

**PENGARUH PEMBEBANAN DAN PENGATURAN  
KECEPATAN MOTOR BLDC 1 KW PADA SEPEDA MOTOR  
LISTRIK**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh :**

**Muhammad Ikhsan**

**182220019**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA**

**2022**

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Bekasi, 27 Agustus 2022

Mahasiswa,  
  
Muhammad Ikhsan  
182220019

## HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Ikhsan  
NIM : 182220019  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Skripsi : PENGARUH PEMBEBANAN DAN PENGATURAN  
KECEPATAN MOTOR BLDC 1KW PADA SEPEDA  
MOTOR LISTRIK

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

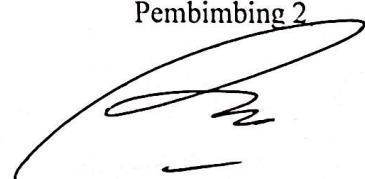
### PEMBIMBING

Pembimbing 1



Sinka Wilyanti, S.T., M.T.

Pembimbing 2



Brainvendra Widi, S.ST., M.Sc.Eng



Ditetapkan di : Kampus C, Universitas Global Jakarta, Depok

Tanggal : 27 Agustus 2022

## HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Ikhsan

NIM : 182220019

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : PENGARUH PEMBEBANAN DAN PENGATURAN  
KECEPATAN MOTOR BLDC 1KW PADA SEPEDA  
MOTOR LISTRIK

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

### DEWAN PENGUJI

Penguji I : Arisa Olivia, S.ST., M.IT



Penguji II : Safira Faizah, S.Tr.Kom., M.IT



Ditetapkan di : Kampus C, Universitas Global Jakarta, Depok

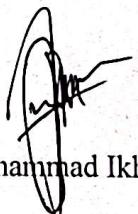
Tanggal : 27 Agustus 2022

## KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik & Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. apt. Eddy Yusuf, M.Pharm, selaku Rektor Universitas Global Jakarta.
2. Sinka Wilyanti, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini;
3. Brainvendra Widi, S.ST., M.Sc.Eng, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Ayahanda Nurhadih dan Ibunda Ulva Mery tercinta, orang yang paling hebat di dunia ini, orang yang tidak pernah menyerah dalam memberikan doa, bantuan, dukungan, waktu, kasih sayang, dan pengorbanan di setiap langkah saya dalam menuntut ilmu, sekaligus orang yang banyak mengetahui keluh kesah saya pada saat penulisan skripsi ini. Serta kepada kakak saya tercinta Miftah Nur Ahlina dan adik saya tercinta Kanaya Nur Asyifa, serta keluarga besar lainnya yang selalu mampu menjadi tempat beristirahat dan melepas penat yang luar biasa selama menyelesaikan skripsi ini;
5. Teman-teman seperjuangan bimbingan Muklis Saputra, Bartsadillah, Aldi Gunawan, Farid Muhammad Kamal, dan teman-teman Teknik Elektro tahun 2019 yang pantang menyerah dan sama-sama berjuang demi mendapatkan hasil terbaik dalam penulisan skripsi ini;
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas segalanya.

Bekasi, 27 Agustus 2022



Muhammad Ikhsan

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Ikhsan  
NIM : 182220019  
Program Studi : Teknik Elektro  
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### PENGARUH PEMBEBANAN DAN PENGATURAN KECEPATAN MOTOR BLDC 1KW PADA SEPEDA MOTOR LISTRIK

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 27 Agustus 2022

Yang Menyatakan  
  
Muhammad Ikhsan

## ABSTRAK

### PENGARUH PEMBEBANAN DAN PENGATURAN KECEPATAN MOTOR BLDC 1KW PADA SEPEDA MOTOR LISTRIK

Oleh :

Muhammad Ikhsan. NPM. 182220019

Sinka Wilyanti, S.T., M.T., Brainvendra Widi, S.ST, M.Sc.Eng.

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro

Universitas Global Jakarta

Bahan Bakar Minyak (BBM) menjadi salah satu bahan bakar yang digunakan untuk menggerakan kendaraan seperti sepeda motor. Menurut CNBC Indonesia, penggunaan BBM pada tahun 2020 ke tahun 2021 mengalami peningkatan dari 63,96 juta Kl menjadi 75,27 juta Kl. Dari data tersebut, penulis melakukan penelitian pada sepeda motor menggunakan energi listrik agar lebih ramah lingkungan.

Dilakukan percobaan dengan metode uji coba langsung dan menganalisa data yang didapat untuk mengetahui seberapa besar daya yang dikeluarkan dan seberapa besar kapasitas baterai yang digunakan untuk menggerakan sepeda motor listrik dengan variasi berat pengemudi yaitu 60 Kg, 90 Kg, dan 125 Kg dan variasi kecepatan yaitu 10 Km/Jam, 20 Km/Jam, 30 Km/Jam, dan 38 Km/Jam.

Hasil percobaan menunjukkan semakin besar berat beban dan kecepatan pada sepeda motor, maka daya dan kapasitas baterai semakin besar dikeluarkan seingga penggunaan baterai pada sepeda motor menjadi lebih boros dan ketahanan pada baterai semakin sebentar.

**Kata Kunci :** Sepeda Motor Listrik, Motor BLDC 1KW, Pembebanan, Pengaturan Kecepatan, Energi Listrik.

## ABSTRACT

### *INFLUENCE OF LOADING AND SPEED REGULATION OF 1KW BLDC MOTORCYCLE ON ELECTRIC MOTORCYCLES*

#### *"Loading and Speed Regulation of 1 KW BLDC Motorcycle Effect on Electrical Motorcycles"*

By :

Muhammad Ikhsan. NPM. 182220019

Sinka Wilyanti, S.T., M.T., Brainvendra Widi, S.ST, M.Sc.Eng.

*Faculty of Engineering Department of Electrical Engineering  
Jakarta Global University*

*Fuel Oil (BBM) is one of the fuels that have been used to drive most of vehicles such as motorcycles. According to CNBC Indonesia, the use of BBM in 2020 to 2021 had increased from 63.96 million Kl to become 75.27 million Kl. From these data, the authors did the research on motorcycles using electrical energy to be more environmentally friendly.*

*Experiments were done by using the direct test method and analyzing the obtained data to determine how much power was released and how much battery capacity was used to drive an electric motorcycle with variations of the driver's weight as much 60 Kg, 90 Kg, and 125 Kg and speed variations such as 10 Km/Hour, 20 Km/Hour, 30 Km/Hour, and 38 Km/Hour.*

*The experimental results shows that the greater the weight and the speed of the motorcycle, the greater the power and capacity of the battery, so that could be concluded that the use of the battery on the motorcycle becomes more wasteful and the battery life will be shorter.*

**Keywords:** Electric Motorcycle, 1KW BLDC Motorcycle, Loading, Speed Regulation, Electrical Energy.

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI .....	iii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Tujuan Penelitian .....	2
1.4    Manfaat Penelitian .....	3
1.5    Batasan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1    Sepeda Motor Listrik.....	4
2.2    Prinsip Kerja Sepeda Motor Listrik.....	4
2.3    Motor Listrik .....	5
2.4    Prinsip Kerja Motor Listrik.....	5
2.5    Komponen Sepeda Motor Listrik .....	5
2.6    Efisiensi Motor.....	13
2.7    Torsi.....	14
2.8    Tahanan Terhadap Daya Motor.....	14
2.9    Persamaan Rumus Perhitungan .....	14
2.10    Penelitian Sebelumnya.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1    Metodologi Penelitian.....	17
3.2    Lokasi Penelitian .....	17
3.3    Langkah Penelitian .....	17

3.4	Blok Diagram Sistem.....	19
3.5	Metode Pengumpulan Data .....	21
3.6	Alat dan Bahan .....	23
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>25</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	25
4.2	Proses Perakitan Sepeda Motor Listrik .....	25
4.3	Hasil Perancangan Sepeda Motor Listrik.....	27
4.4	Hasil Pengujian.....	28
4.5	Analisa Hasil Pengujian.....	36
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>40</b>
5.1	Kesimpulan .....	40
5.2	Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>42</b>

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada jaman ini semakin lama semakin pesat, adapun untuk alat transportasi yang sangat penting untuk kehidupan manusia melakukan perjalanan jarak dekat maupun jarak jauh. Salah satunya adalah sepeda motor, sepeda motor sangat digemari karena mempunyai kelebihan pada bentuknya yang ramping sehingga mudah untuk mencari jalan kecil dalam kemacetan, adapun kelebihan yang lain adalah bahan bakar yang irit dan perawatan yang murah. Seiring perkembangan teknologi, sepeda motor banyak dilakukan pengembangan khususnya bagian bahan bakar, sudah banyak sepeda motor yang beralih menggunakan bahan bakar listrik dari bahan bakar bensin karena dinilai lebih efisien (Fauzi, 2020).

Efisiensi motor listrik merupakan faktor penting saat membeli atau memasang motor listrik yang akan dioperasikan pada sepeda motor listrik. Baik atau buruknya kinerja sepeda motor listrik sangat dipengaruhi oleh efisiensi motor listrik sebagai penggerak. Ketika efisiensi sebuah motor listrik dikatakan baik, maka kinerjanya akan lebih maksimal. Pada perancangan sepeda motor listrik ini, motor listrik yang digunakan adalah motor BLDC karena memiliki efisiensi baik, tidak memiliki sikat sehingga perawatan lebih mudah, dan memiliki umur pakai lebih lama (Simanullang, 2019).

Menurut CNBC Indonesia, berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), realisasi konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) Nasional pada tahun 2020 mencapai 63,96 juta Kl, terdiri dari BBM subsidi sebesar 22,83 juta Kl dan BBM *non* subsidi sebesar 41,13 juta Kl, sedangkan pada tahun 2021 terjadi peningkatan menjadi 75,27 juta Kl yang terdiri dari BBM subsidi sebesar 26,30 juta Kl dan BBM *non* subsidi sebesar 48,97 juta Kl. Dari data tersebut penulis melakukan penelitian sepeda motor menggunakan bahan bakar energi listrik untuk mengurangi penggunaan BBM agar lebih ramah lingkungan. Dalam perancangan sepeda motor listrik ini, motor listrik yang

digunakan adalah motor BLDC 1kW. Baterai yang digunakan adalah baterai aki mobil 48V 20Ah sebagai sumber energi listrik sehingga motor BLDC dapat berputar dan dihubungkan ke roda belakang menggunakan gir rantai.

Seperti yang dijelaskan di atas bahwa baik atau tidaknya efisiensi motor listrik dapat dilihat pada saat pengoperasiannya. Oleh karena itu dilakukan pengujian terhadap motor listrik yang digunakan pada pembuatan sepeda motor listrik ini. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pembebahan dan pengaturan kecepatan terhadap motor listrik pada perancangan sepeda motor listrik BLDC 1kW. Dari pembahasan tersebut, maka penulis mengangkat tema dengan judul **“PENGARUH PEMBEBANAN DAN PENGATURAN KECEPATAN MOTOR BLDC 1KW PADA SEPEDA MOTOR LISTRIK”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah dalam tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh pembebahan terhadap motor BLDC 1kW pada sepeda motor listrik?
2. Bagaimana mekanisme pengaturan kecepatan motor BLDC 1kW pada sepeda motor listrik?
3. Bagaimana hasil analisa konsumsi daya pada sepeda motor listrik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh pembebahan terhadap motor BLDC 1kW pada sepeda motor listrik.
2. Untuk mengetahui mekanisme pengaturan kecepatan motor BLDC 1kW pada sepeda motor listrik.
3. Untuk mengetahui hasil analisa konsumsi daya penggunaan sepeda motor listrik.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang pengaruh pembebanan terhadap motor BLDC 1kW pada sepeda motor listrik.
2. Memberikan informasi tentang bagaimana mekanisme pengaturan kecepatan pada motor BLDC 1kW.
3. Memberikan informasi tentang hasil analisa konsumsi daya dan lamanya waktu penggunaan sepeda motor listrik.
4. Memberikan informasi bagaimana merancang sepeda motor listrik.
5. Dapat dijadikan referensi perkembangan teknologi untuk penelitian selanjutnya.

#### 1.5 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini, saya sebagai penulis membatasi pembahasan mengenai pengujian pada sepeda motor listrik yakni :

1. Pembebanan yang dimaksud adalah berat beban pengemudi ditambah dengan berat kendaraan sepeda motor listrik.
2. Variasi kecepatan sepeda motor listrik adalah 10 – 38 Km/Jam.
3. Berat beban pengemudi yang diujikan adalah 60 Kg, 90 Kg, dan 125 Kg.
4. Pengaruh kecepatan angin tidak diperhitungkan.
5. Rugi-rugi mekanik kontroler, rugi-rugi mekanik motor listrik dan rugi-rugi mekanik sepeda motor tidak diperhitungkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afif, R., Hadi, W., & Cahyadi, W. (2018). Analisis Frekuensi Terhadap Kecepatan Motor BLDC (Brushless Direct Current) Satu Fasa Kontruksi Kontruksi. *Jurnal Arus Elektro Indonesia (JAEI)*, 22–23.
- Alhamdie, A. (2021). Rancang Bangun Sepeda Dengan Motor Dc 350 W. *JMIO: Jurnal Mesin Industri Dan Otomotif*, 2(1), 7–10. <https://doi.org/10.46365/jmio.v2i01.403>
- Anugrah, R. F. (2020). Kontrol Kecepatan Motor Brushless DC Menggunakan Six Step Comutation Dengan Kontrol PID ( Propotional Integral Derivative ). *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer TRIAC*, 7(2), 57–63. <https://doi.org/10.21107/triac.v7i2.7923>
- Astuti, P., & Masdi, H. (2022). Sistem Kendali Kecepatan Motor BLDC Menggunakan PWM Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1), 120–135. <https://doi.org/10.24036/jtein.v3i1.216>
- Atmaja, D. S., & Kurniawan, M. A. (2020). RANCANG BANGUN PROTOTYPE BARU PADA LORI INSPEKSI GENERASI DUA DI POLITEKNIK PERKERETAAPIAN INDONESIA MADIUN Program Studi Teknik Mekanika Perkeretaapian , Politeknik Perkeretaapian Indonesia. *Jurnal Perkeretaapian Indonesia*, IV(1), 21–28.
- Chandra Wibowo, Y., & Riyadi, S. (2019). *Analisa Pembebanan Pada Motor Brushless Dc (Bldc)*. 277–282. <https://doi.org/10.5614/sniko.2018.33>
- Dwifa, M. B., & Munadi. (2017). Pengujian Efisiensi Energi Motor BLDC 72 Volt – 7kW untuk Aplikasi Model Electric Urban Car. *Prosiding Seminar Nasional ReTII Ke-10 2015*, 2–7. [//journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/362](http://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/362)
- Fauzi, A. (2020). *Skripsi Ahmad Fauzi 6416500008*.
- Hidayati, Q., & Prasetyo, M. E. (2016). Pengaturan Kecepatan Motor DC dengan Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Fuzzy-PID. *JTT (Jurnal Teknologi*

- Terpadu*), 4(1), 1–5. <https://doi.org/10.32487/jtt.v4i1.123>
- I Nyoman, Parsa; I Nyoman, B. (2018). *MOTOR-MOTOR LISTRIK. March*.
- Jatmiko, J., Basith, A., Ulinuha, A., Muhlasin, M. A., & Khak, I. S. (2018). Analisis Peforma Dan Konsumsi Daya Motor Bldc 350 W Pada Prototipe Mobil Listrik Ababil. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(2), 14–17. <https://doi.org/10.23917/emit.v18i2.6348>
- Norardi, R. S., & Rohmanpenulis, F. (2020). *Analisis Pengaruh Respon Kontrol Posisi Motor dan Beban terhadap Nilai Arus serta Tegangan pada Kontroler Motor*. 2(2), 123–129.
- Putra, H., Jie, S., & Djohar, A. (2019). Perancangan Sepeda Listrik Dengan Menggunakan Motor Dc Seri. *Jurnal Fokus Elektroda : Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika Dan Kendali*, 4(2). <https://doi.org/10.33772/jfe.v4i2.6270>
- Satrio Wahyubramanto, Tobing, S., & Adeatma Antonio, Y. (2021). Simulasi Kinerja Motor BLDC untuk Merancang Sistem Kelistrikan Mobil Hemat Energi Menggunakan Simulink. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Agri-Informatika*, 8(1), 31–41. <https://doi.org/10.29244/jika.8.1.31-41>
- Simanullang, S. D. S. (2019). Pengaruh Berat Beban Terhadap Efisiensi Motor Pada Rancang Bangun Sepeda Motor Listrik Menggunakan Motor BLDC 3 KW. *Elektro, Departemen Teknik Teknik, Fakultas Utara, Universitas Sumatera*.