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.17 Efisiensi Sistem <i>Pulley</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.18 <i>Clevis Hook</i> .....	19
Gambar 2.20 Gerinda Tangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.21 Mesin Las Listrik.....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir ( <i>Flow Chart</i> ).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 <i>Asembly Electric Trolley dan Hoist</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 <i>Stopper Pada Beam</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 <i>Stopper</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Motor Listrik <i>Trolley</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Motor Listrik <i>Hoist</i> .....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 Diagram Lendutan <i>Single Girder</i> .....	69

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Ukuran Baut dan Mur.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.2 Tipe Tali Untuk <i>Crane</i> dan Pengangkat	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Electric Trolley</i> dan <i>Hoist</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3.2 Spesifikasi Motor <i>Electric Trolley</i> .....	29
Tabel 3.3 Spesifikasi Motor <i>Electric Hoist</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1 Jenis Pengerjaan Pemasangan <i>Electric Trolley</i> dan <i>Electric Hoist</i> .....	38
Tabel 4.2 Bahan yang digunakan dalam Pemasangan <i>Electric Trolley</i> dan <i>Hoist</i> .....	38
Tabel 4.3 <i>Assembling</i> /Pemasangan <i>Electric Trolley</i> dan <i>Electric Hoist</i> .....	39
Tabel 4.4 Proses Pembuatan <i>Cable Hanger</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.5 Proses Pembuatan Penahan <i>Stopper</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.6 Instalasi Kelistrikan Pada <i>Electric Trolley</i> dan <i>Electric Hoist</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.7 Proses Pemasangan <i>Remote Control Electric Trolley</i> dan <i>Hoist</i> .....	47
Tabel 4.8 Proses <i>Diassembly Plain Trolley</i> dan <i>Chain Block</i> .....	49
Tabel 4.9 Menghitung Jumlah Waktu Pemesinan Gerinda .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.10 Menghitung Jumlah Waktu Pemesinan Las Listrik .	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.11 Menghitung Jumlah Waktu Pengerjaan Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.12 Total Biaya Material.....	57
Tabel 4.13 Biaya Listrik .....	58
Tabel 4.14 Biaya Operator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.15 Tabel Biaya Sewa Mesin .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.16 Total Biaya Produksi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.17 Bahan Proses Pengujian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.18 Batas Lendutan Maksimum .....	67
Tabel 4.19 Tabel Batas Lendutan Maksimum.....	67
Tabel 4.20 Pengujian Geser Pada <i>Electric Trolley</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

