

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH TEGANGAN TERHADAP KECEPATAN
ANGKAT DONGKRAK ELEKTRIK JENIS *SCISSOR JACK*



INDRA UYUNRINTOKO
202115010

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP
CILACAP
2025

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Indra Uyunrintoko
NIM : 202115010
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Tahun : 2025
Judul Tugas Akhir : Analisis Pengaruh Tegangan Terhadap Kecepatan
Angkat Dongkrak Elektrik Jenis *Scissor Jack*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinil/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 16 Juni 2025

Yang Menyatakan



Indra Uyunrintoko

NIM.202115010

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

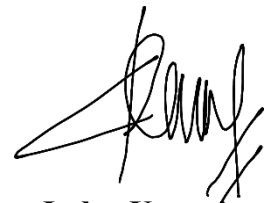
Nama : Indra Uyunrintoko
NIM : 202115010
Prodi : Teknik Mesin
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas tugas akhir saya yang berjudul: **“Analisis Pengaruh Tegangan Terhadap Kecepatan Angkat Dongkrak Elektrik Jenis *Scissor Jack*”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 16 Juni 2025

Yang Menyatakan



Indra Uyunrintoko

NIM. 202115010

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Indra Uyunrintoko**
NIM : 202115010
Program Studi : Teknik Mesin
Judul : Analisis Pengaruh Tegangan Terhadap Kecepatan Angkat Dongkrak Elektrik Jenis Scissor Jack

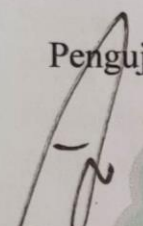
Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Rabu, 18 Juni 2025

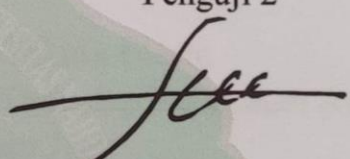
Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

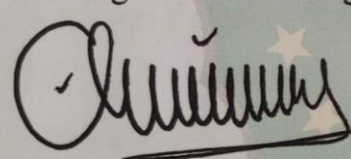
Penguji 1


Yunus Ari Rokhim, S.Pd., M.T.
NIDN. 0603078802

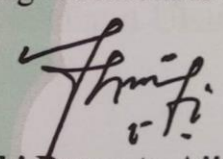
Penguji 2


Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.
NIDN. 0607049101

Pembimbing 1/Ketua Sidang


Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang


Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd.
NIDN. 0612109001

Cilacap, **24** Juni 2025

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri


Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801



NOTA PEMBIMBING

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Indra Uyunrintoko
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka pembimbing berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Indra Uyunrintoko
NIM : 202115010
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Judul skripsi : Analisis Pengaruh Tegangan Terhadap Kecepatan Angkat
Dongkrak Elektrik Jenis Scissor Jack

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Juni 2025
Pembimbing,



Christian Soolany, S.TP., M.Si
NIDN. 0627128801

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Indra Uyunrintoko
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Indra Uyunrintoko
NIM : 202115010
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Mesin
Judul skripsi : Analisis Pengaruh Tegangan Terhadap Kecepatan Angkat
Dongkrak Elektrik Jenis Scissor Jack

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 23 Juni 2025
Konsultan,



Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd.
NIDN. 0607049101

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan tegangan listrik terhadap kecepatan angkat dongkrak elektrik tipe *scissor jack*. Permasalahan utama yang diangkat adalah lambatnya kecepatan angkat pada dongkrak elektrik saat digunakan untuk mengganti ban kendaraan. Metode yang digunakan adalah eksperimen langsung dengan pengujian kinerja dongkrak pada dua kondisi tegangan berbeda, yaitu 12 volt dan 24 volt, serta dalam dua kondisi beban: tanpa beban dan dengan beban. Pengujian dilakukan sebanyak enam kali pada masing-masing kondisi untuk mendapatkan data yang akurat mengenai waktu dan kecepatan angkat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan tegangan dari 12V menjadi 24V secara signifikan meningkatkan kecepatan angkat dongkrak. Rata-rata kecepatan angkat pada tegangan 12V adalah 0,365 cm/s (tanpa beban) dan 0,366 cm/s (dengan beban), sedangkan pada 24V meningkat menjadi 0,707 cm/s untuk kedua kondisi. Selain itu, efisiensi waktu angkat juga mengalami peningkatan hampir dua kali lipat. Hasil ini menunjukkan bahwa tegangan berpengaruh besar terhadap performa motor DC dalam sistem dongkrak elektrik. Dengan demikian, peningkatan tegangan menjadi 24V direkomendasikan untuk meningkatkan efisiensi kerja dongkrak elektrik. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pemanfaatan motor DC secara optimal dalam sistem pengangkatan beban ringan hingga sedang, khususnya pada kendaraan roda empat.

Kata kunci: Tegangan DC, Dongkrak Elektrik, Kecepatan Angkat, Motor DC, Efisiensi Waktu

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of voltage variation on the lifting speed of an electric scissor jack. The main issue addressed is the relatively slow lifting performance of electric jacks when used to change vehicle tires. The research method used was an experimental approach by testing the jack's performance under two voltage conditions—12 volts and 24 volts—as well as under two load conditions: unloaded and loaded. Each condition was tested six times to obtain accurate data on lifting time and speed. The results show that increasing the voltage from 12V to 24V significantly enhances the jack's lifting speed. The average lifting speed at 12V was 0.365 cm/s (unloaded) and 0.366 cm/s (loaded), while at 24V it increased to 0.707 cm/s for both conditions. Additionally, lifting time efficiency nearly doubled. These findings indicate that voltage has a substantial impact on the performance of DC motors in electric jack systems. Therefore, increasing the voltage to 24V is recommended to improve the efficiency of electric jacks. This research contributes to the optimization of DC motor applications in lifting systems for light to moderate vehicle loads.

Keywords: *DC Voltage, Electric Jack, Lifting Speed, DC Motor, Time Efficiency*

KATA PENGANTAR

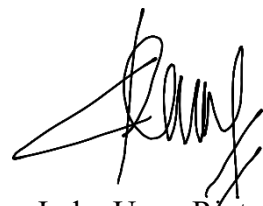
Dengan penuh rasa syukur, penulis menyampaikan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan karya ilmiah ini yang berjudul “ANALISIS PENGARUH TEGANGAN TERHADAP KECEPATAN ANGKAT DONGKRAK ELEKTRIK JENIS *SCISSOR JACK*” dengan baik dan lancar. Karya ilmiah ini berhasil disusun dan diselesaikan dengan baik dan lancar berkat bimbingan dan pertolongan Tuhan Yang Maha Esa. Penulisan ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri. Pada kesempatan ini, penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta kontribusinya dalam proses penyusunan karya ilmiah ini, di antaranya:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat, panjang umur, dan waktu sehingga praktikan dapat melaksanakan proposal tugas akhir dengan baik tanpa terhalang suatu apapun.
2. Bapak Dr. H. A. Luthfi Hamidi, M.Ag. selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap
3. Bapak Christian Soolany, S.TP., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali Cilacap dan selaku Pembimbing 1.
4. Bapak Dhimas Oki Permata Aji, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali Cilacap dan Selaku Pembimbing 2.
5. Ibu Frida Amriyati Azzizzah, M.Pd. selaku kepala Ketua Komisi Tugas Akhir Universitas Nahdlatul Ulama Al-Ghazali Cilacap.
6. Bapak Ir.Sigit Suwanto, S.T, M.T selaku Dosen Teknik Mesin FTI UNUGHA Cilacap.
7. Bapak Yunus Ari Rockhim, S.Pd, M.T selaku Dosen Teknik Mesin FTI UNUGHA Cilacap.
8. Ibu Rina Krisnaya, S.T, M.T selaku Dosen Teknik Mesin FTI UNUGHA Cilacap.

9. Bapak/Ibu Dosen dilingkungan FTI UNUGHA Cilacap.
10. Bapak dan Ibu Dosen UNUGHA Cilacap.
11. Bu Umami Rif'ah, S.E, selaku Staf FTI UNUGHA Cilacap.
12. Ayah dan ibu tercinta yang telah memberikan kasih sayang yang begitu tulus kepada penulis, selalu memberikan nasihat-nasihat yang menyejukkan hati serta tak luput mendoakan serta mendukung setiap langkah dan usaha untuk mewujudkan cita - cita penulis
13. Seluruh teman – teman Teknik Mesin Angkatan 2020.
14. Kepada Seluruh Pihak yang terlibat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan karya ilmiah ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan yang mungkin terjadi, baik dalam isi maupun penyajiannya. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Sebagai penutup, penulis berharap karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat, baik bagi para pembaca maupun bagi penulis sendiri.

Cilacap, 24 Maret 2025



Indra Uyun Rintoko

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING.....	iv
NOTA KONSULTAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tegangan.....	4
2.1.1 Sumber Tegangan <i>Direct Current</i> (DC).....	4
2.1.2 Sumber Tegangan <i>Alternating Current</i> (AC)	4
2.1.3 Rumus Tegangan Listrik.....	5
2.2 Arus Listrik.....	6
2.2.1 Arus AC (<i>Alternating Current</i>)	6
2.2.2 Arus DC (<i>Direct Current</i>).....	7
2.2.3 Fungsi Arus Ac dan Dc	7
2.2.4 Perbedaan Antara Arus AC dan DC.....	7

2.3	Kecepatan	9
2.4	Dongkrak	9
2.5	Motor DC.....	10
2.6	Prinsip Kerja Motor DC.....	10
2.7	Hubungan Tegangan Terhadap Kecepatan Putar Motor DC.....	12
2.8	Kabel Listrik	12
2.8.1	Kabel NYA.....	12
2.8.2	Kabel NYM	13
2.8.3	Kabel NYAF	14
2.8.4	Kabel NYMHY	15
2.8.5	Kabel NYY	16
2.9	<i>Accu</i> /Aki	16
2.9.1	Rangkaian Seri.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		19
3.1	Metode Penelitian	19
3.2	Tempat dan waktu penelitian	19
3.3	Desain Alat.....	19
3.4	Desain Rangkaian Batrai	20
3.5	Alat dan Bahan	21
3.6	Prosedur Penelitian	23
3.6.1	Studi Literatur.....	23
3.6.2	Merancang Metode Mengubah Besaran Daya.....	23
3.6.3	Pengujian	23
3.6.4	Pengambilan Data.....	23
3.6.5	Analisis Data.....	25
3.7	Diagram Alir	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Pengujian Kecepatan Dongkrak Elektrik Sebelum Mengubah Besaran Tegangan.....	27
4.1.1 Analisis Tabel 4.1 dan 4.2.....	28
4.2 Pengujian Kecepatan Dongkrak Elektrik Sebelum Mengubah Besaran Tegangan.....	29
4.2.1 Analisis Tabel 4.3 dan 4.4.....	31
4.3 Pengujian Pengaruh Tegangan Terhadap Kecepatan Setelah Menggunakan Tegangan 24 Volt.	32
4.3.1 Analisis Tabel 4.5 dan 4.6.....	33
4.4 Pengujian Pengaruh Tegangan Terhadap Kecepatan Setelah Mengubah Besaran Tegangan.	34
4.4.1 Analisis Tabel 4.7 dan 4.8.....	36
4.5 Grafik Perbandingan Pengaruh Kecepatan Menggunakan Tegangan 12V dan 24V	37
4.5.1 Grafik Perbandingan Kecepatan Pada Tegangan 12V Tanpa Beban dan Dengan Beban.....	37
4.5.2 Grafik Perbandingan Kecepatan Pada Tegangan 24V Tanpa Beban dan Dengan Beban.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Motor DC	10
Gambar 2.2 Kabel NYA	13
Gambar 2.3 Kabel NYM	14
Gambar 2.4 Kabel NYAF	15
Gambar 2.5 Kabel NYMHY	15
Gambar 2.6 Kabel NYY	16
Gambar 2.7 <i>Accu</i> /Aki	17
Gambar 2.8 Rangkaian Seri	17
Gambar 3.1 Desain Dongkrak	19
Gambar 3.2 Desain Rangkaian Seri	20
Gambar 3.3 <i>Accu</i>	21
Gambar 3.4 Kabel	21
Gambar 3.5 Tang Pengupas Kabel	22
Gambar 3.6 <i>Stopwatch</i>	22
Gambar 3.7 Avometer	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keterangan Rumus	05
Tabel 3.1. Pengujian Tanpa Beban, Sebelum Mengubah Besaran Tegangan	19
Tabel 3.2. Pengujian Dengan Beban, Sebelum Mengubah Besaran Tegangan	20
Tabel 3.3 Pengujian Tanpa Beban, Sesudah Mengubah Besaran Tegangan	20
Tabel 3.4 Pengujian Dengan Beban, Sesudah Mengubah Besaran Tegangan	20
Tabel 4.1 Pengujian Kecepatan Kondisi Tanpa Beban.....	27
Tabel 4.2 Ringkasan Uji Coba 1 sampai 6	28
Tabel 4.3 Pengujian Kecepatan Kondisi Dengan Beban	23
Tabel 4.4 Ringkasan Uji Coba 1 sampai 6	29
Tabel 4.5 Pengujian Pengaruh Tegangan Terhadap Kecepatan Kondisi Tanpa Beban.....	31
Tabel 4.6 Ringkasan Uji Coba 1 sampai 6	32
Tabel 4.7 Pengujian Pengaruh Tegangan Terhadap Kecepatan Kondisi dengan Beban (Roda Depan).....	33
Tabel 4.8 Ringkasan Uji Coba 1 sampai 6	36