

**RANCANG BANGUN SEPEDA KONVENSIONAL MENJADI SEPEDA  
LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK BLDC**



**LAPORAN AKHIR**

**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH**

**AHMAD NAUFAL DZAKY**

**061930310459**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR**  
**RANCANG BANGUN SEPEDA KONVENSIONAL MENJADI SEPEDA**  
**LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK BLDC**



**OLEH**  
**AHMAD NAUFAL DZAKY**  
**061930310459**

Palembang, Agustus 2022

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Sudirman Yahya, S.T., M.T.**  
**NIP. 196701131992031002**

**Pembimbing II**

**Nofiansah, S.T., M.T.**  
**NIP. 197011161995021001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan**  
**Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**  
**NIP. 196501291991031002**

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Listrik**

**Anton Firmansyah, S.T., M.T.**  
**NIP. 197509242008121001**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Ahmad Naufal Dzaky  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Prabumulih, 11 Mei 2002  
Alamat : Jl. Palembang – Betung KM 29 Sembawa  
NPM : 061930310459  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Skripsi/Laporan Akhir\* : Rancang Bangun Sepeda Konvensional Menjadi Sepeda Dengan Menggunakan Motor Listrik BLDC

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, 8 Agustus 2022

**Mengetahui,**

Pembimbing I Sudirman Yahya, S.T., M.T.

Pembimbing II Nofiansah, S.T., M.T.

**Yang Menyatakan,**



Ahmad Naufal Dzaky  
Coret yang tidak perlu

## MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,  
sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan" (Q.S Al-  
Insyirah: 5 – 6)

"Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum  
sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka  
sendiri." (Q.S Ar-Ra'd: 11)

*Dan dengan rasa syukur kepada Allah SWT, Laporan Akhir  
ini ku Persembahkan Kepada :*

- ❖ **Orang tua ku, mama dan papa yang selalu mendoakan dan mendukung setiap saat.**
- ❖ **Saudaraku, abang dan dek nisa yang siap sedia membantu, menghibur dan memberikan semangat**
- ❖ **Teman-teman seperjuangan terutama 6 LA, dan seluruh pihak yang terlibat dalam pembuatan laporan akhir ini, terima kasih banyak atas bantuan dan bimbingannya**
- ❖ **Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya**

## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN SEPEDA KONVENSIONAL MENJADI SEPEDA LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK BLDC**

**(2022: 42 Halaman + Daftar Isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar  
Pustaka + Lampiran)**

---

**Ahmad Naufal Dzaky  
061930310459  
Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Harga BBM atau Bahan Bakar Minyak di Indonesia telah mengalami kenaikan pada bulan april, ini dipicu karena adanya konflik yang sedang terjadi di Eropa dimana Rusia melakukan invasi ke Ukraina sejak Februari Timur. Seiring dengan meningkatnya masalah ketidakstabilan harga minyak bumi, Kendaraan dengan bahan bakar alternatif merupakan kendaraan yang tepat untuk digunakan pada saat ini. Sepeda listrik merupakan salah satu kendaraan dengan bahan bakar alternatif. Sepeda listrik menggunakan tenaga baterai sebagai sumber tenaganya. Sepeda listrik terdiri dari dua bagian utama yaitu sepeda dan komponen kelistrikan. Sepeda dibuat dengan urutan proses perencanaan kemudian merakit komponen sepeda. Komponen kelistrikan yang terdiri dari batere, kontroler, grip gas dan motor listrik dirangkaikan dan dihubungkan menjadi satu dengan sepeda.

*Kata Kunci : Bahan Bakar Alternatif, Sepeda Listrik, Komponen*

## ABSTRAC

### **BUILD DESIGN A CONVENTIONAL BICYCLE INTO ELECTRIC BIKE USING BLDC ELECTRIC MOTOR**

**((2022: 42 pages + List of Contents + List of Figures + List of Tables +  
References + Attachment))**

---

**Ahmad Naufal Dzaky  
061930310459  
Electro Department  
Electrical Engineering Study Program  
State Polytechnic of Sriwijaya**

The price of fuel or fuel oil in Indonesia has increased in April, this is triggered by the ongoing conflict in Europe where Russia has invaded Ukraine since February. Along with the increasing problem of oil price volatility, Vehicles with alternative fuels are the right vehicles to use at this time. Electric bicycles are one of the vehicles with alternative fuels. Electric bicycles use battery power as a power source. Electric bicycles consist of two main parts, namely bicycles and electrical components. Bicycles are made with a sequence of planning processes and then assembling bicycle components. Electrical components consisting of batteries, controllers, gas grips and electric motors are assembled and connected to one bicycle.

*Keywords : Alternative Fuels, Electric Bikes, Components*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ke hadirat Allah SWT, atas rahmatnya telah memberikan hidayahnya kepada penulis dalam penyelesaian penulisan laporan akhirnya yang berjudul **“Rancang Bangun Sepeda Konvensional Menjadi Sepeda Listrik Dengan Menggunakan Motor Listrik BLDC”** dengan harapan dapat memenuhi sebagai syarat tugas akhir di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Tidak lupa terima kasih atas doa dan dukungan dari orang tua yang senantiasa terus dipanjatkan agar penulis dapat diberikan kesehatan sehingga mampu menyelesaikan laporan akhir ini.

Dalam pelaksanaan perancangan alat dan penyusunan laporan, penulis mendapat bantuan yang membantu terselesaikannya penulisan laporan mulai dari perencanaan hingga tersusunnya laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T., Sebagai Pembimbing I**
- 2. Bapak Nofiansah, S.T., M.T., Sebagai Pembimbing II**

Tidak lupa terima kasih atas doa dan dukungan dari beberapa pihak sehingga mampu menyelesaikan laporan ini. Untuk itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.

5. Staf dan kepegawaian di bidang JARKON PT PLN UP3 Ogan Ilir.
6. Teman-teman seangkatan saya yang saling membantu dan mendukung satu sama lain.
7. Semua pihak yang baik terlibat secara langsung ataupun tidak dalam penyusunan laporan kerja praktik ini.

Kritik dan saran yang membangun sungguh sangat diperlukan dalam perbaikan dan penyusunan yang akan datang bagi penulis. Demikianlah semoga Laporan Akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Sepeda Konvensional Menjadi Sepeda Listrik Dengan Menggunakan Motor Listrik BLDC**” akan dapat bermanfaat bagi orang lain khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAC .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<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 dan Manfaat .....	2
1.4.1. Tujuan .....	2
1.4.2. Manfaat .....	2
1.5. Metode Penulisan .....	3
1.5.1. Metode Literatur .....	3
1.5.2. Perencanaan Desain Alat .....	3
1.5.3. Metode Observasi .....	3
1.5.4. Metode Diskusi .....	3

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Sepeda Listrik .....	5
2.2. Mekanisme Kerja Sepeda Listrik .....	5
2.3. Motor Listrik .....	7
2.4. Cara Kerja Motor Listrik .....	7
2.5. Jenis-Jenis Motor Listrik .....	9
2.5.1. Motor Listrik DC .....	10
2.5.2. Motor Brushless DC .....	11
2.6. <i>Controller</i> .....	14
2.7. Baterai .....	15
2.8. Baterai <i>Lithium Ion</i> .....	16
<b>BAB III RANCANG BANGUN .....</b>	<b>18</b>
3.1. Metode Perancangan .....	18
3.2. Diagram Blok .....	18
3.3. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	19
3.4. Diagram Rangkaian .....	20
3.5. Rancangan Elektronik .....	20
3.5.1. Rangkaian Adaptor .....	20
3.5.2. Rangkaian Baterai <i>Lithium-Ion</i> .....	21
3.5.3. Rangkaian <i>Controller</i> .....	22
3.6. Spesifikasi Peralatan .....	24
3.6.1. Motor BLDC .....	24
3.6.2. <i>Controller</i> .....	25
3.6.3. <i>Charger</i> Baterai .....	26
3.6.4. Baterai <i>Lithium-Ion</i> .....	27

3.6.5. Gas/Throttle .....	28
3.7. Rancangan Jalur Kelistrikan .....	29
3.8. Alat dan Bahan .....	30
3.8.1. Daftar Alat .....	30
3.8.2. Daftar Bahan .....	30
3.9. Rancangan Mekanik .....	31
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1. Hasil Perancangan .....	34
4.2. Spesifikasi Sepeda Listrik .....	34
4.3. Uji Jalan Sepeda Listrik .....	35
4.3.1. Ketahanan Baterai .....	35
4.3.2. Menghitung Waktu Tempuh Sepeda Listrik .....	38
4.3.3. Menghitung Jarak Maksimal Sepeda Listrik .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1. Kesimpulan .....	42
5.2. Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sepeda Listrik .....	5
Gambar 2. 2 Bagian-Bagian Sepeda Listrik .....	6
Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Motor DC .....	8
Gambar 2. 4 Jenis-Jenis Motor Listrik .....	9
Gambar 2. 5 Motor Listrik DC .....	10
Gambar 2. 6 Bagian-Bagian Motor Listrik DC .....	11
Gambar 2. 7 Motor BLDC .....	12
Gambar 2. 8 <i>Controller</i> Sepeda Listrik .....	14
Gambar 2. 9 Baterai <i>Lithium-Ion</i> .....	16
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sepeda Listrik .....	18
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sepeda Listrik .....	19
Gambar 3. 3 Diagram Rangkain Sepeda Listrik .....	20
Gambar 3. 4 Rangkaian Adaptor .....	20
Gambar 3. 5 Rangkaian BMS untuk Baterai <i>Lithium-Ion</i> .....	22
Gambar 3. 6 Rangkaian <i>Controller</i> .....	23
Gambar 3. 7 Bentuk Fisik Motor BLDC .....	24
Gambar 3. 8 Bentuk Fisik <i>Controller</i> .....	25
Gambar 3. 9 Bentuk fisik <i>Charger</i> Baterai .....	26
Gambar 3. 10 Bentuk Fisik Baterai .....	27
Gambar 3. 11 Bentuk Fisik Gas/ <i>Throttle</i> .....	28
Gambar 3. 12 Jalur Kelistrikan Kabel .....	29
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Alat .....	34
Gambar 4. 2 Pengujian Sepeda Listrik Tanpa Beban .....	36
Gambar 4. 3 Pengujian Sepeda Listrik Dengan Beban .....	36
Gambar 4. 4 Pengujian Kapasitas Pemakaian Baterai .....	38
Gambar 4. 5 Pengujian Waktu Tempuh .....	40
Gambar 4. 6 Pengujian Jarak Maksimal Sepeda Listrik .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Spesifikasi Motor BLDC .....	24
Tabel 3.2. Spesifikasi <i>Controller</i> .....	25
Tabel 3.3. Spesifikasi <i>Charger</i> Baterai .....	26
Tabel 3.4. Spesifikasi Baterai <i>Lithium-Ion</i> .....	27
Tabel 3.5. Spesifikasi <i>Gas/Throttle</i> .....	28
Tabel 3. 6 Daftar Alat .....	30
Tabel 3. 7 Daftar Bahan .....	30
Tabel 3. 8 Proses Perakitan .....	31
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Arus Yang Terpakai .....	37
Tabel 4. 2. Tabel Hasil Pengujian Waktu Tempuh Sepeda Listrik .....	39
Tabel 4. 3 Pengujian Jarak Maksimal Sepeda Listrik .....	40

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir

Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi

Lampiran 5 Dokumentasi Rancang Bangun