

LEMBARAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM PENGISIAN BATERAI MENGGUNAKAN
MOTOR DC 12 VOLT PADA SEPEDA LISTRIK**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memenuhi dan Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1)
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Disusun Oleh:

Raihan Ramadhan

2010017111012

Disetujui Oleh:

Pembimbing

Ir. Eddy Soesilo, M.Eng.

NIDN: 920 000 288

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Bung Hatta

Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T.

NIDN: 1012097403

Ir. Arzul, M.T.

NIDN: 1027086201

LEMBARAN PENGUJI**PERANCANGAN SISTEM PENGISIAN BATERAI MENGGUNAKAN
MOTOR DC 12 VOLT PADA SEPEDA LISTRIK****SKRIPSI***Disusun Oleh:*

Raihan Ramadhan
2010017111012

*Dipertahankan di depan penguji skripsi**Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro**Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

Hari / Tanggal: Rabu / 19 Maret 2025

No	Nama	Tanda Tangan
1.	<u>Ir. Eddy Soesilo, M.Eng.</u> (Ketua dan Penguji)	
2.	<u>Dr. Ir. Ija Darmana, MT., IPM.</u> (Penguji)	
3.	<u>Dr. Hidayat, ST., MT., IPM.</u> (Penguji)	

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul “*Perancangan Sistem Pengisian Baterai Menggunakan Motor Dc 12 Volt Pada Sepeda Listrik*” merupakan benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 19 Maret 2025

Raihan Ramadhan
NPM: 2010017111012

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan judul “PERANCANGAN SISTEM PENGISIAN BATERAI MENGGUNAKAN MOTOR DC 12 VOLT PADA SEPEDA LISTRIK” Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Bapak Ir. Eddy Soesilo, M.Eng selaku pembimbing skripsi

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Orang tua yang selalu memberikan dukungan do’a dan semangat demi keselamatan, kesehatan dan kesuksesan anaknya
2. Ibu Prof. Dr. Reni Desmiarti, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Arzul, M.T selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman Elektro’20 yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 11 Maret 2025

Raihan Ramadhan

ABSTRAK

Sepeda listrik adalah alat transportasi yang saat ini banyak diminati. Dikarenakan cara pengoperasiannya yang mudah. Saat ini sepeda listrik yang ada di pasaran hanya mampu menempuh jarak yang begitu dekat, dikarenakan kapasitas batrai yang kecil sehingga performa pada sepeda listrik kurang memuaskan terhadap penggunaannya. Oleh karena itu ada sebuah inovasi pada sepeda listrik saat ini dengan penambahan baterai cadangan dan sebuah motor dc yang dirubah cara kerjanya seperti generator dc yang akan menghasilkan energi listrik untuk dapat menyuplai energi listrik pada baterai cadangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem pengisian baterai 12V pada sepeda listrik dengan menggunakan motor DC sebagai generator. Energi listrik dihasilkan melalui putaran roda sepeda yang terhubung dengan generator menggunakan transmisi rantai. Pada pengujian sepeda listrik tanpa beban sepeda listrik diuji selama 5 jam 9 menit. Hasilnya menunjukkan bahwa tegangan, arus, dan putaran motor mengalami penurunan secara bertahap seiring dengan penggunaan daya baterai. Kecepatan motor awal sebesar 447,5 RPM dengan tegangan 50,93V dan arus 0,80A, sementara di akhir pengujian turun menjadi 255,6 RPM, tegangan 43,78V, dan arus 0,64A. Kemudian pada pengujian dengan beban generator, sepeda diuji selama 58,53 menit dengan jarak tempuh 24 km. Kecepatan awal sepeda adalah 26,9 km/h dengan tegangan 49,15V dan arus 9,08A, sementara kecepatan puncak mencapai 28,9 km/h dengan RPM 414,7, arus 8,3A, dan tegangan 48,88V. Seiring waktu, kecepatan menurun menjadi 18,8 km/h dengan tegangan 42,02V dan arus 4,29A. Pengujian ini menunjukkan bahwa daya baterai berkurang secara signifikan saat sepeda digunakan dalam kondisi berbeban, dengan konsumsi arus yang lebih tinggi saat akselerasi namun stabil pada kecepatan sedang. Tegangan awal baterai adalah 12,79V dan meningkat menjadi 12,89V dalam 30 menit, dengan arus rata-rata 0,30 – 0,35A. Tegangan tertinggi saat pengisian mencapai 13,9V pada RPM 370,3 dan kecepatan 25,8 km/h. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses pengisian berlangsung secara stabil meskipun dengan laju yang lambat. Tegangan cenderung meningkat secara bertahap dengan kontribusi dari voltage regulator yang menjaga kestabilan selama proses charging. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengisian baterai menggunakan generator pada sepeda listrik dapat menghasilkan energi listrik yang cukup untuk proses charging, meskipun dengan tingkat efisiensi yang perlu ditingkatkan. Efektivitas pengisian daya dipengaruhi oleh RPM generator dan kestabilan sistem regulasi tegangan.

Kata Kunci : Sepeda Listrik, Motor DC, Baterai.

ABSTRAK

Electric bicycles are a means of transportation that is currently in great demand. Because of its easy operation. Currently, electric bicycles on the market are only able to cover very short distances, due to the small battery capacity so that the performance of electric bicycles is less than satisfactory for their users. Therefore, there is an innovation in electric bicycles today with the addition of a backup battery and a DC motor that is changed to work like a DC generator that will produce electrical energy to be able to supply electrical energy to the backup battery. This study aims to analyze the performance of the 12V battery charging system on electric bicycles using a DC motor as a generator. Electrical energy is generated through the rotation of the bicycle wheels connected to the generator using a chain transmission. In the no-load electric bicycle test, the electric bicycle was tested for 5 hours and 9 minutes. The results showed that the voltage, current, and motor rotation decreased gradually along with the use of battery power. The initial motor speed was 447.5 RPM with a voltage of 50.93V and a current of 0.80A, while at the end of the test it dropped to 255.6 RPM, a voltage of 43.78V, and a current of 0.64A. Then in the generator load test, the bicycle was tested for 58.53 minutes with a distance of 24 km. The initial speed of the bicycle was 26.9 km / h with a voltage of 49.15V and a current of 9.08A, while the peak speed reached 28.9 km / h with an RPM of 414.7, a current of 8.3A, and a voltage of 48.88V. Over time, the speed decreased to 18.8 km / h with a voltage of 42.02V and a current of 4.29A. This test shows that battery power decreases significantly when the bicycle is used under load conditions, with higher current consumption during acceleration but stable at medium speeds. The initial battery voltage was 12.79V and increased to 12.89V in 30 minutes, with an average current of 0.30 - 0.35A. The highest voltage during charging reached 13.9V at an RPM of 370.3 and a speed of 25.8 km / h. The test results show that the charging process is stable even though at a slow rate. The voltage tends to increase gradually with the contribution of the voltage regulator which maintains stability during the charging process. Overall, the results of the study indicate that the battery charging system using a generator on an electric bicycle can produce sufficient electrical energy for the charging process, although with a level of efficiency that needs to be improved. The effectiveness of charging is influenced by the generator RPM and the stability of the voltage regulation system.

Keywords: Electric Bicycle, DC Motor, Battery.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PENGUJI	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KEASLIAN SKRIPSI	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
 BAB I	 6
PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang Masalah.....	7
1.2 Perumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan.....	8
1.4 Batasan Masalah.....	8
1.5 Manfaat.....	8
 BAB II.....	 Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Landasan Teori (6)	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Sepeda Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Bagian Bagian Pada Sepeda Listrik (6).....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Motor Penggerak	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Baterai	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Kontroller	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Handle Gas	Error! Bookmark not defined.
2.4 Motor DC (7).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Jenis – Jenis Motor Dc	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Motor DC Eksitasi Sendiri	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Motor DC Eksitasi Terpisah.....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Motor Menjadi Generator [8]	Error! Bookmark not defined.
2.6 Transmisi [9]	Error! Bookmark not defined.
2.7 Bearing (10).....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Pengisian Charging Baterai (11)	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Discharging Baterai.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Komponen Perancangan Pengisian Baterai Sepeda Listrik	Error!

Bookmark not defined.	
2.9.1 Generator (12)	Error! Bookmark not defined.
2.9.2 Boost Converter (13)	Error! Bookmark not defined.
2.9.3 Watt Meter DC Digital (14)	Error! Bookmark not defined.
2.9.4 Modul Charger Control (11)	Error! Bookmark not defined.
2.9.5 Baterai Sealed lead Acid 12V 12Ah (15)	Error! Bookmark not defined.
defined.	
2.10 Hipotesis	Error! Bookmark not defined.
 BAB III	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Alur Diagram Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Uraian Proses Blok Diagram Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.4 Wiring Diagram Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.5 Hasil perakitan pengelasan sepeda listrik	Error! Bookmark not defined.
 BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Deskripsi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengujian Perangkat Keras (hardware)	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pengujian Generator	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pengujian Regulator Tegangan	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Pengujian Tegangan Boost Coverter	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengujian Hasil Perancangan	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Pengujian Sepeda Listrik Tanpa Beban	Error! Bookmark not defined.
defined.	
4.3.2 Pengujian Sepeda listrik Berbeban Generator	Error! Bookmark not defined.
defined.	
4.3.3 Pengujian Charging Baterai Sepeda Listrik. ...	Error! Bookmark not defined.
defined.	
4.4 Analisis Hasil Pengujian Perancangan	56
 BAB V	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
 DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

Lampiran

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sepeda Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Motor Penggerak Sepeda Listrik.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Baterai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Kontroller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Handle Gas Tarik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Handle Gas Tarik Dan Led.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Motor DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Jenis – Jenis Motor DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9 Rangkaian Ekvivalen Motor Seri DC...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10 Rangkaian Ekvivalen Motor DC Shunt.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.11 Rangkaian ekivalen motor DC kompon panjang ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.12 Rangkaian Ekvivalen motor DC Kompon Pendek..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.13 Rangkaian Motor DC Eksitasi Terpisah.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.14 Hukum <i>lorentz</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.15 kaidah Tangan Kanan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.17 Transmisi Rantai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.19 Bearing	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.20 Generator Listrik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.21 <i>Boost Converter</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.22 Watt Meter DC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.23 Modul Charger Control	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.24 Konstruksi Dari Baterai Lead Acid..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.25 Konstruksi <i>Starting Bateray</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.26 Konstruksi <i>Deep Cycle Batteray</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Laptop Acer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2 Multimeter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Tachometer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4 Mesin Las	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.5 Gerinda	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.6 Obeng Seat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.7 Solder	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.8 Tang Kombinasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.9 Isolasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10 Kunci Inggris.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11 Generator DC	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.12 Boost Converter 33 Volt DC.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14 Watt Meter Digital	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.15 Modul Charger Control	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.16 Baterai	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.17 Alur Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.18 Alur Metode Diagram Sistem.....	42
Gambar 3.19 Gambar Wiring Diagram Sistem.....	44
Gambar 3.21 Hasil Perancangan pengecasan pada sepeda listrik.....	45
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Tegangan Generator.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Rpm Dengan Tachometer ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Hasil pengukuran Tegangan pada Regulator Tegangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Hasil Pengukuran Tegangan Output Boost Converter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Sepeda Listrik Tanpa Beban.....	50
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Sepeda Listrik Berbeban Generator.....	52
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Charging Baterai Sepeda Listrik.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Spesifikasi Generator DC	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2	Spesifikasi Boost Converter.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3	Spesifikasi Watt Meter Digital	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4	Spesifikasi Modul Charger Control	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5	Spesifikasi Baterai	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Sepeda listrik Tanpa Beban	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Sepeda Listrik Berbeban Generator	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Charging Baterai Sepeda Listrik	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemanfaatan tegangan DC yang digunakan untuk sebagai sumber penggerak dari sebuah motor DC brushless, motor DC brushless dimanfaatkan sebagai penggerak sepeda listrik sebagai moda transportasi dengan penggunaan energi terbarukan sehingga dapat membantu mengurangi penggunaan bahan bakar fosil yang menghasilkan polusi, dan juga dapat membantu menstabilkan perekonomian dikarenakan penggunaan tegangan searah yang mudah untuk diisi ulang dan tidak menggunakan banyak energi listrik. Untuk penghematan penggunaan listrik dapat menggunakan generator untuk menghasilkan listrik sebagai pembantu pengisian daya baterai maka pengisian menggunakan listrik dari sumber PLN dapat diminimalisir dan juga membantu untuk memperjauh dari jarak tempuh kendaraan tersebut sehingga kendaraan tersebut diharapkan dapat menjadi kendaraan yang efisien dalam penggunaannya (Alviyanto Rizky. 2022).

Sepeda listrik adalah sebuah alat transportasi yang ramah lingkungan, didesain untuk mengurangi emisi dari kendaraan bahan bakar minyak dan hemat listrik serta dapat digunakan untuk sarana rekreasi, fitness dan olahraga lainnya. Daya motor penggerak pada Sepeda Listrik ini sebesar 100 Watt, dengan tegangan kerja 24 Volt. Baterai yang terpasang adalah 2 x 12 V 36 Ah. Dengan charger yang banyak dijual di pasaran dengan kapasitas arus sampai dengan 10A pada mode 24 Volt, baterai akan terisi penuh membutuhkan waktu kurang lebih 5 jam. Kemudian performa sepeda listrik ini ditambah dengan solar panel (100Wp) yang dipasang ditutup atas kendaraan. Solar panel ini digunakan untuk mencharge baterai 24 volt jika dioperasikan pada siang hari. Diharapkan dengan tambahan sistem solar panel ini dapat meningkatkan performa secara umum dari Sepeda Listrik (Anton Viantika, Joyanri Simamora).

Dengan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk membuat suatu alat dengan judul “PERANCANGAN SISTEM PENGISIAN BATERAI MENGGUNAKAN MOTOR DC 12 VOLT PADA SEPEDA LISTRIK”

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara yang efektif pengecasan baterai?
2. Bagaimana membuat generator dapat mengisi daya baterai?
3. Bagaimana cara mengontrol baterai yang di cas tidak over charging?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

1. Menjadikan motor dc berfungsi sebagai generator untuk pengecasan baterai.
2. Dapat mengetahui berapa lama pengisian baterai pada sepeda listrik dengan memonitor kondisi baterai terukur.
3. Dapat mengatur waktu kapan baterai di cas oleh generator dc.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan pembatasan masalah hanya melengkapi hal berikut :

1. Hanya membahas motor dc.
2. Menentukan waktu pengisian baterai pada sepeda listrik.
3. Menentukan jarak yang dapat di tempuh oleh sepeda listrik.

1.5 Manfaat

1. Bagi Penulis:
 - a. Untuk menerapkan ilmu dan teori yang diperoleh selama perkuliahan.
 - b. Agar lebih mengerti tentang cara kerja dari sistem pengecasan baterai sepeda listrik menggunakan generator.
2. Bagi Masyarakat:
 - a. Mengetahui sistem generator dc.
 - b. Dapat membantu masyarakat dalam menghemat pengeluaran biaya pengecasan sepeda listrik
3. Bagi Mahasiswa dan Pembaca:

Dapat menjadi referensi bacaan dan informasi khususnya bagi para mahasiswa Teknik

Elektro yang sedang menyusun Tugas Akhir dengan pokok permasalahan yang sama.