

**PROYEK AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN PADA  
GEROBAK DENGAN PENGGERAK BLDC 48V 1000W  
TERHADAP KONSUMSI DAYA LISTRIK,  
KECEPATAN, DAN JARAK TEMPUH**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh  
**I KADEK PARADITA WIBAWA**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2023**

**PROYEK AKHIR**

**ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN PADA  
GEROBAK DENGAN PENGGERAK BLDC 48V 1000W  
TERHADAP KONSUMSI DAYA LISTRIK,  
KECEPATAN, DAN JARAK TEMPUH**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh  
**I KADEK PARADITA WIBAWA**  
NIM. 2015213066

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN PADA GEROBAK DENGAN PENGGERAK BLDC 48V 1000W TERHADAP KONSUMSI DAYA LISTRIK, KECEPATAN, DAN JARAK TEMPUH

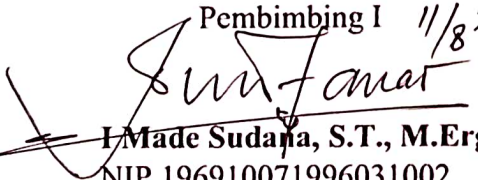
Oleh

**I KADEK PARADITA WIBAWA**  
NIM.2015213066

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan  
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing I 11/8 2023

  
**I Made Sudana, S.T., M.Erg**  
NIP.196910071996031002

Pembimbing II

  
**Ir. I Nengali Ludra Antara, M.Si.**  
NIP. 196204211990031001

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

## LEMBAR PERSETUJUAN

### ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN PADA GEROBAK DENGAN PENGGERAK BLDC 48V 1000W TERHADAP KONSUMSI DAYA LISTRIK, KECEPATAN, DAN JARAK TEMPUH

Oleh

**I KADEK PARADITA WIBAWA**  
NIM.2015213066

Proyek Akhir ini telah dipertahankan didepan Tim Penguji dan diterima untuk  
dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal:  
15 Agustus 2023

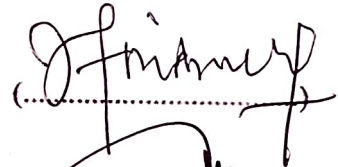
#### Tim Penguji

Penguji I : Ir. Ida Bagus Puspa Indra, M.T.  
NIP :196212311990031020

Penguji II : Ir. I Nyoman Gunung, M.Pd.  
NIP :195905021989031002

Penguji III : Prof.Dr.Ir Putu Wijaya Sunu, S.T., M.T. (.....)  
IPM., ASEAN., Erg  
NIP :198006142006041004

#### Tanda Tangan

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Kadek Paradita Wibawa  
NIM : 2015213066  
Program Studi : D3 Teknik Mesin  
Judul Proyek Akhir : Analisa pengaruh pembebanan pada gerobak dengan penggerak BLDC 48v 1000watt terhadap konsumsi daya listrik, kecepatan, dan jarak tempuh

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

Badung, 15 Agustus 2023  
Yang membuat pernyataan



## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku 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 terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., 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, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak I Wayan Suastawa, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
5. Bapak I Made Sudana, S.T., M.Erg. selaku Dosen Pembimbing 1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Ir. I Nengah Ludra Antara, M.Si. selaku Dosen Pembimbing 2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, dan semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staff akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian 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 Proyek Akhir ini.
9. Teman-teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2023 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Kakak tercinta Dian dan teman seangkatan Perdana yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.

11. Pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

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

## **ABSTRAK**

Saat ini banyak kendaraan yang menggunakan bahan bakar fosil sebagai sumber tenaganya. Hal ini menyebabkan cadangan minyak menipis dan timbulnya polusi udara. Kendaraan dengan bahan bakar alternatif merupakan kendaraan yang tepat untuk digunakan pada saat ini.

Gerobak listrik merupakan salah satu kendaraan dengan bahan bakar alternatif. Gerobak listrik ini menggunakan tenaga baterai sebagai sumber tenaganya. Gerobak listrik terdiri dari 4 bagian utama yaitu motor, baterai, *controler*, dan komponen kelistrikan. Kendaraan ini menggunakan tiga roda dengan sistem penggerak elektrik berkapasitas 1000W.

Jenis motor yang digunakan sebagian besar atau sekitar 87% BLDC. Gerobak listrik ini memiliki kecepatan antara 20 km/jam sd 50 km/jam dengan kapasitas baterai antara 12,5 Ah sehingga memiliki jarak tempuh berkisar antara 15 km sd 30km. Informasi yang disajikan akan membantu pemangku kepentingan untuk mendapatkan gambaran cepat tentang perkembangan kendaraan listrik di dalam negeri.

**Kata Kunci :** Uji Pengaruh Pembebanan, Grobak Listrik



*ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF LOADING ON 48V 1000W  
BLDC MOVEMENT ON ELECTRIC POWER CONSUMPTION,  
SPEED, AND DISTANCE*

**ABSTRACT**

*Currently, many vehicles use fossil fuels as a source of energy. This causes depletion of oil reserves and air pollution. Vehicles with alternative fuels are the right vehicles to use at this time.*

*The electric cart is one of the vehicles with alternative fuels. This electric cart uses a battery as its power source. The electric cart consists of 4 main parts, namely the motor, battery, controller, and electrical components. This vehicle uses three wheels with an electric drive system with a capacity of 1000W.*

*The type of motor used is mostly or about 87% BLDC. This electric cart has a speed of between 20 km/hour to 50 km/hour with a battery capacity of between 12.5 Ah so that it has a mileage of between 15 km to 30 km. The information presented will help stakeholders to get a quick picture of the development of electric vehicles in the country.*

*Keywords: Loading Influence Test, Electric Cart*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-nya penulis dapat dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini yang berjudul Analisis Pembebanan Pada Troli Terhadap, Konsumsi Daya Listrik dan Kecepatan, Serta Jarak tempuh. Proposal 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 sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya- karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 15 Februari 2023



I Kadek Paradita Wibawa  
NIM. 2015213066

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Persetujuan.....	iii
Surat Pernyataan Bebas Plagiat.....	iv
Ucapan Terima Kasih.....	v
Abstrak .....	vii
Abstract .....	viii
Kata Pengantar .....	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran .....	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
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.....	2
1.5.2 Manfaat bagi masyarakat .....	3
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b> .....	<b>4</b>
2.1 Analisis .....	4
2.2 Kendaraan roda tiga.....	4
2.3 Motor listrik.....	5
2.3.1 Cara Kerja Motor Listrik .....	5
2.3.2 Beban Motor .....	6
2.4 Motor listrik BLDC ( <i>Brushless DC</i> ) .....	6

2.6 Baterai.....	10
2.6.1 jenis-jenis baterai lithium.....	10
2.6.2 pemilihan jenis baterai .....	14
2.7 <i>Controller</i> .....	15
2.8 <i>Throttle (handle Gas)</i> .....	16
2.9 Efisiensi .....	17
2.10 Jarak Tempuh .....	17
2.11 Daya.....	17
2.12 Kecepatan .....	18
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Metode Penelitian.....	19
3.2 Teknik Pengumpulan Data .....	19
3.3 Teknik Observasi.....	19
3.4 Jenis Data.....	19
3.5 Sumber Data .....	19
3.6 Alur Penelitian.....	20
3.7 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	21
3.8 Sumber Daya Penelitian .....	21
3.9 Instrumen Penelitian.....	21
3.10 Prosedur Penelitian.....	22
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>23</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	23
4.1.1 Pemilihan motor listrik BLDC.....	23
4.1.2 Pemilihan perhitungan baterai dan amper .....	24
4.1.3 Pemilihan <i>controller</i> dan perhitungan .....	26
4.1.4 Pemilihan <i>handle gas/throttle gas</i> .....	27
4.1.5 Pemilihan <i>charger</i> dan perhitungan.....	27
4.1.6 Perhitungan Kecepatan BLDC.....	28
4.1.7 Spesifikasi Grobak Listrik .....	28
4.2 Pembahasan .....	29
4.2.1 Pengujian jalan dengan berat pengemudi 55,7 kg .....	29

4.2.2 Pengujian jalan dengan berat 155,7 kg .....	30
4.2.3 Evaluasi setelah pengujian.....	31
<b>BAB V. PENUTUP</b> .....	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	34
<b>LAMPIRAN</b> .....	38

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Jadwal Pelaksanaan .....	21
<b>Tabel 4.1</b> Spesifikasi gerobak listrik.....	29
<b>Tabel 4.2</b> Pengujian dengan berat pengemudi 55,7 kg .....	29
<b>Tabel 4.4</b> Pengujian dengan beban 155,7 kg .....	30

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Motor roda 3 .....	4
<b>Gambar 2.2</b> Cara kerja motor listrik.....	5
<b>Gambar 2.3</b> Motor BLDC hub.....	6
<b>Gambar 2.4</b> Stator.....	7
<b>Gambar 2.5</b> Rotor .....	8
<b>Gambar 2.6</b> Magnet rotor .....	9
<b>Gambar 2.7</b> Skema <i>sensor</i> pada motor BLDC .....	9
<b>Gambar 2.8</b> Baterai <i>lithium-ion cobalt</i> .....	10
<b>Gambar 2.9</b> Baterai <i>lithium</i> mangan oksida .....	11
<b>Gambar 2.10</b> Baterai <i>lithium</i> besi fosfat.....	12
<b>Gambar 2.11</b> Baterai <i>lithium</i> nikel mangan.....	12
<b>Gambar 2.12</b> Baterai <i>Lithium</i> nikel <i>koblat</i> aluminium.....	13
<b>Gambar 2.13</b> Baterai <i>lithium titanate</i> .....	13
<b>Gambar 2.14</b> Baterai <i>lithium-ion</i> .....	14
<b>Gambar 2.15</b> <i>Controller</i> .....	16
<b>Gambar 2.16</b> <i>Throttle</i> .....	17
<b>Gambar 3. 1</b> Gerobak listrik.....	19
<b>Gambar 3.2</b> Alur penelitian .....	20
<b>Gambar 4.1</b> Motor listrik BLDC.....	23
<b>Gambar 4.2</b> Baterai <i>Litium Ion</i> .....	24
<b>Gambar 4.3</b> <i>Controler</i> .....	26
<b>Gambar 4.4</b> <i>Handle Gas/Throttle</i> .....	27
<b>Gambar 4.5</b> <i>Charger</i> .....	27
<b>Gambar 4. 6</b> Gambar gerobak listrik .....	28
<b>Gambar 4. 7</b> Grafik pengujian jalan dengan berat pengemudi 55,7kg.....	30
<b>Gambar 4. 8</b> Grafik pengujian dengan beban 155,7 kg.....	31

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Form Pembimbing I Proyek Akhir Tahun Akademik 2022/2023
2. Form Pembimbing II Proyek Akhir Tahun Akademik 2022/2023



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini masih banyak orang memindahkan barang yang berat menggunakan motor bak roda tiga, karena motor bak roda tiga dapat digunakan untuk tempat yang cukup untuk satu kendaraan dan gampang dioperasikan, tetapi dengan harga yang lumayan mahal. Saat ini mulai banyak penggunaan motor listrik karena dianggap lebih efisien dibandingkan motor bakar dengan tenaga yang hampir sama, dengan harga yang lebih murah dibandingkan dengan mesin motor bakar dan perawatan pada motor listrik lebih mudah sebab jumlah komponen motor listrik lebih sedikit serta tidak perlu melakukan rutinitas dalam mengganti oli, namun hanya perlu perhatikan pada kampas rem, ban, dan minyak rem. Tetapi dari semua hal tersebut perlu dilakukan analisis terlebih dahulu pada motor listrik yang dianalisis seperti berapa konsumsi daya listrik, kecepatan, dan jarak tempuh.

Gerobak merupakan alat untuk membawa barang dari tempat ke tempat lain. Namun seiring berkembangnya teknologi banyak jenis-jenis gerobak. Jenis gerobak yang digunakan menggunakan motor listrik BLDC (*brushless dc*). Kegunaan gerobak ini untuk memindahkan peralatan atau benda seperti AC, agar lebih efektif dapat digunakan pada lokasi yang sempit seperti di gang-gang kampus, hotel, bandara yang tempat hanya cukup satu kendaraan.

Pemindahan daya (*drive train*) pada gerobak ini langsung pada ban depan karena motor BLDC tidak menggunakan alat seperti v-belt dan lain sebagainya tambahan untuk memindahkan daya. Sistem kerja BLDC yaitu permanen magnet yang ada pada rotor akan ditarik dan di dorong oleh gaya elektromagnetik stator yang diatur oleh *driver* motor. BLDC motor banyak digunakan pada teknologi otomasi nonmanufaktur konstruksi yang sangat simpel menjadi pertimbangan karena mempunyai efisiensi yang sangat besar hingga mencapai 95% daripada motor listrik DC, maka oleh karena itu banyak mobil listrik *hybrid* menggunakan motor BLDC.

Analisis dilakukan dengan melakukan uji coba agar mengetahui daya, kecepatan, dan jarak tempuh yang dihasilkan. Penulis harap listrik troli dengan penggerak motor listrik ini dapat bermanfaat sesuai dengan kebutuhan.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: apa pengaruh pembebanan pada troli dengan penggerak motor listrik BLDC 48v 1000Watt terhadap konsumsi daya listrik, kecepatan, dan jarak tempuh?

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang digunakan adalah hanya menganalisis pengaruh pembebanan pada troli dengan penggerak motor listrik BLDC terhadap konsumsi daya listrik, kecepatan, dan jarak tempuh.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### **1.4.1 Tujuan umum**

- a. Menguji dan mengembangka ilmu pengetahuan yang telah diperoleh sebagai persyaratan untuk menyelesaikan program studi D3 pada jurusan Teknik Mesin.
- b. Mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti kegiatan perkuliahan dan menerapkan ke rancang bangun.

#### **1.4.2 Tujuan khusus**

Dapat mengetahui pengaruh pembebanan pada troli dengan penggerak BLDC 48v 1000Watt terhadap konsumsi daya listrik, kecepatan, dan jarak tempuh.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari analisis troli listrik ini adalah agar troli listrik ini dapat berfungsi dan digunakana secara efektif sesuai dengan fungsinya seperti memindahkan barang-barang di UPT-PP.

#### **1.5.1 Manfaat bagi penulis**

Analisi troli motor listrik BLDC ini sebagai saran untuk menerapkan ilmu-ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di jurusan Teknik Mesin

Politeknik Negeri Bali baik dibidang analisis, dapat mengetahui konsumsi daya listrik, kecepatan, dan jarak tempuh.

#### **1.5.2 Manfaat bagi masyarakat**

Mahasiswa Politeknik Negeri Bali dapat bersaing dalam dunia otomotif tanpa ketinggalan perkembangan teknologi yang dapat memunculkan inovasi-inovasi baru. Masyarakat yang menggunakan troli listrik tersebut dapat aman pada saat mengendarai karena sudah diperhitungkan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian gerobak listrik, maka peneliti dalam pengujian dapat menarik kesimpulan bahwa:

1. Jenis motor yang digunakan adalah motor BLDC tipe HUB dengan daya 1000W menggunakan *controller* 1000 W, didukung oleh baterai lithium ion dengan tegangan 48V 12,5Ah diproteksi dengan MCB 21A, dalam mengatur kecepatan digunakan *handle* gas tipe *universal* standar.
2. Baterai 48 V bisa bertahan selama 48,38 menit dengan beban pengemudi 55,7 kg, tanpa beban tambahan.
3. Jarak yang bisa ditempuh oleh baterai 48 V adalah 10 km dengan beban pengemudi 55,7 kg tanpa beban tambahan.
4. Rata-rata waktu yang ditempuh dari gerobak listrik dengan beban pengemudi 55,7 kg, dengan jarak rata – rata 20,7 meter adalah 16,5 detik dan penurunan daya rata-rata sebesar 50,64 W dengan kecepatan rata-rata 29,8 km/jam.
5. Rata-rata waktu yang ditempuh dari gerobak listrik dengan beban 100 kg dan berat pengemudi 55,7 kg, dengan jarak rata-rata 20,8 meter adalah 19,24 detik dan penurunan daya rata-rata 117 W dengan kecepatan rata-rata 22 km/jam.
6. Pembebanan sangat berpengaruh pada konsumsi daya listrik, kecepatan dan jarak tempuh. Karena beban pada gerobak membuat motor listrik bekerja lebih keras, sehingga mengonsumsi daya lebih banyak, tetapi kecepatan dan jarak tempuh berkurang.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat peneliti sampaikan, yaitu :

1. Pengujian ini masih belum sempurna dan masih banyak yang bisa dianalisa, bagi peneliti selanjutnya pada kendaraan gerobak listrik khususnya gaya gesek antar roda dan jalan, bahkan sistem kelistrikan lainnya pada gerobak listrik.

2. Harapan peneliti dalam pengujian ini, bisa dilanjutkan agar dapat di temukan farian baru atau konsep baru dalam menjawa peramasalah dalam isu yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Artikel Teknologi. 2019. *Prinsip kerja motor listrik*. Terdapat pada: <https://artikel-teknologi.com/prinsip-kerja-motor-listrik/>. Diakses tanggal : 21 Januari 2023.
- Andryanto S D, 16 April 2021. *Sepeda Motor Roda Tiga Multifungsi, Untuk Niaga Atau Kendaraan Difabel Pun Bisa*. terdapat pada: <https://otomotif.tempo.co/read/1453247/sepeda-motor-roda-tiga-multifungsi-untuk-niaga-atau-kendaraan-difabel-pun-bisa> Diakses tanggal: 21, Januari,2023
- Ananda F. 2015. *Rancang bangun baterai grafis*. Terdapat pada: <http://eprints.itn.ac.id/7687/>. Diakses tanggal 22 Januari 2023.
- Alibaba. 2023. *Baterai lithium mangan Oksida*. Terdapat pada: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/Enbar-Lithium-manganese-dioxide-battery-3v-60281553064.html>. Diakses tanggal: 22 Januari 2023
- Alibaba. 2023. *Baterai lithium nikel mangan*. Terdapat pada: <https://indonesian.alibaba.com/product-detail/IFR26650-High-Rate-20C-3-2V-60566806026.html>. Diakses tanggal: 23 Januari 2023
- BEE Indian. 2004. *Pengertian motor listrik*. Terdapat pada: <https://libratama.com/pengertian-motor-listrik/>. Akses tanggal: 23 Januari 2023.
- Builder Indonesia. 2021. “*Motor BLDC (Dinamo Brusless), Cara Kerja Dinamo BLDC Dan Konstruksinya.*” *Inovasi Dunia Konstruksi Dan Bangunan Terkini. Inovasi Dunia Konstruksi dan Bangunan Terkini.* <https://www.builder.id/motor-bldc/>. Diakses tanggal : 3 Januari 2023.
- Builder Indonesia. 2018. *Baterai lithium titanate*. Terdapat pada: <https://www.builder.id/baterai-lithium-titanate/>. Diakses tanggal: 23 januari 2023

- Dwifa, M.B. dan Munadi, M. 2015. *Pengujian Efisiensi Energi Motor BLDC 72 Volt – 7kW untuk Aplikasi Model Electric Urban Car*. Terdapat pada: <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/362>. Diakses pada : 24 Januari 2023
- Denta. 2015. *Mengenal kendaraan roda tiga*. Terdapat pada: <https://industri.kontan.co.id/news/ini-7-keunggulan-motor-viar-mini-dump-truck>. Diakses tanggal : 13 Januari 2023.
- Elektrologi. 2019. *Baterai lithium ion*. Terdapat pada: <https://elektrologi.iptek.web.id/baterai-ion-lithium/>. Diakses tanggal: 21 Januari 2023.
- Elektrik Art. *Mengenal Konsep Dasar Voltase, Amper, Amperhour Dan Watt Pada Kendaraan Listrik*. Terdapat pada: <https://www.electricisart-bogipower.com/2014/11/mengenal-konsep-dasar-voltase-amper.html>  
Diakses tanggal 5 Januari 2023
- Fadianto, A.A. 2019. *Pengertian motor listrik*. Terdapat pada <http://repository.unim.ac.id/182/2/BAB%20II.pdf>. Diakses tanggal :1, Januari 2023
- Fandy,2022. *Rumus Kecepatan Rata-Rata, Jarak dan Waktu dalam Fisika*. Terdapat pada:<https://www.gramedia.com/literasi/rumus-kecepatan-rata-rata/>. Diakses tanggal : 1, Januari 2023
- Hyndai. 2022. *“Yuk, Cari Tahu Apa Itu Torsi Dan Bedanya Dengan Tenaga!”*. Terdapat Pada: : <https://www.hyundai.com/id/id/hyundai-story/articles/yuk,-cari-tahu-apa-itu-torsi-dan-bedanya-dengan-tenaga!->. Diakses Tanggal 5 Januari 2023.
- Husaini A N. 2015. *Prinsip kerja motor listrik BLDC*. Terdapat pada: <https://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-motor-brushless-dc-bldc-motor/2/>. Diakses tanggal : 21 Januari 2023

- Kabar Harian. 2021. *Pengertian Jarak dan Cara Menghitungnya*. Terdapat pada: <https://kumparan.com/kabar-harian/pengertian-jarak-dan-cara-menghitungnya-1wzdRFf4x8h>. Diakses pada tanggal : 25 Januari 2023
- Laily I N. 2021. *Rumus Kecepatan, Jarak, dan Waktu dalam Fisika sertan Contoh Soal*. Terdapat pada: <https://katadata.co.id/iftitah/berita/6183d593dd821/rumus-kecepatan-jarak-dan-waktu-dalam-fisika-serta-contoh-soal>. Diakses tanggal: 5 Januari 2023
- Libratama. 2012. *Pengertian brushlees DC motor*. Terdapat pada: <https://eprints.umm.ac.id/45396/3/BAB%20II.pdf>. Diakses tanggal: 23 Januari 2023
- Mulyana F, 20 april 2016. */konsep disain kendaraan listrik roda 3 ramah lingkungan*.
- Pasang panel surya. 2022. “*Ada Apa Saja Jenis-Jenis Baterai Lithium?*”. Terdapat pada: <https://pasangpanelsurya.com/jenis-baterai-lithium/>. Diakses Tanggal 5 Januari 2023
- Prawiro M. 2020. “*Pengertian ANALISIS Adalah: Tujuan, Fungsi, Dan Metodenya.*” *Pengertian Dan Definisi Istilah*. January 18, 2023. <https://www.maxmanroe.com/vid/umum/pengertian-analisis.html>.
- Resa D. 2020. *Uji Kemampuan Baterai 72 V Untuk Menggerakkan Motor Listrik Tipe Bldc 1. 500Watt Sepeda Motor Listrik Roda Dua*. Proyek Akhir .Politeknik Negeri Bali. Badung-Bali
- Rahmah A. 2022. *Rumus Daya dalam Fisika beserta Contoh Pengerjaan Soal*. Terdapat pada : <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-6009042/rumus-daya-dalam-fisika-beserta-contoh-pengerjaan->. Diakses tanggal : 25 januari 2023.
- Siputra, dan Ema J, 2022. *Perancangan Kendaraan Bermotor Roda Tiga Untuk Penyandang Tuna Daksa*. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah. Ponorogo.



- Shopee. 2023. *Baterai lithium ion*. Terdapat pada: <https://shopee.co.id/9800mAH-Baterai-Lithium-ion-Lithium-ion-DC-12V-Super-Rechargeable-Plug-i.149529270.2344951395>. Diakses tanggal 23 januari 2023.
- Shopee. 2023. *Controller BLDC*. <https://shopee.co.id/controller-multi-brushless-bldc-36v-48v-350w-universal-60-120-sensor-atau-sensorless-i>. Diakses Tanggal : 23 Januari 2023.
- TaiwanSuppliers. 2023. *Baterai lithium besi fosfat*. Terdapat pada: [https://www.taiwan-suppliers.org/lithium-iron-phosphate-battery\\_id.html](https://www.taiwan-suppliers.org/lithium-iron-phosphate-battery_id.html). Diakses tanggal 23 Januari 2023
- Tokopedia. 2023. *Throttle BLDC*. <https://www.tokopedia.com/wha-one/set-ebike-kit-dinamo-motor-bldc-36v-350w-velg-ring20-sepeda-listrik>. Diakses tanggal: 23 januari 2023.
- Viar. 2017. *Gambar viar roda tiga*. Terdapat pada: <http://viarmotor.com>. Diakses tanggal: 15 Januari 2023
- Wikipedia. 2019. *Bateri ion lithium*. Terdapat pada: [https://id.wikipedia.org/wiki/Baterai\\_ion\\_litium](https://id.wikipedia.org/wiki/Baterai_ion_litium). Diakses tanggal 23 Januari 2023.