

**RANCANG BANGUN ELEVATOR PORTABLE UNTUK
PENGANGKATAN MATERIAL DENGAN KAPASITAS 200 KG**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin

Pada Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang

Oleh :

MUHAMMAD KEVIN

2002220100

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2025

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ELEVATOR PORTABLE UNTUK PENGANGKATAN
MATERIAL DENGAN KAPASITAS 200 KG**

Disusun:

MUHAMMAD KEVIN

2002220100

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Heriyanto Rusmaryadi, ST., DipPG, MT

Pembimbing I

Ir. Madagaskar, M.Sc

Pembimbing II

Ir. H. M. Lazim, MT

Disahkan Oleh

Dekan FT - Unanti



Dr. Ani Firda, S.T., M.T

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 : Muhammad Kevin
NIM : 2002220100
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti hak beban Royalti Noneklusif (*non eksklusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul "**RANCANG BANGUN ELEVATOR PORTABLE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL DENGAN KAPASITAS 200 KG**" Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan hal 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 manapun.

Dibuat di Palembang

Tanggal, 3 September 2025



Muhammad Kevin

NIM. 2002220100

LEMBAR KEASLIAN PERNYATAAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Kevin

NIM : 2002220100

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul **“Rancang Bangun Elevator Portable Untuk Pengangkatan Material Dengan Kapasitas 200 Kg”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tugas akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian 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, 3 September 2025

Yang membuat pernyataan,



MUHAMMAD KEVIN

NIM : 200222010



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: 1 1
Assignment title: 24S-B2-Informatik 2 -- No Repository 039
Submission title: muhammad kevin 2002220100
File name: skripsi_muhammad_kevin_2002220100.pdf
File size: 849.99K
Page count: 41
Word count: 5,073
Character count: 25,824
Submission date: 11-Aug-2025 04:52AM (UTC+0200)
Submission ID: 2727994604

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengangkutan material merupakan salah satu aspek kritis dalam berbagai sektor industri, termasuk konstruksi, manufaktur, dan perdagangan. Elevator *portable* adalah alat yang dirancang untuk mempermudah proses pengangkutan material dari satu tempat ke tempat lain, terutama di area yang sulit dijangkau oleh sistem pengangkutan tetap. Alat ini umumnya digunakan di lokasi-lokasi dengan akses terbatas, seperti proyek konstruksi yang sedang berlangsung atau ruang pabrik yang padat. Saat ini, elevator *portable* tersedia dalam berbagai desain dan kapasitas, namun sebagian besar model yang ada di pasaran memiliki batasan kapasitas angkut yang relatif rendah. Elevator *portable* standar biasanya dirancang untuk mengangkat beban ringan hingga sedang, dengan kapasitas maksimum sering kali tidak melebihi 100 kg.

Hal ini menjadi kendala ketika dihadapkan pada kebutuhan untuk mengangkat material yang lebih berat, seperti komponen mesin besar, peralatan konstruksi, atau bahan baku industri yang berat. Masalah ini menjadi semakin signifikan di sektor konstruksi dan manufaktur, di mana sering kali diperlukan alat pengangkut material yang dapat menangani beban lebih berat dengan kapasitas angkut hingga 200 kg. Elevator *portable* dengan kapasitas seperti ini akan menawarkan solusi yang lebih fleksibel dan efisien dibandingkan dengan menggunakan alat pengangkut konvensional yang lebih besar atau peralatan

DAFTAR BIODATA MAHASISWA

SIDANG SARJANA PERIODE KELULUSAN SEPTEMBER 2025

NAMA : Muhammad Kevin

TEMPAT/TANGGAL LAHIR : Palembang, 27 Juli 2025

ALAMAT : JL. Wahid Ali No. 40 Rt. 33 Rw. 13 Kel. 2
Ilir Kec. Ilir Timur II Palembang
Sumatera Selatan

NPM : 2002220100

PROGRAM STUDI : Teknik Mesin

No. WA : 082289069179

Email : kepinnn00@gmail.com

KELAS REGULER : REG A

BID. KAJIAN SKRIPSI : Konstruksi

JUDUL SKRIPSI :

**“RANCANG BANGUN ELEVATOR PORTABLE UNTUK
PENGANGKATAN MATERIAL DENGAN KAPASITAS 200 KG”**

DOSEN PEMBIMBING I : Ir. Madagaskar, M.Sc

DOSEN PEMBIMBING II : Ir. H. M. Lazim, MT

Demikian biodata tersebut diatas saya buat dengan sebesar-besarnya untuk memenuhi salah satu syarat mengikuti sidang sarjana pada prodi Teknik Mesin Unanti, dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 3 September 2025

Mahasiswa



Muhammad Kevin

MOTTO

MEREKA HANYA TAU NAMAMU MEREKA TAKKAN JADI DIRIMU

(FEAST,CINCIN)

BERHASIL ATAU GAGAL.PATAH ATAU TUMBUH.MUDAH ATAU BERAT

APAPUN HASILNYA,RAYAKANLAH KARENA ITU HASIL DIRIMU

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Allhamdulillahirobbii allamiin, sungguh sebuah perjuangan yang cukup panjang telah saya lalui untuk mendapatkan gelar sarjana ini. Rasa syukur dan bahagia yang kurasakan ini aku persembahkan kepada ALLAH SWT yang telah memberikan kemudahan, pertolongan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Dan orang orang ku sayang:

1. Kepada kedua orang tua ku. Bapak Muhammad Sani dan ibu Susiana mereka orang tua yang hebat dan selalu memberikan kasih sayangnya, dan tak henti hentinya mendoakan penulis, berjuang untuk kehidupan penulis.
2. Kepada keluarga yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
3. Kepada pacar saya Shafiyah Fabyaty telah menemani penulis berjuang menyelesaikan skripsi
4. Kepada diri saya sendiri Muhammad Kevin terima kasih sudah berjuang sampai ke titik ini

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, karuniah dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul, “**RANCANG BANGUN ELEVATOR PORTABLE UNTUK PENGANGKATAN MATERIAL DENGAN KAPASITAS 200 KG**” dengan waktu yang telah ditentukan. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata-1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan dan semangat dari berbagai pihak. Selain itu pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., MS. selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi, ST,. DipPG, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Tridinanti
4. Bapak Ir. Madagaskar, M.Sc selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membantu memberi masukan dan saran dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

5. Bapak Ir. H. Muhammad Lazim, M.T Selaku Dosen Pembimbing II yang banyak mengoreksi dan memberi masukan serta saran yang membangun dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Mesin Universitas Tridinanti atas ilmu yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Palembang, 3 September 2025

Penulis

Muhammad Kevin

NIM.2002220100

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR KEASLIAN PERNYATAAN SKRIPSI	iv
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
DAFTAR BIODATA MAHASISWA.....	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
BAB I	19
PENDAHULUAN.....	19
1.1 Latar Belakang	19
1.2 Rumusan Masalah.....	20
1.3 Batasan Masalah	21
1.4 Tujuan	21
1.5 Manfaat	21
BAB II.....	23
TINJAUAN PUSTAKA.....	23
2.1 Alat Pengangkat dan Pengangkut	23
2.2 Dasar-Dasar Pemilihan Bahan	24
2.3 Unsur Utama Alat Pengangkat dan Pengangkut.....	25
2.4 Parameter Perancangan Alat	27
2.4.1 Gaya Tarik Angkat Beban	28
2.4.2 Momen Puntir Pada Penggulung.....	28

2.4.3 Tali Baja	28
2.4.4 Daya Mekanis pada Motor Listrik	31
BAB III	34
METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Diagram Alir	34
3.2 Metode Penelitian	35
3.2.1 Studi Pustaka	35
3.2.2 Studi Lapangan.....	35
3.3 Perancangan Alat	35
3.4 Alat dan Bahan.....	36
3.4.1 Alat yang Digunakan.....	36
3.5 Prosedur Penelitian	40
3.5.1 Prosedur Pembuatan Alat	40
3.5.2 Prosedur Pengujian Alat	40
3.6 Waktu dan Pembuatan.....	40
BAB IV	42
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Perhitungan Beban Total.....	42
4.2 Perhitungan Gesekan Pulley	42
4.3 Perhitungan Daya Mekanis	44
4.4 Tegangan Bengkok Yang Terjadi Pada Lengan Penahan Atas	45

4.5 Tegangan Tarik Maksimum.....	48
4.6 Perhitungan Torsi Motor	51
4.8 Data Pengujian Alat	53
4.8 Analisa Pengujian	55
BAB V	57
KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian Tali Baja	29
Gambar 3. 1 (a) Rangka alat tampak depan (b) Rangka alat Ketika garpu di naikkan ke tinggi maksimum	35
Gambar 4. 1 Momen Lengkung terhadap Beban.....	43
Gambar 4. 2 Momen Inersia pada Batang Luar.....	45
Gambar 4. 3 Momen Inersia Pada Batang Dalam	47
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Alat dengan tinggi 2 meter	54
Gambar 4. 5 Grafik Pengujian Alat dengan tinggi 4 meter	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Acuan Faktor Keamanan	32
Tabel 2. 2 Acuan Pulley	33
Tabel 3. 1 Komponen alat, fungsi, dan bahan yang digunakan	36
Tabel 3. 2 Alat-alat yang di gunakan	37
Tabel 3. 3 Baut yang di gunakan.....	38
Tabel 3. 4 Mata Bor yang digunakan	39
Tabel 3. 5 Bahan yang digunakan	39

ABSTRAK

Pengangkutan material merupakan salah satu aspek kritis dalam berbagai sektor industri, termasuk konstruksi, manufaktur dan pergudangan. Hal ini menjadi kendala ketika dihadapkan pada kebutuhan untuk mengangkat material yang lebih berat, seperti komponen mesin besar, peralatan konstruksi, atau bahan baku industri yang berat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan tersebut dengan merancang dan mengimplementasikan modifikasi pada elevator portable yang ada, sehingga alat ini dapat diadaptasi untuk mengangkat material dengan kapasitas 200 kg. Dari hasil rancang bangun elevator portable untuk pengangkatan material alat angkat dengan berat beban maksimal 200 Kg didapat data sebagai berikut: Beban rata-rata adalah 184,30Kg, Momen lengkung saat 2 meter yaitu 36860 $Kg.cm$, sedangkan saat 4 meter 73720 $Kg.cm$. Daya motor sebesar 0,30 kW. Tegangan bengkok pada balok dengan besi UNP ukuran 10 dengan ketinggian 2 meter 826,29 Kg/cm^2 , sedangkan pada ketinggian 4 meter 1652,58 Kg/cm^2 . Selanjutnya, untuk perhitungan tegangan tarik maksimum sebesar 72,81 Kg dan kekuatan putus tali maksimum, 364,05 Kg. selanjutnya untuk torsi pada motor, untuk beban rata-rata, 184,30 Kg dengan ketinggian 2 meter 107,14 Nm, Sedangkan untuk ketinggian 4 meter 51,72 Nm.

Untuk beban 100 kg, waktu pengangkatan tercatat 11,97 detik dan penurunan 10,52 detik. Pada beban 150 kg, pengangkatan memakan waktu 12,73 detik dan penurunan 11,69 detik. Beban 200 kg membutuhkan waktu 13,37 detik

untuk diangkat dan 11,15 detik untuk diturunkan. Sementara itu, beban 221 kg memerlukan waktu 16,56 detik untuk pengangkatan dan 10,85 detik untuk penurunan. Sedangkan pada ketinggian 4 meter di peroleh data pada beban 100 kg, waktu pengangkatan tercatat 25,03 detik dan penurunan 22,47 detik. Pada beban 150 kg, pengangkatan memakan waktu 25,86 detik dan penurunan 22,64 detik. Beban 200 kg membutuhkan waktu 27,36 detik untuk diangkat dan 22,27 detik untuk diturunkan. Sementara itu, beban 221 kg memerlukan waktu 32,58 detik untuk pengangkatan dan 20,61 detik untuk penurunan.

Maka, dapat disimpulkan bahwa semakin besar beban yang diangkat, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pengangkatan. Dalam uji pengangkutan secara manual, diperlukan lima orang untuk memindahkan beban karena beratnya tidak memungkinkan dilakukan oleh satu orang. Sebaliknya, dengan menggunakan alat, cukup satu orang untuk mendorong alat tanpa memerlukan tenaga besar. Oleh karena itu, alat angkat dan angkut yang dirancang terbukti lebih efektif dan efisien dalam memindahkan beban berat karena meminimalkan penggunaan tenaga dan mempercepat waktu pengangkutan.

Kata Kunci : Elevator portable, pengangkutan material, 200 Kg, Pulley, Motor.

ABSTRACT

Material Handling is a critical aspect in various industrial sectors, including construction, manufacturing, and warehousing. This becomes a challenge when faced with the need to lift heavier materials, such as large machine components, construction equipment, or heavy industrial raw materials.

This research aims to address that challenge by designing and implementing modifications to an existing portable elevator, enabling the tool to be adapted for lifting materials with a capacity of up to 200 kg. From the design and development of the portable elevator for material lifting with a maximum load of 200 kg, the following data were obtained: the average load is 184.30 kg; the bending moment at 2 meters is 36,860 kg·cm, and at 4 meters is 73,720 kg·cm. The motor power is 0.30 kW. The bending stress on the beam using UNP iron size 10 at a height of 2 meters is 826.29 kg/cm², and at a height of 4 meters is 1,652.58 kg/cm². Furthermore, the maximum tensile stress is calculated at 72.81 kg, and the maximum breaking strength of the rope is 364.05 kg. As for the motor torque, for an average load of 184.30 kg, it is 107.14 Nm at 2 meters, and 51.72 Nm at 4 meters.

For a 100 kg load, the lifting time is recorded at 11.97 seconds, and lowering takes 10.52 seconds. For a 150 kg load, lifting takes 12.73 seconds and lowering 11.69 seconds. A 200 kg load requires 13.37 seconds to lift and 11.15 seconds to lower. Meanwhile, a 221 kg load requires 16.56 seconds to lift and 10.85 seconds to lower. At a height of 4 meters, the data show that for a 100 kg load, lifting takes 25.03 seconds and lowering 22.47 seconds. For a 150 kg load, lifting takes 25.86

seconds and lowering 22.64 seconds. A 200 kg load takes 27.36 seconds to lift and 22.27 seconds to lower. Meanwhile, a 221 kg load requires 32.58 seconds to lift and 20.61 seconds to lower.

It can be concluded that the greater the load being lifted, the longer the time required for the lifting process. In manual transportation tests, five people were needed to move the load because the weight made it impossible for a single person to handle. In contrast, using the lifting tool, only one person was needed to push it without requiring significant physical effort. Therefore, the designed lifting and transportation tool has proven to be more effective and efficient in moving heavy loads, as it minimizes labor usage and accelerates the handling time.

Keywords: Portable elevator, material handling, 200 kg, pulley, motor.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengangkutan material merupakan salah satu aspek kritis dalam berbagai sektor industri, termasuk konstruksi, manufaktur, dan pergudangan. Elevator *portable* adalah alat yang dirancang untuk mempermudah proses pengangkutan material dari satu tempat ke tempat lain, terutama di area yang sulit dijangkau oleh sistem pengangkutan tetap. Alat ini umumnya digunakan di lokasi-lokasi dengan akses terbatas, seperti proyek konstruksi yang sedang berlangsung atau ruang pabrik yang padat. Saat ini, elevator *portable* tersedia dalam berbagai desain dan kapasitas, namun sebagian besar model yang ada di pasaran memiliki batasan kapasitas angkut yang relatif rendah. Elevator *portable* standar biasanya dirancang untuk mengangkut beban ringan hingga sedang, dengan kapasitas maksimum sering kali tidak melebihi 100 kg.

Hal ini menjadi kendala ketika dihadapkan pada kebutuhan untuk mengangkat material yang lebih berat, seperti komponen mesin besar, peralatan konstruksi, atau bahan baku industri yang berat. Masalah ini menjadi semakin signifikan di sektor konstruksi dan manufaktur, di mana sering kali diperlukan alat pengangkut material yang dapat menangani beban lebih berat dengan kapasitas angkut hingga 200 kg. Elevator *portable* dengan kapasitas seperti ini akan menawarkan solusi yang lebih fleksibel dan efisien dibandingkan dengan menggunakan alat pengangkat konvensional yang lebih besar atau peralatan

pengangkut lainnya. Rancang bangun desain elevator portable untuk mencapai kapasitas angkut 200 kg memerlukan pendekatan teknik yang cermat. Faktor-faktor seperti kekuatan bahan, stabilitas struktur, dan mekanisme penggerak harus dipertimbangkan dengan seksama untuk memastikan bahwa elevator dapat beroperasi dengan aman dan efektif dalam kapasitas yang lebih tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut dengan merancang dan mengimplementasikan pada elevator portable yang ada, sehingga alat ini dapat diadaptasi untuk mengangkat material dengan kapasitas hingga 200 kg. Dengan fokus pada peningkatan kapasitas angkut dan aspek keselamatan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang inovatif dan efektif untuk memenuhi kebutuhan industri yang semakin berkembang. Keberhasilan Rancang bangun ini akan berdampak positif pada efisiensi operasional dan produktivitas di berbagai sektor industri, serta menawarkan alternatif yang lebih ekonomis dibandingkan dengan investasi dalam peralatan pengangkut baru. Dengan latar belakang tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang bagaimana Rancang bangun pada elevator *portable* dapat meningkatkan kapasitas angkutnya secara signifikan, serta menilai implikasi teknis dan praktis dari Rancang bangun tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana desain rancang bangun elevator portable dengan kapasitas angkat hingga 200 kg?

2. Apa saja komponen utama yang perlu dalam rancang bangun untuk memastikan elevator portable dapat berfungsi dengan baik dalam kapasitas angkut yang lebih tinggi?
3. Bagaimana efektivitas rancang bangun desain elevator portable dapat meningkatkan kapasitas angkutnya hingga 200 kg?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya akan fokus pada Rancang bangun dan struktur elevator portable untuk kapasitas angkut hingga 200 Kg.
2. Penelitian ini akan mengabaikan analisis biaya produksi dan pemasaran dari elevator portable yang di rancang bangun.

1.4 Tujuan

1. Menganalisis dan mendesain Rancang bangun pada elevator portable untuk meningkatkan kapasitas angkut hingga 200 kg.
2. Mengidentifikasi dan mengevaluasi komponen-komponen yang perlu di rancang bangun untuk mencapai kapasitas angkut yang diinginkan.
3. Menguji kinerja dan keamanan elevator portable setelah rancang bangun untuk memastikan fungsionalitas yang optimal dalam pengangkutan material.

1.5 Manfaat

Manfaat yang di harapkan dari penyusun tugas akhir ini adalah:

1. Meningkatkan efisiensi dalam pengangkutan material, mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan untuk efisiensi operasional.

2. Dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja terkait dengan pengangkutan material berat, karena mengurangi kebutuhan untuk mengangkat beban secara manual.
3. Dapat menjadi alternatif yang lebih ekonomis dibandingkan dengan membeli alat pengangkat baru, serta mengurangi biaya perawatan dan operasional jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Faizal, J. 2023. Perancangan Carriage Fork Pada Alat Forklift Menggunakan Wich Dengan Penggerak Motor Listrik. Jurnal Teknik Mesin IndoneSIA, 18(1): 2-6.
2. Rudenko N, “Mesin Pengangkat”, Erlangga, Jakarta, 1992
3. Sularso., dan suga, K. 1997. Dasar perencanaan dan pemilihan Elemen Mesin. Jakarta: Pradnya paramita. Menggambar mesin Menurut standar ISO, G. Takeshi S, N. Sugiarto H, cetakan ke 8 PT. Pradnya Pramita, Jakarta 1999.
4. Tarigan, K., dan Togatorop, E. 2022. Perancangan Elevator Peumpang Pada Gedung Bertingkat Dengan Kapasirtas 500 KG di Yanglim Plaza Medan. Jurnal Teknologi Mesin UDA, 4-5.
5. Zayadi, A., dan Cahyono, Hp. 2020. Analisis Kekuatan Tali Baja Pada Lift Schindler Kapasitas 1600 kg. Jurnal teknologi kedirgantaraan, 1(5): 89-90.