

PROYEK AKHIR

**RANCANG BANGUN FORKLIFT
KAPASITAS ANGKAT 100 KG**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

ANAK AGUNG GDE AGUNG NARAYANA SAPUTRA

**D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

PROYEK AKHIR

RANCANG BANGUN FORKLIFT KAPASITAS ANGKAT 100 KG



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

ANAK AGUNG GDE AGUNG NARAYANA SAPUTRA

NIM. 2115213057

**D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2024**

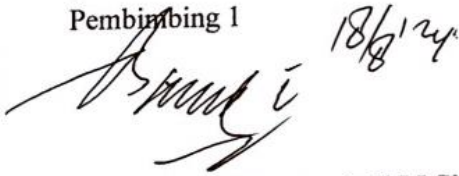
LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN FORKLIFT
KAPASITAS ANGKAT 100 KG

Oleh :
ANAK AGUNG GDE AGUNG NARAYANA SAPUTRA
NIM. 2115213057

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali.

Disetujui oleh :

Pembimbing 1



Ir. I Komang Rusmariadi, M.Si.
NIP. 196404041992031004

Pembimbing 2



Dr. M. Yusuf, S.Si., M.Erg.
NIP. 197511201999031003

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN FORKLIFT
KAPASITAS ANGKAT 100 KG

Oleh :

ANAK AGUNG GDE AGUNG NARAYANA SAPUTRA

NIM. 2115213057

Proposal Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima
untuk dapat dilanjutkan sebagai Proyek Akhir pada hari/tanggal:

.....

Tim Penguji

Penguji I : Ir. I Nyoman Budiartana, M.T.

NIP 196012041989111001

Penguji II : Ketut Bangse, S.T., M.T.

NIP 196612131991031003

Penguji III : Dr.Eng. I G A. Bagus Wirajati ST.,M.Eng

NIP 197104151999031002

Tanda Tangan


(.....)


(.....)


(.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anak Agung Gde Agung Narayana Saputra

NIM : 2115213057

Program Studi : D3 Teknik Mesin

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *forklift* kapasitas angkat 100 kg

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No.17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 8 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



Anak Agung Gde Agung Narayana Saputra

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan Proposal Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk, dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir . I Gede Santosa, M.Erg. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak I Wayan Suastawa, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin
5. Bapak Ir. I Komang Rusmariadi, M.Si selaku Dosen Pembimbing- 1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Proposal Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Dr. M. Yusuf, S.si., M.Erg. selaku Dosen Pembimbing- 2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat, dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dan memberikan fasilitas, ilmu, serta Pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proposal Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proposal Proyek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proposal Proyek Akhir tahun 2024 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.

10. Sahabat-sahabat yang telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Proyek Akhir ini.
11. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proposal Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebajikan yang telah diberikan.

Semoga Proposal Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

ABSTRAK

Dengan teknologi yang berkembang pada saat ini *forklift* ini tidak hanya berfungsi untuk memindahkan barang-barang. *Forklift* ini umumnya digunakan untuk berbagai macam aplikasi pada banyak industri yang meliputi produksi, pabrik, maupun bengkel. *Forklift* memiliki banyak jenis dan kegunaan salah satunya *forklift* sistem sling, *forklift* sistem sling adalah alat angkat beban dengan mekanisme kerja menggunakan listrik 220 v.

Forklift kapasitas angkat 100 kg ini bergerak menggunakan tali sling yang digerakan oleh motor listrik yang berdaya 2 hp. Proses rancang bangun alat ini dimulai dari perencanaan desain gambar menggunakan aplikasi *autodesk inventor* 2022, pembelian bahan seperti pada kerangka dari alat ini menggunakan besi *hollow* 5x5 tebal 3 mm yang dipotong menggunakan gerinda dan plat besi dengan tebal 7 mm.

Hasil pengujian *forklift* pada masing-masing percobaan memiliki hasil yang berbeda dan penulis mendapatkan rata-rata dari percobaan tersebut yaitu pengujian 1 pada mesin bensin kendaraan ringan dengan berat 100 kg dengan 47 rpm dan mendapatkan ketinggian 150 cm dengan kurun waktu 10 menit 17 detik. Rata-rata pengujian 2 pada berat yang sama kg dengan 47 rpm dan mendapatkan ketinggian 150 cm dengan kurun waktu 10 menit 22 detik. Rata-rata pengujian 3 pada berat yang sama dan mendapatkan ketinggian 150 cm dengan 47 rpm dengan kurun waktu 10 menit 33 detik. Dilihat dari tabel pengujian ini Rancang bangun *forklift* kapasitas angkat 100 kg sudah bekerja dengan baik karena alat dirancang sudah sesuai dengan yang penulis harapkan dan juga hasil dari pengujian ini sudah dinyatakan cukup matang.

Kata kunci : Rancang bangun, *forklift*, motor listrik.

ABSTRACT

With the technology that is developing at this time this forklift does not only function to move goods. This forklift is generally used for a variety of applications in many industries which include production, factories, and workshops. Forklifts have many types and uses, one of which is a sling system forklift, a sling system forklift is a load lifting device with a working mechanism using 220 v electricity.

This 100 kg lifting capacity forklift moves using a sling rope driven by an electric motor with a power of 2 hp. The process of designing this tool starts from planning the image design using the Autodesk Inventor 2022 application, purchasing materials such as the framework of this tool using 5x5 hollow iron 3mm thick which is cut using a grinder and iron plate 7 mm thick.

The results of forklift testing in each experiment have different results and the authors get an average of these experiments, namely test 1 on the weight of a jimny engine weighing 100 kg with 47 rpm and getting a height of 150 cm with a period of 10 minutes 17 seconds. Average test 2 at the same weight kg with 47 rpm and get a height of 150 cm with a period of 10 minutes 22 seconds.

Average test 3 at the same weight and get a height of 150 cm with 47 rpm with a period of 10 minutes 33 seconds. Judging from this test table, the 100 kg lifting capacity forklift design has worked well because the tool is designed in accordance with what the author expects and also the results of this test have been declared quite mature.

Keywords: *Design, forklift, electric motor.*

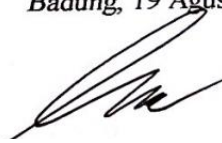
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun *Forklift* Kapasitas Angkat 100 kg,

Tepat waktunya. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna , oleh karena itu penulis sangat mengharapka kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis dimasa yang akan datang.

Badung, 19 Agustus 2024



Anak Agung Gde Agung
Narayana Saputra

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
UCAPAN TERIMAKASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan Umum.....	2
1.4.2 Tujuan Khusus.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.5.1 Manfaat bagi penulis	3
1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali.....	3
1.5.3 Manfaat bagi masyarakat	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Rancang Bangun	4
2.2 Definisi dan Bagian-bagian Utama <i>Forklift</i>	5

2.2.1	Jenis Forklift.....	5
2.3	Prinsip Kerja <i>Forklift</i> Secara Umum.....	8
2.4	<i>Mini Hoist</i>	8
2.5	Perencanaan Tali Baja	12
2.6	Pemilihan Tali Baja	13
2.7	Perencanaan <i>Drum</i> (Tromol)	19
2.8	Perencanaan Motor AC	21
2.9	Perhitungan Daya Angkat pada <i>Mini Hoist</i> PA 600	22
2.10	Perencanaan Katrol.....	23
2.11	Teori Perawatan <i>Forklift</i>	26
2.12	Penghitungan Daya Motor.....	26
	BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1	Alur Penelitian.....	27
3.1.2	Model Rancangan yang Diusulkan.....	27
3.1.3	Prinsip Kerja.....	28
3.2	Alur Penelitian.....	28
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	34
3.3.1	Lokasi Penelitian	34
3.3.2	Lokasi Penerapan Alat.....	34
3.4	Penentuan Sumber Data	35
3.5	Sumber daya penelitian	35
3.5.1	Alat Yang Digunakan	35
3.6	Instrumen Penelitian.....	36
	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1	Hasil Rancangan	38
4.1.1	Prinsip Kerja Alat.....	38

4.2. Perhitungan Komponen.....	39
4.2.1 Penentuan gaya yang terjadi.....	39
4.2.2 Kebutuhan daya dan pemilihan motor penggerak.....	39
4.2.3 Perhitungan tali baja.....	41
4.3. Pembuatan komponen	42
4.3.1. Proses Pembuatan rangka.....	42
4.3.2. Pembuatan tumpuan dan rel <i>lift</i>	42
4.4. Bahan bahan yang digunakan	43
4.4.1. Proses pengerjaan komponen	43
4.5. Proses pengecatan dan perakitan.....	44
4.5.1. Proses pengecatan	44
4.5.2. Proses perakitan.....	45
4.6. Hasil Rancang Bangun.....	45
4.7. Pengujian Alat.....	45
4.8. Prosedur Penelitian	46
4.9. Perawatan Alat	47
BAB V PENUTUP.....	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar <i>Forklift Diesel</i>	5
Gambar 2.2 Gambar <i>Forklift Gasoline</i>	6
Gambar 2.3 Gambar <i>Forklift Electric</i>	6
Gambar 2.4 Gambar <i>Forklift Reach Truck</i>	7
Gambar 2.5 Gambar <i>Mini Hoist</i>	10
Gambar 2.6 Konstruksi Tali Baja.....	13
Gambar 2.7 Lengkungan Tali Baja.	14
Gambar 2.8 Katrol Tetap.....	24
Gambar 2.9 Katrol Bergerak.	25
Gambar 2.10 Katrol Ganda	25
Gambar 3.1 Desain Rancangan <i>Forklift</i>	27
Gambar 3.2 Diagram Flowchart Perencanaan <i>Forklift</i>	29
Gambar 4.1 Gambar hasil rancang bangun.	39
Gambar 4.2 Motor listrik.....	42
Gambar 4.3 Rangka.....	45
Gambar 4.4 Pembuatan tumpuan dan rel	45
Gambar 4.5 Hasil Rancangan.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Efisiensi Motor.....	23
Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan.....	34
Tabel 3.3 Rancangan Anggaran Biaya	36
Tabel 3.4 Tabel Pengujian Pengoperasian Pemindahan dengan Manual	37
Tabel 3.5 Tabel Pengujian Pengoperasian Pemindahan dengan Alat	37
Tabel 4.1 Pengujian Manual.....	49
Tabel 4.2 Pengujian Alat.....	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era perkembangan teknologi seperti ini, kebutuhan manusia semakin meningkat dengan hadirnya inovasi-inovasi pembaharuan teknologi yang sangat memajukan perilaku manusia diberbagai bidang dan sektor skala kecil, menengah hingga sektor skala besar seperti industri, kehadiran alat-alat yang memudahkan pekerjaan manusia ini otomatis penggunaan tenaga manusia. Beberapa sumber daya manusia hanya dibutuhkan untuk mengoperasikan dan mengawasi penggunaan alat-alat tersebut, alat bantu angkat pun tak luput dari kemajuan teknologi seperti hadirnya mesin angkat *crane forklift* dan lain-lainnya.

(Rudenko N. 1994)

Pada umumnya para mekanik atau para karyawan bengkel melakukan proses pengangkatan atau pemindahan barang menggunakan besi yang diisi tali untuk memindahkan barang yang ingin dipindahkan dengan cara diangkat bersama-sama. Kegiatan ini dapat melibatkan 2 sampai 4 orang kadang lebih tergantung berat dan besar barang yang ingin diangkat atau dipindahkan, kegiatan ini sangat tidak efektif menguras banyak tenaga dan waktu, jadi waktu bekerja jadi tidak maksimal. Pada saat ini mesin *forklift* hanya dimiliki oleh pabrik dan perusahaan industri besar otomatis harganya pasti mahal dan perusahaan kecil seperti bengkel mobil biasa perlu banyak pertimbangan untuk menggunakannya dari segi efektifitas dan efisiensi dana pengelolaan.

Untuk itu dibutuhkan suatu mekanisme alat berdasarkan latar belakang tersebut diatas saya berusaha merancang bangun alat yang fungsinya hampir sama dengan *forklift* dengan kapasitas angkat 100 kg, yang dapat membantu mekanik atau karyawan bengkel untuk mempersingkat waktu dan menghemat tenaga pekerja.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari rancang bangun *forklift* ini adalah untuk kebutuhan bengkel atau industri adalah:

1. Bagaimana Rancang Bangun *Forklift* dengan kapasitas angkat 100 kg?
2. Apakah Rancang Bangun *Forklift* dengan kapasitas angkat 100 kg ini dapat mempersingkat waktu dan menghemat tenaga pekerja?

1.3 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup masalah variabel-variabel yang diteliti, asumsi-asumsi yang digunakan dan di uraikan sesuai dengan rumusan masalah adalah :

1. Alat ini dapat mengangkat beban dengan berat maksimal 100 kg.
2. Berapa panjang dan besar barang yang dapat diangkat oleh *forklift* ini.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari rancang bangun *forklift* ini yaitu:

1.4.1 Tujuan Umum

1. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Memenuhi salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan Pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Membuat Rancang Bangun *Forklift* kapasitas angkat 100 kg
2. Memastikan rancang Bangun *Forklift* kapasitas angkat 100 kg ini dapat mempersingkat waktu dan menghemat tenaga pekerja.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulisan proposal ini diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis, instansi, serta masyarakat seperti:

1.5.1 Manfaat bagi penulis

1. Mampu mengaplikasikan ilmu yang telah di peroleh selama mengikuti perkuliahan di Politeknik Negeri Bali suatu hasil karya yang dapat dipergunakan untuk membatu pekerjaan di masyarakat.
2. Melatih kemampuan dalam mengembangkan teknologi dalam bidang ilmu Teknik Mesin.

1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

1. Menambah koleksi buku di perpustakaan Politeknik Negeri Bali, yang dimana Proposal Proyek Akhir ini akan dikumpulkan di perpustakaan Politeknik Negeri Bali sehingga dapat di pergunakan sebagai acuan bagi Politeknik Negeri Bali terutama jurusan Teknik Mesin.
2. Dapat memamerkan hasil rancangan penulis, sehingga Politeknik Negeri Bali semakin dikenal masyarakat.

1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Hasil dari pembuatan alat ini diharapkan dapat diaplikasikan dan di terima di masyarakat, terutama di bagian industri otomotif khususnya pada bengkel, sehingga dapat memberikan dampak positif dengan bertambahnya alat kerja yang digunakan dan hasil kerja yang berkualitas.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil rancang bangun *Forklift* Kapasitas Angkat 100 kg maka dapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil rancang bangun *forklift* dengan kapasitas angkat 100 kg dengan spesifikasi motor pengangkat memiliki power 1,61 HP dan rangka menggunakan besi hollow 5 x 5 tebal 3 mm, alat berhasil untuk mengangkat beban sebesar 100 kg.
2. Berdasarkan data hasil pengujian yang dapat dilakukan dapat dilihat proses pengangkatan mesin kendaraan ringan dengan menggunakan *Forklift* Kapasitas Angkat 100 kg yang dirancang ini lebih efektif dan proses nya lebih cepat 10 menit 8 detik dibanding dengan menggunakan tenaga pekerja atau manual.

5.2. Saran

Adapun saran-saran yang dapat penukis kemukakan dalam merancang *Forklift* Kapasitas Angkat 100 kg ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk pengguna *Forklift* Kapasitas Angkat 100 kg disarankan memperhatikan keselamatan kerja (K3).
2. Untuk menambah umur suatu peralatan, sebaiknya dalam selang waktu dari pengoprasian perlu diadakan perawatan rutin setiap bulan terhadap komponen-komponen tersebut.
3. Untuk Politeknik Negeri Bali khususnya jurusan teknik mesin lebih meperlihatkan hasil karya mahasiswa khususnya teknologi tepat guna yang dapat di dimanfaatkan oleh masyarakat banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. (2023). *Spesifikasi Dimensi, Ukuran & Berat Forklift 3 Ton*. Retrieved from all-motor.com: <https://all-rotor.com/dimensi-forklift-3-ton/>
- Akbar, D. (2012). *Rumus Fisika pada Katrol Tetap*. Retrieved from smartinyourhand.blogspot: <https://smartinyourhand.blogspot.com/2012/05/katrol-tetap-katrol.html>
- Anggraeni, D. (2022). *Jenis Bearing & Cara Baca Kode Bearing*. Retrieved from monotaro.id: <https://www.monotaro.id/blog/artikel/bearing>
- Birman, J. (2022). *Cara Membaca Ukuran Bearing*. Retrieved from jagobengkel.com: <https://www.jagobengkel.com/mobil/general/tips/cara-membaca-ukuran-bearing>
- Hadid. (2024). *Ukuran Hollow Standar SNI dan Jenis-Jenisnya (Lengkap!)*. Retrieved from ilmuteknik.id: <https://ilmuteknik.id/ukuran-hollow/>
- Ibrahim, G. (2018). *Wire Rope Case Study*. Retrieved from mechasource.blogspot: <https://mechasource.blogspot.com/2018/05/wire-rope-case-study.html>
- Noname. (2016). *2000kg Gasoline Forklift Tcm Forklift Toyota Forklift (FG20C)*. Retrieved from Made in China: <https://hytger.en.made-in-china.com/product/cBpmhbUWgikr/China-2000kg-Gasoline-Forklift-Tcm-Forklift-Toyota-Forklift-FG20C-.html>
- Noname. (2016). *Wire Rope*. Retrieved from pscsling.co.th: https://www.pscsling.co.th/WIRE_ROPE/56b74dc8cc3a946c2b571ccf
- Noname. (2018). *Katrol Bergerak*. Retrieved from Fisika Zone: <https://fisikazone.com/katrol/katrol-bergerak/>
- Noname. (2018). *Katrol Ganda*. Retrieved from Fisika Zone: <https://fisikazone.com/katrol/katrol-ganda-katrol-kombinasi/>
- Noname. (2019). *Electric Reach Truck*. Retrieved from Toyota Material Handling: <https://www.toyotaforklift.com/lifts/electric-reach-trucks/reach-truck>

- Noname. (2020). *Forklift Elektrik TOYOTA 1.5 Ton 8FBN15*. Retrieved from Pusat Forklift: <https://pusatforklift.co.id/product/forklift-elektrik-toyota-1-5-ton-8fbn15/>
- Noname. (2021). *Forklifts*. Retrieved from SG Equipment: <https://www.sg-equipment.com/>
- Noname. (2021, Februari 8). *Mengenal Forklift Jenis, Fungsi dan Bagian Forklift*. Retrieved from SML Rental: <https://www.sml.co.id/mengenal-forklift-jenis-fungsi-dan-bagian-forklift>
- Noname. (2021). *Mengenal Macam-macam Jenis Besi Kanal U*. Retrieved from KPS Steel: <https://kpssteel.com/besi-kanal/mengenal-macam-macam-jenis-besi-kanal-u/>
- Santora, M. (2016). *What is a Self-aligning Bearing?* Retrieved from bearingtips.com: <https://www.bearingtips.com/what-are-self-aligning-ball-bearings/>
- Syamtidar. (n.d.). *Rancang Bangun Alat Pengangkat Garpu Hand Forklift Berkapasitas 200 kg Menggunakan Sistem Penggerak Motor Electric Winch. 2018*