

**ANALISA PERFORMA *BLDC MOTOR* UNTUK BAN SEPEDA DENGAN
MENGUNAKAN *SOLAR CELL POLYCRYSTALLINE* SEBAGAI
SUMBER ENERGI MATAHARI**



Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

Fadio Kevin Herlambang

03041281823034

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PERFORMA *BLDC MOTOR* UNTUK BAN SEPEDA DENGAN
MENGUNAKAN *SOLAR CELL POLYCRYSTALINE* SEBAGAI SUMBER
ENERGI MATAHARI**

**SKRIPSI**

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh :

FADIO KEVIN HERLAMBAANG

03041281823034

Indralaya, November 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Ir. Sariman, M.S.

NIP 195807071987031004



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP 197108141999031005

**ANALISA PERFORMA BLDC MOTOR UNTUK BAN SEPEDA DENGAN
MENGUNAKAN SOLAR CELL POLYCRYSTALLINE SEBAGAI
SUMBER ENERGI MATAHARI**


(Fadio Kevin Herlambang , 03041281823034, 2022, 82 Halaman)

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan. Di era modernisasi saat ini jumlah kebutuhan energi listrik di Indonesia cenderung meningkat. Salah satu pemakaian listrik yang banyak digunakan saat ini adalah sumber penerangan. Perhatian lebih harus diberikan pada penggunaan produksi energi listrik yang bersumber daya tak terbarukan, seperti batu bara, gas alam, dan minyak bumi dikarenakan sumber tersebut memiliki keterbatasan pasokan, serta sisa limbah sisa yang dihasilkan selama produksi tersebut dapat berdampak pada lingkungan. Maka dari itu, alternatif lain yang dapat dilakukan ialah memanfaatkan sumber energi terbarukan. Salah satu contoh energi terbarukan yaitu energi surya, dimana dengan menggunakan energi surya akan lebih berdampak positif terhadap lingkungan dikarenakan energi ini tersedia dari alam dan tidak akan ada habisnya. Kendaraan ramah lingkungan, baik kendaraan roda empat ataupun roda dua yang berbasis teknologi hybrid dan listrik, menjadi salah satu tren di kalangan produsen transportasi dunia untuk bersaing dalam perkembangan teknologi transportasi. Penelitian tugas akhir ini akan melakukan desain dan analisis *numeric* untuk *controller* sepeda motor listrik dengan motor BLDC (*brushless DC Motor*). Pada penelitian ini menggunakan motor BLDC dikarenakan motor BLDC lebih unggul dibandingkan dengan motor DC biasa, keunggulan-keunggulan tersebut diantaranya yaitu memiliki efisiensi yang lebih tinggi, tahan lama, tidak menggunakan sikat (*brush*), serta hampir tidak menghasilkan suara. Dalam percobaan pada tanggal 1 juni pada pukul 14.00 didapatkan rata-rata tegangan panel surya adalah sebesar 21,86 volt, arus panel surya sebesar 1,71 Ampere, dan menghasilkan daya sebesar 37,38 Watt, serta dari putaran motor BLDC sebesar 2215 Rpm. Rata-rata BLDC motor memutar ban sepeda disetiap selang waktu satu jam dari jam 08.00 sampai 17.00. Pada penelitian hari pertama untuk di jam 08.00 nilai tegangan panel, arus panel, tegangan batrai, dan putaran roda secara berurutan adalah 17,6 Volt, 1,63 Ampere, 12,21 Volt, 1423 Rpm.


Kata Kunci : PLTS, Panel Surya, Motor Brushless, BLDC, Ban Sepeda, Rpm, Tegangan, Arus, Daya.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


 Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
 NIP. 197108141999031005

Palembang, 21 November 2022
Menyetujui,
Pembimbing Utama


 Ir. Sariman, M.S.
 NIP. 195807071987031004

**ANALISA PERFORMA BLDC MOTOR UNTUK BAN SEPEDA DENGAN
MENGUNAKAN SOLAR CELL POLYCRYSTALLINE SEBAGAI
SUMBER ENERGI MATAHARI**

(Fadio Kevin Herlambang , 03041281823034, 2022, 82 Halaman)

Electrical energy is one of the energy that is needed in life. In the current modernization era, the demand for electrical energy in Indonesia tends to increase. One of the uses of electricity that is widely used today is a source of lighting. More attention should be paid to the use of electrical energy production from non-renewable sources, such as coal, natural gas, and petroleum because these sources have limited supply, and the residual waste generated during the production can have an impact on the environment. Therefore, another alternative that can be done is to use renewable energy sources. One example of renewable energy is solar energy, where using solar energy will have a more positive impact on the environment because this energy is available from nature and will never run out. Environmentally friendly vehicles, both four-wheeled and two-wheeled vehicles based on hybrid and electric technology, have become one of the trends among world transportation manufacturers to compete in the development of transportation technology. This final project research will conduct design and numerical analysis for an electric motorcycle controller with a BLDC motor (brushless DC Motor). In this study using a BLDC motor because BLDC motors are superior to ordinary DC motors, these advantages include having higher efficiency, being durable, not using a brush, and almost not producing sound. In the experiment on June 1 at 14.00, the average solar panel voltage was 21.86 volts, the solar panel current was 1.71 Ampere, and produced 37.38 Watts of power, and from the BLDC motor rotation of 2215 Rpm. On average, BLDC motorcycles rotate bicycle tires every one hour interval from 08.00 to 17.00. On the first day of the study at 08.00 the panel voltage, panel current, battery voltage, and wheel rotation values respectively were 17.6 Volts, 1.63 Ampere, 12.21 Volts, 1423 Rpm.

Keywords: PLTS, Solar Panel, Brushless Motor, BLDC, Bicycle Tire, Rpm, Voltage, Current, Power.

Palembang, 21 November 2022

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Ir. Sariman, M.S.
NIP. 195807071987031004



Mengetahui,
Dekan Jurusan Teknik Elektro

Muhammad Abri Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 197108141999031005

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fadio Kevin Herlambang
NIM : 03041281823034
Fakultas : Teknik
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin*: 11%

Menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul “ANALISA PERFORMA BLDC MOTOR UNTUK BAN SEPEDA DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR CELL POLYCRYSTALINE SEBAGAI SUMBER ENERGI MATAHARI” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan.


Indralaya, November 2022



Fadio Kevin Herlambang
NIM 03041281823034

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai Pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membacadan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya ruang lingkup dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan : 

Pembimbing Utama : Ir. Sariman, M.S.

Tanggal : 12/November/2022

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan penelitian dalam rangka Tugas Akhir (Skripsi) yang dibuat untuk memenuhi syarat Seminar dan Sidang Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dengan judul “Analisa Performa BLDC Motor Untuk Ban Sepeda Dengan Menggunakan Solar Cell Polycrystalline Sebagai Sumber Energi Matahari”.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala macam bimbingan dan bantuan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini kepada :

1. Allah Swt yang senantiasa memberikan nikmat kesehatan kepada penulis dalam keadaan masa pandemi saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan baik.
2. Bapak Ir. Sariman, M.S. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mendidik, membimbing, dan memotivasi saya hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti, S.T., M.S. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Sri Agustina, M.T. dan Dr. Herlina, S.T., M.T. selaku Tim Penguji sidang skripsi yang telah banyak memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Wirawan Adipradana, S.T, M.T sebagai dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
8. Kedua Orang Tua, Nenek Tutty yang selalu memberikan dukungan kepada penulis baik itu moral maupun materi serta doa yang tulus untuk penulis dalam menyusun Tugas Akhir.

9. Teman-teman Males Kuliah dan Mancai sahabat penulis yang menjadi motivasi dan penyemangat penulis untuk bisa menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Wana, Muhyi, Faaizun, Dimas, Dekno yang telah membantu dan memotivasi penulis untuk bisa menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis sangat sadar jika skripsi ini belum sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan masukan sehingga skripsi ini menjadi sempurna. Semoga penulisan Skripsi ini memiliki manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Indralaya, 07 September 2022



FADIO KEVIN HERLAMBANG

NIM. 03041281823034

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawahini:

Nama : Fadio Kevin H
NIM : 03041281823034
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-FreeRight*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISA PERFORMA *BLDC MOTOR* UNTUK BAN SEPEDA DENGAN
MENGUNAKAN *SOLAR CELL POLYCRYSTALINE* SEBAGAI SUMBER
ENERGI MATAHARI**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media /formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Indralaya
Pada tanggal :November 2022
Yang menyatakan,



Fadio Kevin Herlambang
NIM. 03041281823034

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	II
DAFTAR ISI	IV
DAFTAR GAMBAR.....	VI
DAFTAR TABEL	VIII
DAFTAR RUMUS	IX
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Sistematis Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	4
2.2 Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya.....	5
2.3 Komponen-Komponen PLTS.....	6
2.3.1 Panel Surya	6
2.3.2 Kinerja Solar <i>Cell</i>	8
2.4 <i>Solar Changer Controller</i>	9
2.5 Baterai	11
2.6 <i>Brushless Motor Dc</i>	14
2.6.1 Keunggulan Motor BLDC	14
2.6.2 Prinsip Kerja Motor BLDC	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16

3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Umum.....	16
3.3 Alat Dan Bahan	17
3.3.1 Analisis Parameter Motor BLDC	17
3.4 Diagram Alur Penelitian	21
3.5 Tahapan Penelitian	22
3.6 Rangkaian Penelitian.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Umum.....	24
4.2 Data Hasil Pengukuran.....	24
4.2.1 Pengujian Pada Hari Pertama (1 Juni 2022)	24
4.2.2 Pengujian Pada Hari Ke dua (2 Juni 2022)	29
4.2.3 Pengujian Pada Hari Ke tiga(3 Juni 2022)	32
4.2.4 Pengujian Pada Hari Ke empat (4 Juni 2022).....	35
4.2.5 Pengujian Pada Hari Ke lima (5 Juni 2022)	38
4.2.6 Pengujian Pada Hari Ke enam (6 Juni 2022).....	41
4.2.7 Pengujian Pada Hari Ke tujuh (7 Juni 2022)	44
4.2.8 Pengujian Pada Hari Ke delapan (8 Juni 2022).....	47
4.2.9 Pengujian Pada Hari Ke sembilan (9 Juni 2022).....	50
4.2.10 Pengujian Pada Hari Ke sepuluh (10 Juni 2022).....	53
4.3 Analisa Hasil Percobaan	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Instalasi Sederhana PLTS.....	2
Gambar 2. 2 Panel Surya.....	2
Gambar 2. 3 <i>Solar Charge Controller</i>	2
Gambar 2. 4 <i>Accumulator</i>	2
Gambar 2. 5 Motor BLDC	2
Gambar 3. 1 Skematik BLDC	18
Gambar 3. 2 Diagram Rancangan Penelitian	23
Gambar 3. 3 Rangkaian Penelitian.....	24
Gambar 4. 1 Pengujian Panel Surya.....	25
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Waktu & Tegangan 1 Juni 2022	27
Gambar 4. 3 Grafik Perbandingan Arus & Waktu 1 Juni 2022	27
Gambar 4. 4 Grafik Perbandingan rpm & waktu 1 Juni 2022	28
Gambar 4. 5 Grafik Perbandingan Waktu & Tegangan 2 Juni 2022	30
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Arus & Waktu 2 Juni 2022	30
Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan rpm & waktu 2 Juni 2022	31
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Waktu & Tegangan 3 Juni 2022	33
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Arus & Waktu 3 Juni 2022	33
Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan rpm & waktu 3 Juni 2022	34
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan Waktu & Tegangan 4 Juni 2022	36
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Arus & Waktu 4 Juni 2022	36
Gambar 4. 13 Grafik Perbandingan rpm & waktu 4 Juni 2022	37
Gambar 4. 14 Grafik Perbandingan Waktu & Tegangan 5 Juni 2022	39
Gambar 4. 15 Grafik Perbandingan Arus & Waktu 5 Juni 2022	39
Gambar 4. 16 Grafik Perbandingan rpm & waktu 5 Juni 2022	40
Gambar 4. 17 Grafik Perbandingan Waktu & Tegangan 6 Juni 2022	42
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan Arus & Waktu 6 Juni 2022	42
Gambar 4. 19 Grafik Perbandingan rpm & waktu 6 Juni 2022	43
Gambar 4. 20 Grafik Perbandingan Waktu & Tegangan 7 Juni 2022	45

Gambar 4. 21 Grafik Perbandingan Arus & Waktu 7 Juni 2022	45
Gambar 4. 22 Grafik Perbandingan rpm & waktu 7 Juni 2022	46
Gambar 4. 23 Grafik Perbandingan Waktu & Tegangan 8 Juni 2022	48
Gambar 4. 24 Grafik Perbandingan Arus & Waktu 8 Juni 2022	48
Gambar 4. 25 Grafik Perbandingan rpm & waktu 8 Juni 2022	49
Gambar 4. 26 Grafik Perbandingan Waktu & Tegangan 9 Juni 2022	51
Gambar 4. 27 Grafik Perbandingan Arus & Waktu 9 Juni 2022	51
Gambar 4. 28 Grafik Perbandingan rpm & waktu 9 Juni 2022	52
Gambar 4. 29 Grafik Perbandingan Waktu & Tegangan 10 Juni 2022	54
Gambar 4. 30 Grafik Perbandingan Arus & Waktu 10 Juni 2022	54
Gambar 4. 31 Grafik Perbandingan rpm & waktu 10 Juni 2022	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	16
Tabel 3. 2 Alat Dan Bahan.....	21
Tabel 4. 1 Data Hasil Keluaran Panel Hari ke-1	25
Tabel 4. 2 Data Hasil Keluaran Panel Hari ke-2	29
Tabel 4. 3 Data Hasil Keluaran Panel Hari ke-3	32
Tabel 4. 4 Data Hasil Keluaran Panel Hari ke-4	35
Tabel 4. 5 Data Hasil Keluaran Panel Hari ke-5	38
Tabel 4. 6 Data Hasil Keluaran Panel Hari ke-6	41
Tabel 4. 7 Data Hasil Keluaran Panel Hari ke-7	44
Tabel 4. 8 Data Hasil Keluaran Panel Hari ke-8	47
Tabel 4. 9 Data Hasil Keluaran Panel Hari ke-9	50
Tabel 4. 10 Data Hasil Keluaran Panel Hari ke-10	53
Tabel 4. 11 Data Hasil Keluaran Panel Rata-Rata	56

DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Panel Surya	8
Rumus 2. 2 <i>Solar Changer Controller</i>	11
Rumus 2. 3 <i>Accumulator</i>	13

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan. Di era modernisasi saat ini jumlah kebutuhan energi listrik di Indonesia cenderung meningkat. Salah satu pemakaian listrik yang banyak digunakan saat ini adalah sumber penerangan. Berdasarkan data kementerian ESDM, capaian konsumsi listrik pada 2019 baru sebesar 1.084 kWh per kapita, adapun targetnya sebesar 1.200 kWh per kapita. Sementara itu, target konsumsi listrik pada tahun 2020 sebesar 1.142 kWh per kapita. Semakin meningkatnya tingkat mobilitas masyarakat membuat semua kegiatan memerlukan penerangan. Salah satu bagian yang terpenting dan memerlukan penerangan adalah jalan raya. Pada umumnya lampu jalan raya bekerja 12 jam perhari mulai dari pukul 18.00 sampai 06.00 WIB [1].

Perhatian lebih harus diberikan pada penggunaan produksi energi listrik yang bersumber daya tak terbarukan, seperti batu bara, gas alam, dan minyak bumi dikarenakan sumber tersebut memiliki keterbatasan pasokan, serta sisa limbah sisa yang dihasilkan selama produksi tersebut dapat berdampak pada lingkungan [2].

Maka dari itu, alternatif lain yang dapat dilakukan ialah memanfaatkan sumber energi terbarukan. Salah satu contoh energi terbarukan yaitu energi surya, dimana dengan menggunakan energi surya akan lebih berdampak positif terhadap lingkungan dikarenakan energi ini tersedia dari alam dan tidak akan ada habisnya [1].

Seiring berkembangnya teknologi, muncul pula inovasi-inovasi baru, salah satunya di bidang transportasi. Kendaraan ramah lingkungan, baik kendaraan roda empat ataupun roda dua yang berbasis teknologi hybrid dan listrik, menjadi salah satu tren di kalangan produsen transportasi dunia untuk bersaing dalam perkembangan teknologi transportasi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fauzi Yuda Pratama pada tahun 2018 dengan judul Rancang Bangun Pengendalian Kecepatan Brushless Dc Motor Tipe a2212/10t 1400 kv Menggunakan Kontroler Pid Berbasis Labview dan penelitian yang dilakukan oleh Hadyan Perdana Putra pada tahun 2016 dengan judul Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Cuk Converter pada Pengaturan Kecepatan Motor Brushless DC.

Oleh karena itu, penelitian tugas akhir ini akan melakukan desain dan analisis *numeric* untuk *controller* sepeda motor listrik dengan motor BLDC (*brushless DC Motor*). Pada penelitian ini menggunakan motor BLDC dikarenakan motor BLDC lebih unggul dibandingkan dengan motor DC biasa, keunggulan-keunggulan tersebut diantaranya yaitu memiliki efisiensi yang lebih tinggi, tahan lama, tidak menggunakan sikat (*brush*), serta hampir tidak menghasilkan suara.[3]

Didasari oleh latar belakang tersebut penulis melakukan penelitian yang berjudul “ANALISA PERFORMA BLDC MOTOR UNTUK BAN SEPEDA DENGAN MENGGUNAKAN SOLAR *CELL POLYCRYSTALLINE* SEBAGAI SUMBER ENERGI MATAHARI”

1.2 Tujuan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Merancang dan membuat rangkaian menggunakan BLDC Motor disuplai oleh PLTS dengan menggunakan *PMW Solar Charge Controller* sumber energi matahari
2. Mengamati dan menganalisa kinerja rangkaian pembangkit listrik tenaga surya serta rangkaian Motor BLDC yang telah dibuat.

1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang dan membuat BLDC Motor dengan menggunakan sumber dari Pembangkit listrik Tenaga Surya.

1.4 Batasan Masalah

1. Perencanaan dan pembahasan Pembangkit Listrik Tenaga Surya hanya sebatas dari pembangkitan sampai ke baterai kemudian dialirkan ke beban berupa BLDC Motor.
2. Penelitian ini hanya menggunakan panel surya 100 WP.
3. Mengabaikan rugi-rugi pada alat penelitian.

1.5 Sistematika Penulisan

Di dalam melakukan penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab yang telah disusun agar penulisan tugas akhir lebih terarah. Kelima bab tersebut yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdapat tentang latar belakang kenapa penulis mengambil judul tugas akhir yang diambil, tujuan dilakukannya tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah yang dibahas di penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Di dalam bab ini terdapat landasan teori yang dijadikan acuan yang berasal dari literatur yang ada.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Di dalam bab ini terdapat informasi mengenai tempat penelitian dan waktu penelitian, spesifikasi peralatan yang dipakai dalam penelitian, perencanaan pembuatan alat serta perencanaan pengambilan data apa saja yang diambil dalam penyusunan tugas akhir.

BAB IV PEMBAHASAN

Di dalam bab ini berisikan tentang alat dan data tugas akhir.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Di dalam bab ini berisikan tentang alat dan data tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Linggarjati, "Optimasi Penentuan Jenis Mosfet Pada Pengendali Elektronika Motor Bldc," *J. Tek. Komput.*, vol. 20, no. 2, pp. 102–108, 2012.
- [2] A. F. Istiananda, "Perancangan dan Implementasi Sistem Pengaturan Kecepatan Motor Arus Searah Tanpa Sikat Menggunakan Metode PID-Robust," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, pp. 1–7, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16227.
- [3] R. M. Abarca, "BLDC MOTOR," *Nuevos Sist. Comun. e Inf.*, vol. 2, no. 6, pp. 2013–2015, 2021.
- [4] R. A. W. Putra, E. Firmansyah, and F. Danang Wijaya, "Metode six step commutation pada perancangan rangkaian kendali sensored motor brushless direct current," *J. Penelit. Tek. Elektro dan Tek. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 46–50, 2014.
- [5] E. Χιώτης, "Brushless DC," vol. 8, no. 1, pp. 1–9, 2015.
- [6] S. W. Widyanto, N. R. Prasetiawan, and K. G. Hehanussa, "Desain Lampu High Powered Light Emmiting Diode (Hpl) Untuk Pencahayaan Karang Dan Ikan Pada Akuarium Display," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [7] Y. Alferinanda, S. Ramadhani, and A. Asnil, "Efisiensi Penggunaan Energi pada Lampu Penerangan Jalan Raya," *MSI Trans. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 83–94, 2020, doi: 10.46574/mted.v1i2.26.
- [8] Ananda Rafi Rijalul Awwal, "Estimasi Gaya Dorong Dari Motor Brushless Dengan Variasi Propeller Untuk Pesawat Model X-UAV Mini Talon Dengan Menggunakan Pengukur Massa," *J. Teknol. Kedirgant.*, vol. 5, no. 2, 2020, doi: 10.35894/jtk.v5i2.16.
- [9] H. P. Putra, H. Suryoatmojo, and S. Anam, "Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Cuk Converter pada Pengaturan Kecepatan Motor Brushless DC," *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 2, 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16097.
- [10] F. Pratama and . E., "Rancang Bangun Pengendalian Kecepatan Brushless Dc Motor Tipe a2212/10T 1400 Kv Menggunakan Kontroler Pid Berbasis Labview," *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 03, pp. 157–166, 2018.
- [11] Janaloka, "Menghitung Kapasitas Baterai Untuk Panel Surya," 27 September 2015. [Online]. Available: <https://janaloka.com/menghitungkapasitas-baterai-untuk-panel-surya/>.
- [12] E. Purnomo, "Beban Listrik: Pengertian dan Cara Menghitungnya," 14 Mei 2015. [Online]. Available: <https://www.nulis-ilmu.com/bebanlistrik/#:~:text=Beban%20listrik%20adalah%20sesuatu%20yang%20harus>
- [13] "Satuan Tegangan Arus Hambatan dan Daya," 2020. [Online]. Available:

<https://teknikmesin.com/2020/02/satuan-tegangan-arus-hambatan-dan-dayalistrik.html>.

- [14] "Solar Charge Controller," [Online]. Available: <https://panelsurya.com/index.php/id/solar-controller/12-solar-chargercontroller>.
- [15] royalpv, "Solar Charge Controller," 2018. [Online]. Available: <https://www.royalpv.com/kategori-produk/solar-chargecontroller/#:~:text=Peran%20utama%20SCC%20adalah%20melindungi,ma%20pakai%20baterai%20dapat%20dimaksimalkan>.
- [16] Kumparan, "Jelaskan Bagaimana Baterai Bisa Menghasilkan Listrik!," 25 Agustus 2020. [Online]. Available: <https://kumparan.com/berita-hariini/jelaskan-bagaimana-baterai-bisa-menghasilkan-listrik-1u44eRwsd9g>.