

**MODIFIKASI CRANE ENGINE SEDERHANA DENGAN PENAMBAHAN
SISTEM ELECTRIC WINCH**



SKRIPSI

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Pada
Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti**

Disusun Oleh :

KURDIAN SEPTIANTO

2002220072

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2025

**MODIFIKASI CRANE ENGINE SEDERHANA DENGAN PENAMBAHAN
SISTEM ELECTRIC WINCH**



Disusun Oleh :

KURDIAN SEPTIANTO

2002220072

Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I,

Ir. Madagaskar, MSc.

Dosen Pembimbing II,

Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. H. Muhammad Lazim, MT.

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI

MODIFIKASI CRANE ENGINE SEDERHANA DENGAN PENAMBAHAN
SISTEM ELECTRIC WINCH

Oleh :

KURDIAN SEPTIANTO

2002220072

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. H. Muhammad Lazim, MT.

Diperiksa dan Disetujui :
Dosen Pembimbing I,

Ir. Madagaskar, MSc.

Dosen Pembimbing II,

Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT.

Disahkan Oleh :



Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ani Firda, ST., MT.

SKRIPSI
MODIFIKASI CRANE ENGINE SEDERHANA DENGAN PENAMBAHAN
SISTEM ELECTRIC WINCH

Oleh :
KURDIAN SEPTIANTO
2002220072

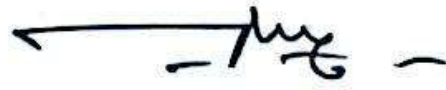
Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 13 Januari 2025

Tim Penguji,

Nama :

Tanda Tangan :

1. Ketua Tim Penguji
Ir. Iskandar Husin, MT.


.....

2. Penguji 1
Ir. H. M. Lazim, MT.


.....

3. Penguji 2
Ir. H. Suhardan, MD, MS. Met.IP


.....

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : KURDIAN SEPTIANTO

NIM : 2002220072

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **MODIFIKASI CRANE ENGINE SEDERHANA DENGAN PENAMBAHAN SISTEM ELECTRIC WINCH** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam skripsi 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, 10 Februari 2025

Yang membuat pernyataan



Kurdian Septianto

NIM.2002220072

SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : KURDIAN SEPTIANTO
NPM : 2002220072
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Demi Pembangunan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti hak bebas Royalti Noneksklusif (*non eksklusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **MODIFIKASI CRANE ENGINE SEDERHANA DENGAN PENAMBAHAN SISTEM ELECTRIC WINCH.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan skripsi 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 mana pun.

Palembang, 10 Februari 2025

Yang membuat pernyataan

A purple official stamp from Universitas Tridinanti is visible. The stamp contains the text "UNIVERSITAS TRIDINANTI", "FAKULTAS TEKNIK", "PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN", and a unique identifier "1924A/IX139261738". A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

Kurdian Septianto

NIM.2002220072

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : KURDIAN SEPTIANTO

NIM : 2002220072

Fakultas : TEKNIK

Program Studi : TEKNIK MESIN

Dengan ini menyatakan bahwa artikel dengan judul : **MODIFIKASI CRANE ENGINE SEDERHANA DENGAN PENAMBAHAN SISTEM ELECTRIC WINCH** benar bebas dari plagiat dan publikasi ganda. Bila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku dari pihak prodi dan instusi Universitas Tridinanti Palembang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat penuh kesadaran, dan tanpa paksaan dari pihak manapun. Sehingga dapat dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mengetahui,

Verifikator Plagiat

Martin Luther King, ST., MT.

Palembang, 10 Februari 2025

Mahasiswa



Kurdian Septianto

Digital Receipt

This receipt acknowledges that **Turnitin** received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Turnitin 1
Assignment title: trabajos -- no repository 044
Submission title: kurdian septianto (2002220072).docx
File name: kurdian_septianto_2002220072_.docx
File size: 1.01M
Page count: 43
Word count: 3,849
Character count: 18,301
Submission date: 11-Feb-2025 04:52AM (UTC-0500)
Submission ID: 2476374488

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Crane engine merupakan salah satu alat angkat yang sering digunakan dalam industri untuk memindahkan beban berat. Sebelum dimodifikasi, crane engine mengandalkan sistem penggerak manual yang memiliki keterbatasan dalam efisiensi yang tidak optimal dan membutuhkan lebih banyak tenaga dan waktu dalam pengangkatan.

Penerapan sistem electric winch memungkinkan mekanisme angkat menjadi lebih stabil dan presisi. Selain itu, sistem electric winch juga mengurangi kebutuhan tenaga manusia, sehingga meningkatkan produktivitas dan mengurangi risiko kecelakaan kerja.

Pencapaian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan tersebut, guna meningkatkan kemampuan, efisiensi, dan mengurangi kebutuhan tenaga manusia. Modifikasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dalam bidang Teknik mesin.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian yang dijelaskan pada latar belakang di atas maka akan dijumpai permasalahan peneliti saat melakukan modifikasi yaitu sebagai berikut:

Turnitin 1

kurdian septianto (2002220072).docx

-  trabajos -- no repository 044
-  Trabajos de grado finales 2024A
-  Trabajos de Grado

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3152251410

43 Pages**Submission Date**

Feb 11, 2025, 4:52 AM GMT-5

3,849 Words**Download Date**

Feb 11, 2025, 4:53 AM GMT-5

18,301 Characters**File Name**

kurdian_septianto_2002220072_.docx

File Size

1.0 MB

18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 18%  Internet sources
- 3%  Publications
- 6%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

18% Internet sources
3% Publications
6% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	repository.univ-tridinanti.ac.id	4%
2	Internet	repository.umsu.ac.id	2%
3	Internet	123dok.com	1%
4	Internet	text-id.123dok.com	1%
5	Internet	repository.ppns.ac.id	1%
6	Internet	es.scribd.com	<1%
7	Internet	eprints.umm.ac.id	<1%
8	Internet	www.scribd.com	<1%
9	Internet	docplayer.info	<1%
10	Internet	journal.eng.unila.ac.id	<1%
11	Internet	repository.its.ac.id	<1%

12	Internet	www.slideshare.net	<1%
13	Internet	www.scilit.net	<1%
14	Internet	eprints.polsri.ac.id	<1%
15	Internet	eprints.unisnu.ac.id	<1%
16	Internet	ejournal.uika-bogor.ac.id	<1%
17	Internet	media.neliti.com	<1%
18	Internet	pdfcoffee.com	<1%
19	Internet	adoc.pub	<1%
20	Internet	edoc.pub	<1%
21	Internet	ia800109.us.archive.org	<1%
22	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
23	Internet	tinangkung.blogspot.com	<1%
24	Internet	www.coursehero.com	<1%
25	Internet	journal.unj.ac.id	<1%

Motto :

"ilmu adalah bahan bakar kemajuan, semakin banyak dipelajari, semakin jauh kita bisa melangkah."

"mesin bisa berkarat tanpa perawatan, begitu juga ilmu tanpa pengamalan."

Kupersembahkan Untuk:

- ❖ Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik doa maupun materi hingga penulis bisa mencapai titik seperti sekarang.
- ❖ Orang-orang yang memberikan moril serta percaya bawasannya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
- ❖ Teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2020
- ❖ Almamaterku.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya kepada kami, sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul, **“MODIFIKASI CRANE ENGINE SEDERHANA DENGAN PENAMBAHAN SISTEM ELEKTRIK WINCH”**. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Penulis dalam kesehariannya telah mendapat banyak bantuan, kritik dan saran yang cukup untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak. Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, MS Selaku Rektor Universitas Tridinanti Palembang.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
3. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
4. Bapak Martin Luther King, ST., MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
5. Bapak Ir. Madagaskar, M.Sc. Selaku Pembimbing Utama / I (Satu).
6. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, ST., MT. Selaku Pembimbing II (Dua).
7. Yth. Seluruh Dosen Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang atas ilmu yang telah diberikan.

8. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan berupa do'a dan semangat hingga tersusunnya skripsi ini.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan. Akhir kata semoga Skripsi ini dapat bermanfaat.

Palembang, 13 Januari 2025

KURDIAN SEPTIANTO

2002220072

ABSTRAK

Crane engine merupakan salah satu alat angkat yang sering digunakan dalam industri untuk memindahkan beban berat. Sebelum dimodifikasi, crane engine mengandalkan sistem penggerak manual yang memiliki keterbatasan dalam efisiensi yang tidak optimal dan membutuhkan lebih banyak tenaga dan waktu dalam pengangkatan.

Modifikasi ini selain untuk memodif alat crane engine sederhana yang aman, efisien, dan mudah dioperasikan, modifikasi ini juga untuk mengetahui kekuatan struktur dari kerangka alat setelah dimodifikasi. Aspek yang diperhitungkan adalah mengetahui tegangan bengkok dan tegangan geser pada alat. Dari data yang didapat tegangan bengkok terbesar didapat pada lengan alat posisi 90° ketinggian angkat 0,6 m yaitu sebesar $107,3 \text{ kg/cm}^2$, dan dinyatakan aman karena tegan bengkok yang diizinkan yaitu sebesar 600 kg/cm^2 .

Didapat kesimpulan bahwa Kekuatan tali baja dengan mengangkat beban 250 kg (aman digunakan) karena tegangan tarik yang terjadi (σ_t) = $17,95 \text{ kg/cm}^2$ lebih kecil dari tegangan tarik yang diizinkan (σ_e) = $2545,4 \text{ kg/cm}^2$. Dan daya yang dikeluarkan electric winch untuk mengangkat beban 250 kg didapat (N) = 335,5 watt, (aman digunakan) karena winch yang digunakan memiliki input power 1450 watt. Belum diketahui apakah alat bisa mengangkat beban lebih dari itu atau tidak, karena batasan masalah pada pencarian beban.

Kata Kunci : Crane Engine Sederhana, Electric Winch / Hoist

ABSTRACT

Crane engines are a type of lifting equipment that is often used in industry to move heavy loads. Before being modified, the crane engine relied on a manual drive system which had limitations in that it was not optimal in efficiency and required more energy and time for lifting.

This modification is not only to modify a simple crane engine tool that is safe, efficient and easy to operate, this modification is also to determine the structural strength of the tool frame after modification. The aspect that is taken into account is knowing the bending stress and shear stress in the tool. From the data obtained, the largest bending stress was obtained at the tool arm at 90° with a lifting height of 0.6 m, namely 107.3 kg/cm^2 , and was declared safe because the permitted bending stress was 600 kg/cm^2 .

It was concluded that the strength of the steel rope when lifting a load of 250 kg (safe to use) because the tensile stress that occurs (σ_t) = 17.95 kg/cm^2 is smaller than the permissible tensile stress (σ_ϵ) = 2545.4 kg/cm^2 . And the power released by the electric winch to lift a load of 250 kg is obtained (N) = 335.5 watts, (safe to use) because the winch used has an input power of 1450 watts. It is not yet known whether the tool can lift more weight than that or not, due to the problem of finding the load.

Keywords: Simple Crane Engine, Electric Winch / Hoist

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEM PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
MOTO	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Crane Engine Sebelum Dimodifikasi	4

2.2 Spesifikasi Beban Yang Diangkat Sebelumnya	4
2.3 Dasar – Dasar Pemilihan Bahan	5
2.4 Deskripsi Alat Yang Akan Dimodifikasi	6
2.5 Komponen – Komponen Alat.....	7
2.5.1 Elektrik Winch	7
2.5.2 <i>Pulley</i>	8
2.5.3 Tali Baja.....	8
2.5.4 Kait	9
2.5.5 Roda.....	9
2.5.6 Baut dan Mur	10
2.6 Spesifikasi Mesin Yang Diangkat.....	10
2.7 Rumus – rumus Yang Digunakan	10
2.7.1 Menentukan Gaya	11
2.7.2 Menentukan Gaya Reaksi Pada Lengan Alat	11
2.7.3 Menentukan Momen Pada Lengan Alat	11
2.7.4 Menentukan Tegangan Bengkok Yang Terjadi Pada Lengan Angkat	11
2.7.5 Menentukan Tegangan Bengkok Yang Diizinkan Pada Lengan Angkat	12
2.7.6 Menentukan Tegangan Geser Yang Terjadi Pada Engsel Penyanggah.....	12
2.7.7 Menentukan Tegangan Geser Yang Diizinkan Pada Engsel Penyanggah.....	12

2.7.8 Gaya Reaksi Pada Roda.....	13
2.7.9 Perhitungan Tali Baja	13
2.7.9.1 Perhitungan Tali Baja Tegangan Tarik Maksimum.....	13
2.7.9.2 Kekuatan Putus Tali Sebenarnya	13
2.7.10 Perhitungan Kait.....	14
2.7.10.1 Tegangan Tarik Pada Leher Kait	14
2.7.11 Menentukan Daya Yang Dihasilkan Motor Listrik.....	14
BAB III METODOLOGY PERANCANGAN	15
3.1 Diagram Alir	15
3.2 Metode Perancangan	16
3.2.1 Studi Pustaka.....	16
3.2.2 Studi Lapangan	16
3.3 Modifikasi Alat	16
3.4 Cara Kerja Alat	17
3.5 Bahan Yang Digunakan.....	17
3.6 Alat Yang Digunakan.....	18
3.7 Prosedur Pengujian	18
3.8 Tempat Dan Waktu Pengujian.....	19
BAB IV HASIL DAN PERHITUNGAN	20
4.1 Menentukan Gaya	20
4.2 Menentukan Gaya Reaksi Batang Lengan Atas Pada 2 (Dua) Posisi	20
4.2.1 Menentukan Gaya Reaksi Pada Batang Lengan Atas Pada Posisi	
Ke-1.....	20

4.2.2 Menentukan Gaya Reaksi Pada Batang Lengan Atas Pada Posisi Ke-2.....	21
4.3 Menentukan Momen Maksimum Batang Lengan Atas.....	23
4.3.1 Menentukan Momen Maksimum Batang Lengan Atas Posisi Ke-1.....	23
4.3.2 Menentukan Momen Maksimum Batang Lengan Atas Posisi Ke-2.....	25
4.4 Tegangan Bengkok Yang Terjadi Pada Batang Lengan Atas	26
4.4.1 Tegangan Bengkok Pada Batang Lengan Atas Posisi Ke-1	26
4.4.2 Tegangan Bengkok Pada Batang Lengan Atas Posisi Ke-2	27
4.5 Tegangan Bengkok Yang Diizinkan Pada Batang Lengan	28
4.6 Tegangan Geser Yang Terjadi Pada Engsel Penyanggah	29
4.6.1 Tegangan Geser Yang Terjadi Pada Engsel Penyanggah Posisi Ke-1.....	29
4.6.2 Tegangan Geser Yang Terjadi Pada Engsel Penyanggah Posisi Ke-2.....	30
4.7 Tegangan Geser Yang Diizinkan Pada Engsel Penyanggah	30
4.8 Gaya Reaksi Pada Roda Alat.....	31
4.9 Perhitungan Sebelum Memilih Tali Baja	32
4.9.1 Tegangan Tarik Maksimum Pada Tali Baja	32
4.9.2 Kekuatan Putus Tali Sebenarnya (P).....	33
4.10 Pehitungan Tali Baja	34
4.10.1 Tegangan Tarik Maksimum Tali Baja Yang Diizinkan	34

4.10.2 Tegangan Tarik Yang Diizinkan	34
4.10.3 Luas Penampang Tali	34
4.10.4 Tegangan Tarik Saat Terjadi Pada Tali Baja	35
4.11 Perhitungan Kait	36
4.11.1 Tegangan Tarik Pada Leher Kait	37
4.12 Perencanaan Pada Motor Penggerak	37
4.12.1 Elektrik Winch	37
4.12.2 Menentukan Daya Yang Dihasilkan Motor Listrik	38
4.13 Pengujian Alat	39
4.14 Pembahasan	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

2.1 Crane Engine	4
2.2 Spesifikasi Mesin Toyota 14B.....	5
2.3 Deskripsi Alat	6
2.4 Elektrik Winch.....	7
2.5 <i>Pulley</i>	8
2.6 Tali Baja	8
2.7 Kait	9
2.8 Roda	9
2.9 Baut	10
3.1 Diagram Alir	15
3.2 Modifikasi Alat	17
4.1 DBB Batang Lengan Posisi Ke-1	20
4.2 DBB Batang Lengan Posisi Ke-2	22
4.3 DBB Setelah Trigonometri.....	22
4.4 Potongan $0 \leq x \leq 33$ cm.....	23
4.5 Potongan $0 \leq x \leq 30$ cm.....	24
4.6 Penampang Batang.....	27
4.7 Tegangan Geser Engsel Penyanggah	29
4.8 DBB Roda	31
4.9 Tipe Tali Baja	34
4.10 Kait	36

4.11 Elektrik Winch.....	38
--------------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kegiatan Penelitian Dan Modifikasi Alat	19
Tabel 4.1 Momen Untuk Daerah : $0 \leq x \leq 33$ cm Posisi Ke-1	24
Tabel 4.2 Momen Untuk Daerah : $0 \leq x \leq 30$ cm Posisi Ke-2	25
Tabel 4.3 Ukuran Batang Lengan	26
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Alat	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Crane engine merupakan salah satu alat angkat yang sering digunakan dalam industri untuk memindahkan beban berat. Sebelum dimodifikasi, crane engine mengandalkan sistem penggerak manual yang memiliki keterbatasan dalam efisiensi yang tidak optimal dan membutuhkan lebih banyak tenaga dan waktu dalam pengangkatan.

Penambahan sistem electric winch memungkinkan mekanisme angkat menjadi lebih stabil, dan presisi. Selain itu, sistem electric winch juga mengurangi kebutuhan tenaga manusia, sehingga meningkatkan produktivitas dan mengurangi resiko kecelakaan kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan tersebut, guna meningkatkan kemampuan, efisiensi, dan mengurangi kebutuhan tenaga manusia. Modifikasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dalam bidang Teknik mesin.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian yang dijelaskan pada latar belakang di atas maka akan dijumpai permasalahan peneliti saat melakukan modifikasi yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana cara modifikasi crane engine dengan menambahkan sistem electric winch.

2. Berapa beban yang bisa diangkat crane engine setelah dimodifikasi.

1.3 Batasan Masalah

Dengan begitu luas permasalahan untuk dibahas, maka penulis membatasi permasalahannya, yaitu :

1. Merancang gambar kerja alat crane engine dengan penambahan sistem electric winch.
2. Menganalisa beban yang bisa diangkat crane engine.
3. Pemilihan beban yang diangkat crane engine.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari modifikasi crane engine dengan penambahan sistem electric winch ini, adalah:

1. Dapat meningkatkan kinerja dan efisiensi crane dalam mengangkat dan memindahkan beban.
2. Sistem winch membantu dalam mengatur kecepatan, posisi, dan stabilitas beban.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang akan didapat dari modifikasi crane engine dengan penambahan sistem electric winch, adalah :

1. Sistem electric winch dapat mengangkat beban lebih berat secara aman dan efisien, sehingga dapat meningkatkan kapasitas kerja alat.

2. Dapat mempermudah pekerjaan seorang mekanik pada bengkel/workshop mobil.

DAFTAR PUSTAKA

1. Andrew Parr. (1998). *Hidrolika Dan Pneumatika*. Terjemahan Oleh Ir. Gunawan Prasetyo. 2021. Jakarta:Erlangga
2. James R. Thrower. 1986. ”*Technical Statics And Strength Of Materials*”. Canada:Nelson Canada
3. N. Rudenko.1964. ”*Mesin Pengangkat*”. Terjemahan oleh Ir. Nazar Foead. Jakarta:Erlangga
4. Sularso & Suga. (1978). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen mesin*. Jakarta:Pradnya Paramita