



**PENAMBAHAN KATROL SEBAGAI PENGGERAK NAIK
TURUN *SCISSOR LIFT TABLE* DENGAN MEKANISME
KATROL BERPENGGERAK MOTOR DC**

LAPORAN TUGAS AKHIR (TA)

Laporan ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Jenjang Program Diploma Tiga (D3)

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Zhafran Farras

NIM : 22020001

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENAMBAHAN KATROL SEBAGAI PENGGERAK NAIK TURUN

SCISSOR LIFT TABLE DENGAN MEKANISME KATROL

BERPENGGERAK MOTOR DC

Sebagai salah satu syarat untuk mengikuti ujian Tugas akhir

Disusun oleh :

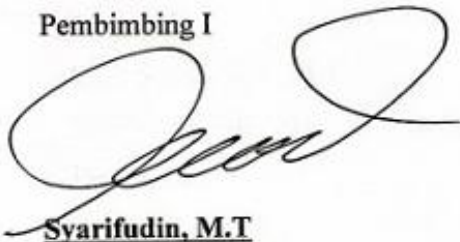
Nama : Muhammad Zhafran Farras

NIM : 22020001

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat. Oleh karena itu,
pembimbing menyetujui mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian

Tegal, 25 Juli 2025

Pembimbing I



Syarifudin, M.T
NIDN. 0627068803

Pembimbing II



Amin Nur Akhmadi, M.T
NIDN. 0622048302

Mengetahui,
Ketua Program Studi D-III Teknik Mesin,
Politeknik Harapan Bersama Tegal



M. Khumaidi Usman, M.Eng

NIPY. 01.015.263

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

Judul : PENAMBAHAN KATROL SEBAGAI PENGGERAK NAIK
TURUN *SCISSOR LIFT TABLE* DENGAN MEKANISME
KATROL BERPENGGERAK MOTOR DC

Nama : Muhammad Zhafran Farras

NIM : 22020001

Program Studi : DIII Teknik Mesin

Jenjang : Diploma Tiga (DIII)

Dinyatakan **SELESAI** setelah dipertahankan didepan tim penguji praktik kerja
lapangan Program Studi D-III Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

1. Ketua Penguji

Firman Lukman Sanjaya, M.T

NIDN. 0630069202

Tanda Tangan

2. Penguji I

Sigit Setijo Budi, M.T

NIDN. 0629107903

Tanda Tangan

3. Penguji II

Syarifudin, M.T

NIDN. 0627068803

Tanda Tangan

Mengetahui,

Ketua Program Studi DII Teknik Mesin.

Politeknik Harapan Bersama

M. Khumaidi Usman, M.Eng
NIPY. 01.015.263

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Zhafran Farras

NIM : 22020001

Judul Tugas Akhir : PENAMBAHAN KATROL SEBAGAI PENGGERAK
NAIK TURUN *SCISSOR LIFT TABLE* DENGAN
MEKANISME KATROL BERPENGGERAK MOTOR
DC

Menyatakan bahwa Lapran Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya menyusun secara mandiri dengan baik dan tidak melanggar kode etik hak cipta. Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mendukung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Laporan Tugas Akhir sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 25 Juli 2025

Yang bertandatangan dibawah ini,



Muhammad Zhafran Farras
NIM. 22020001

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Zhafran Farras

NIM : 22020001

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Jenis Karya : Karya Tulis Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PENAMBAHAN KATROL SEBAGAI PENGGERAK NAIK TURUN SCISSOR LIFT TABLE DENGAN MEKANISME KATROL BERPENGGERAK MOTOR DC. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (database), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis, pencipta dan pemilih hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Tegal

Pada Tanggal : 20 Agustus 2025

Yang menyatakan,



Muhammad Zhafran Farras
NIM. 22020001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Manere tranquillitas et dominari”

Tetap dalam ketenangan dan kuasailah.

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir Ini Dipersembahkan Kepada:

1. Ayah dan Mamah saya terimakasih dan ada banyak kata yang tidak bisa dijelaskan, saya berjanji untuk bisa membahagiakan dan membanggakan mereka.
2. Adik saya yang saya cinta dan sayang.
3. Diri sendiri yang selalu bertekad dalam menyelesaikan studi.
4. Almamater tercinta, semoga terus berkontribusi dalam mencetak generasi unggul dan berdaya saing.
5. Bapak M. Khumaidi Usman, M.Eng selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.
6. Bapak Syarifudin, M.T selaku Dosen Pembimbing I.
7. Bapak Amin Nur Akhmadi, M.T selaku Dosen Pembimbing II.
8. Klub sepak bola favorit penulis FC Barcelona, yang telah menjadi inspirasi melalui semangat *Més que un club* serta menunjukkan arti perjuangan, kebersamaan, dan kerja keras tanpa henti.

ABSTRAK

PENAMBAHAN KATROL SEBAGAI PENGGERAK NAIK TURUN SCISSOR LIFT TABLE DENGAN MEKANISME KATROL BERPENGGERAK MOTOR DC

Disusun oleh :

MUHAMMAD ZHAFRAN FARRAS
NIM : 22020001

Laporan tugas akhir ini membahas perancangan dan implementasi penambahan mekanisme katrol sebagai penggerak naik-turun pada *scissor lift table* dengan memanfaatkan motor DC. Tujuan utama penelitian adalah menghasilkan sistem pengangkat yang lebih efisien, stabil, dan mudah dikendalikan sebagai alternatif dari sistem manual maupun hidrolik yang memiliki keterbatasan pada aspek perawatan dan responsivitas. Proses perancangan mencakup pembuatan dudukan katrol, pengait, dudukan winch elektrik, serta dudukan aki menggunakan metode pemotongan, pengeboran, dan pengelasan. Pengujian dilakukan tanpa beban untuk mengevaluasi kinerja sistem, meliputi kekuatan sambungan, presisi lintasan tali baja, serta kestabilan gerakan naik turun. Hasil pengujian menunjukkan bahwa meja dapat bergerak dari posisi terendah 490 mm hingga posisi tertinggi 820 mm, sehingga diperoleh jarak angkat 330 mm. Gerakan sistem dinilai stabil dan responsif, dengan lintasan tali yang tetap sejajar berkat posisi katrol yang presisi. Motor DC mampu menggerakkan mekanisme secara halus tanpa getaran berlebih, membuktikan efektivitas integrasi katrol dengan sistem penggerak listrik. Secara keseluruhan, rancangan ini berhasil memenuhi tujuan awal dan dapat dijadikan solusi alternatif yang lebih hemat energi, mudah dikontrol, serta berpotensi dikembangkan ke arah otomatisasi.

Kata kunci: *scissor lift table*, katrol, motor DC, mekanisme pengangkatan, efisiensi.

ABSTRACT

ADDITION OF A PULLEY MECHANISM AS THE LIFTING ACTUATOR FOR A SCISSOR LIFT TABLE WITH A DC MOTOR DRIVEN PULLEY SYSTEM

Organized by :

MUHAMMAD ZHAFRAN FARRAS

Student Number : 22020001

This final project discusses the design and implementation of an additional pulley mechanism as the vertical actuator for a scissor lift table powered by a DC motor. The main objective is to develop a lifting system that is more efficient, stable, and easy to control as an alternative to manual or hydraulic systems, which often face limitations in terms of maintenance and responsiveness. The design process involved the fabrication of the pulley bracket, hook, electric winch mount, and battery holder through cutting, drilling, and welding methods. The system was tested under no-load conditions to evaluate its performance, focusing on joint strength, steel cable alignment, and stability of vertical movement. The test results showed that the table could move from the lowest height of 490 mm to the highest point of 820 mm, achieving a total lifting height of 330 mm. The motion of the system was stable and responsive, with the cable track remaining aligned due to the precise positioning of the pulleys. The DC motor drove the system smoothly without excessive vibration, proving the effectiveness of integrating the pulley mechanism with an electric drive. Overall, the design successfully met its objectives and can be considered an efficient alternative to conventional lifting systems, with advantages in energy efficiency, controllability, and potential for automation.

Keywords: *scissor lift table, pulley, DC motor, lifting mechanism, efficiency.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap terakhir di masa perkuliahan dengan mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik Mesin di Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Saya sadar dengan sepenuh hati semua tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, untuk itu saya mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang berperan penting dalam penyelesaian laporan ini, yaitu :

1. Bapak Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M,Sc. selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama.
2. Bapak M. Khumaidi Usman, M. Eng selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Mesin Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Syarifudin, M.T selaku dosen pembimbing pertama.
4. Bapak Amin Nur Akhmadi, M.T selaku dosen pembimbing kedua.
5. Kepada kedua orang tua, dan adik yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk tetap fokus pada apa yang dikerjakan.

Besar harapan saya, semoga hasil laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca secara umum. Saya menyadari dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan laporan ini.

Tegal, 20 Agustus 2025



Muhammad Zhafran Farras
NIM. 22020001

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian Scissor Lift Table	5
2.2 Sistem Katrol (<i>Pulley Mechanism</i>)	5
2.3 Motor DC sebagai penggerak.....	5
2.4 Teknik pengelasan.....	10
BAB III	12
METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Diagram Alur Penelitian	12

3.1	Alat.....	13
3.2	Bahan.....	18
3.3	Metode Pengumpulan Data	21
3.4	Analisis Data	23
BAB IV		24
PEMBAHASAN		24
4.1	Model Desain	24
4.2	Langkah Pengerjaan	24
4.2.1	Proses Pembuatan Dudukan Katrol.....	24
4.2.2	Proses Pembuatan Pengait	26
4.2.3	Proses Pembuatan Dudukan <i>Winch Electric</i> 3000 lbs (1360 kg)....	28
4.2.4	Proses Pembuatan Dudukan Aki.....	30
4.3	Hasil Perakitan	34
4.4	Proses Pengujian	35
4.5	Hasil Pengujian	37
BAB V.....		39
PENUTUP.....		39
2.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN.....		42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Scissor Lift Table</i>	5
Gambar 2.2 Katrol.....	6
Gambar 2.3 Katrol Tetap.....	6
Gambar 2.4 Katrol Bergerak	7
Gambar 2.5 Katrol Majemuk	7
Gambar 2.6 Motor DC	8
Gambar 2.7 Pengelasan.....	10
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	12
Gambar 3.2 Mesin Las	13
Gambar 3.3 Mesin Gerinda	13
Gambar 3.4 Kacamata Las	14
Gambar 3.5 Kacamata Clear	14
Gambar 3.6 Sarung Tangan Las.....	15
Gambar 3.7 Penggaris Siku.....	15
Gambar 3.8 Meteran.....	15
Gambar 3.9 Spidol	16
Gambar 3.10 Sigma.....	16
Gambar 3.11 Kunci Pas Ukuran 12.....	17
Gambar 3.12 Tang Kombinasi	17
Gambar 3.13 Obeng Kembang (+).....	17
Gambar 3.14 <i>Winch Elektrik</i> 3000 lbs	18
Gambar 3.15 Plat Besi.....	18

Gambar 3.16 Katrol <i>Pulley</i>	18
Gambar 3.17 Baut Ukuran 12	19
Gambar 3.18 Elektroda	19
Gambar 3.19 Mata Gerinda Potong	19
Gambar 3.20 Amplas	20
Gambar 3. 21 Sakelar <i>Toggle</i>	20
Gambar 4.1 Pemotongan Plat Dudukan Katrol.....	25
Gambar 4.2 Pengeboran Dudukan Katrol	25
Gambar 4.3 Pengelasan Dudukan Katrol	26
Gambar 4.4 Pemotong Plat Pengait	26
Gambar 4.5 Penghalusan Plat Pengait	27
Gambar 4.6 Pengelasan Pengait	27
Gambar 4.7 Hasil Akhir Pengait	27
Gambar 4.8 Pemotongan plat <i>winch</i>	28
Gambar 4.9 Penandaan Titik Lubang Baut	28
Gambar 4.10 Pengeboran Lubang Baut	29
Gambar 4.11 Pengelasan Dudukan <i>Winch Elektrik</i>	29
Gambar 4.12 Hasil Akhir Dudukan <i>Winch Elektrik</i>	29
Gambar 4.13 Pemotongan Plat Dudukan Aki	30
Gambar 4.14 Pengelasan Dudukan Aki	30
Gambar 4.15 Pengelasan Penyangga Aki	31
Gambar 4.16 Hasil Akhir Dudukan Aki	31
Gambar 4.17 Pelepasan Cover Tombol Kontrol	32
Gambar 4.18 Pelepasan Kabel Merah (+)	32

Gambar 4.19 Pemasangan ujung kabel (+)	33
Gambar 4.20 Pengeboran Lubang Tombol Sakelar	33
Gambar 4.21 Hasil Dari Penempatan.....	33
Gambar 4.22 Pemasangan Kembali Cover	34
Gambar 4.23 Hasil Akhir Penambahan Sakelar <i>Toggle</i>	34
Gambar 4.24 Hasil Akhir Penggabungan	35
Gambar 4.25 Posisi Kabel Di Winch Elektrik	35
Gambar 4. 26 Posisi Kabel Di Aki 12 Volt.....	36
Gambar 4.27 Tombol Kontroler.....	36
Gambar 4.28 Proses Pengujian	37
Gambar 4.29 Pengukuran Posisi Terendah	38
Gambar 4.30 Proses Pengukuran Posisi Tertinggi.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tanpa Beban	37
---	----