

**RANCANG BANGUN KELISTRIKAN MOBIL LISTRIK
DENGAN MOTOR BLDC SEBAGAI PENGGERAK UTAMA**



SKRIPSI

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

**OLEH :
BUKHARI MUHAMMAD
03041381320009**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN KELISTRIKAN MOBIL LISTRIK
DENGAN MOTOR BLDC SEBAGAI PENGGERAK UTAMA**



SKRIPSI

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

OLEH :

BUKHARI MUHAMMAD

03041381320009

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

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

NIP:197108141999031005

**Palembang, Juli 2020
Menyetujui,
Pembimbing Utama**

Ir. Hj. Sri Agustina, M.T.

NIP:196108181990032003



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bukhari Muhammad

NIM : 03041381320009

Fakultas : Teknik

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software iThenticate/ Turnitin :

Menyatakan bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Rancang Bangun Kelistrikan Mobil Listrik dengan Motor BLDC sebagai Penggerak Utama” merupakan hasil karya dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian 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.

Palembang, Juli 2020

Bukhari Muhammad

NIM. 03041381320009

Saya sebagai pembimbing dengan ini menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kualitas skripsi ini mencukupi sebagai skripsi mahasiswa sarjana strata satu (S1).

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Ir. Hj. Sri Agustina M.T.

Tanggal : 22 juli 2020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **RANCANG BANGUN KELISTRIKAN MOBIL LISTRIK DENGAN MOTOR BLDC SEBAGAI PENGGERAK UTAMA**

Pembuatan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua, keluarga yang telah memberikan dukungan sepenuhnya selama pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Agustina, MT. selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir
3. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Ibu Dr. Herlina, MT. selaku Sekretaris Ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Bapak Ir. H. Ansyori, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga uraian ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Palembang, Juli 2020

Penulis

Bukhari Muhammad

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

Sebagai civitas akademis Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bukhari Muhammad

NIM : 03041381320009

Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Rancang Bangun Kelistrikan Mobil Listrik dengan Motor BLDC sebagai Penggerak
Utama**

Beserta perangkat yang ada(jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif 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 : Palembang

Pada Tanggal : 22 Juli 2020

Yang Menyatakan,

Bukhari Muhammad

ABSTRAK

**RANCANG BANGUN KELISTRIKAN MOBIL LISTRIK
DENGAN MOTOR BLDC SEBAGAI PENGGERAK UTAMA**

(Bukhari Muhammad, 03041381320009, 2020)

Saat ini perkembangan penggunaan mobil listrik sebagai alternatif penggunaan mobil dengan bahan bakar fosil terus dikembangkan. Terbukti dengan gencarnya perusahaan - perusahaan produsen kendaraan kelas dunia mulai melirik teknologi ini untuk menjadi bagian dari target pasar mereka. Penggunaan penggerak bertenaga listrik ini tentu saja bukan tanpa alasan, selain dinilai lebih ramah lingkungan, mobil listrik diklaim lebih dinamis, bersih, minim perawatan, serta sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman. Munculnya inovasi teknologi di bidang penggerak motor dari semula menggunakan motor dengan sikat atau brushed berubah menjadi brushless semakin meningkatkan efisiensi dan efektifitas mobil listrik lebih maju di depan. Motor brushless atau lebih dikenal dengan BLDC (Brush Less Direct Current) memiliki kemampuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan motor DC versi sebelumnya. Dengan desain yang tepat, maka dapat menjawab isu tentang mobil listrik yang boros konsumsi daya listrik. Pada perancangan ini, mobil listrik didesain dengan penggerak utama motor BLDC.

Selain itu, mobil listrik ini juga didesain dengan sumber pembangkit berpengerak tenaga bayu sehingga dapat memberikan penambahan arus pengisian menuju baterai. Turbin angin sumbu vertikal yang digunakan memiliki empat bilah, setiap bilah memiliki ukuran panjang 70 cm, lebar 35 cm, diameter 0.76 m dengan luas total bilah $0,98 \text{ m}^2$. Dari hasil pengujian didapatkan hasil berupa nilai output pada kecepatan turbin angin 4,4 m/s. Pada kecepatan kendaraan 20 km/jam dengan daya yang dihasilkan sebesar 3,8 Watt dan putaran turbin angin sebesar 132 rpm. Waktu yang dihasilkan pengosongan baterai tanpa kincir angin (recovery) sebesar 6480 (sec) dan waktu yang dihasilkan pengosongan baterai menggunakan turbin angin (recovery sebesar 7020 (sec) sehingga dalam penggunaan recovery dapat menghemat waktu pengosongan baterai sebesar 540 (sec).

Kata Kunci : Mobil listrik, BLDC, Brushless, Turbin Angin, Generator Listrik.

ABSTRACT

**RANCANG BANGUN KELISTRIKAN MOBIL LISTRIK
DENGAN MOTOR BLDC SEBAGAI PENGGERAK UTAMA**

(Bukhari Muhammad, 03041381320009, 2020)

This time the development of the use of electric car as an alternative to use of car with fossil fuels continues to be developed. Evidenced by the incessant world class manufactures companies began to look at this technology to become part of their target market. The use of electric powered movers is of course not without reason, in addition to being considered more environmentally friendly, electric cars are claimed to be more dynamis, clean, minimal maintenance, and in accordance with the demands of the time. The emergency of technological innovation in the field of motor drive from the original use of motor with a brush or brushed turned into a brushless further increasing the efficiency and effectiveness of more advanced electric cars going forward. Brushless motor or more known as BLDC (brushless direct current) has a higher ability compared to previous versions of DC motor. With the right design it can answer the issue of wasteful electric cars power consumption. In this design an electric car is designed with the main drive of the BLDC motor.

Beside this electric car is also designed with a source of wind power so that it can provide additioned charging current towards the battery. Vertical source wind turbines use have four blades each blades has a length of 70 cm, width 35 cm, diameter 0,76m with a total area of 0,98 m² blade. From the test results obtained output values at turbin wind speeds of 4,4 m/s. At a vehicle speed of 20 km/h with a power generated of 3,8 watts and wind turbin rotation of 132 rpm. The time produced by discharging batteries without turbin wind (recovery of 7020(sec) so that use of recovery can save battery discharging time by 540 (sec).

Keyword : Electric Car, Brushless, Wind Turbin, Electric Generator.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	iii
KATA PENGANTAR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penulisan.....	2
1.5. Metode Penulisan.....	2
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Mobil Listrik	4
2.2. Prinsip Kerja Mobil Listrik	4
2.3. Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.....	8
2.3.1. Umum.....	5
2.3.2. Faktor Pengoperasian PLTB.....	5
2.4. Motor BrushLess DC (BLDC)	5
2.4.1. Umum.....	5

2.4.2. Konstruksi	5
2.5. Metode Pengereman Motor (Plugging).....	6
2.6. Penggunaan Dinamo	6
2.6.1. Pengertian Dinamo	6
2.6.2. Konstruksi Dinamo.....	6
2.7. Penggunaan Generator Bedini	7
2.7.1. Pengertian Generator Bedini	7
2.7.2. Konstruksi Generator Bedini	7
2.8. Baterai	7
2.9. Aerodinamika	7

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Studi Literatur	8
3.2. Perancangan Sistem	8
3.3. Metode Interview/ Wawancara	8
3.4. Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	8
3.5. Rancang Bangun Mobil Listrik.....	9
3.5.1. Rancang Bangun Kelistrikan.....	9
3.5.2. Rancang Bangun Penempatan Peralatan Kelistrikan.....	9
3.6. Diagram Alir	10

BAB IV HASIL DAN ANALISA

4.1. Umum	11
4.2 Desain penelitian	11
4.2.1. Desain Mobil Listrik	11
4.2.2. Rangkaian Mobil Listrik.....	13
4.2.3 Line Diagram Mobil Listrik	15
4.3. Perhitungan Energi	15
4.4. Analisa	16

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan. 17
5.1. Saran..... 17

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Prinsip Kerja Mobil Listrik.....	4
Gambar 2.2. Konstruksi Dinamo.....	6
Gambar 2.14. Konstruksi Generator Bedini	7
Gambar3.1. RancangBangunKelistrikan	9
Gambar 3.2. RancangBangunPenempatanPeralatanKelistrikan.....	9
Gambar 3.3. Diagram Alir.....	10
Gambar 4.1. Desain Tampak Depan Mobil Listrik	11
Gambar 4.2. Desain Tampak Samping Mobil Listrik	12
Gambar 4.3. Desain Tampak Atas Mobil Listrik	12
Gambar 4.4. Rangkaian Mobil Listrik.....	13
Gambar 4.5. Line Diagram Mobil Listrik	14

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Pengukuran Pada Kecepatan Mobil 20 km/jam	15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Sheet Generator Pada Kincir Angin Vertikal	L-1
Lampiran 2. Data Sheet Baterai	L-2
Lampiran 3. Tabel Kerapatan Udara	L-3

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu dan teknologi yang semakin berkembang, dengan banyak nya kendaraan sampai saat ini, meningkat pula kebutuhan akan bahan bakar minyak. Naiknya harga bahan bakar minyak, hal inilah yang menyebabkan industri otomotif kini mulai menciptakan mobil jenis mobil listrik.

Mobil listrik menggunakan baterai sebagai sumber energy untuk menggerakkan kendaraan. Kita tahu bahwa mobil listrik merupakan inovasi baru yang bentuknya sama seperti mobil pada umumnya. Perbedaannya penggerak untuk mobil ini tidak menggunakan bahan bakar melainkan listrik. Pada Mobil listrik menggunakan energi alternatif yaitu pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) dan menggunakan recovery putaran roda, dan menggunakan pengereman motor (plugging). Serta memanfaatkan energy baru dan terbarukan (EBT) yaitu energy angin. Karena itu penulis akan menulis skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Kelistrikan Mobil Listrik Dengan Motor BLDC Sebagai Penggerak Uama”**

I.2. Rumusan Masalah

1. Merancang sebuah mobil berenergi listrik yang memanfaatkan sumber energi alternatif.
2. Menentukan letak dan penempatan alat dan komponen elektronik pada system mobil listrik sehingga diperoleh kesetimbangan.

I.3. Batasan Masalah

1. Dalam evaluasi ini, saya hanya akan membuat rancangan desain mobil listrik yang ramah lingkungan dan menentukan letak dan penempatan alat dan system kelistrikan pada mobil listrik.
2. Menguji kapasitas baterai dengan kecepatan 20 km/jam, saat mobil menggunakan recovery dan tanpa recovery baterai

I.4. Tujuan Penulisan

tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Mempelajari dan meneliti instalasi listrik pada mobil listrik agar dapat menghemat energi.
2. Merancang sebuah mobil listrik yang dilengkapi dengan aplikasi energy baru dan terbarukan.

I.5. Metode Penulisan

1. Studi Pustaka
Metode ini dilakukan dengan cara mencari buku dan jurnal serta membaca dan memahami hal yang berhubungan dengan permasalahan sebagai referensi.
2. Observasi
Metode ini dilakukan dengan cara mengamati dan mengambil data pada objek yang bersangkutan pada tugas akhir ini.

3. Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara mengkonsultasikan permasalahan dengan pembimbing dalam membuat tugas akhir ini dan bertanya pada orang yang mahir dalam bidang tugas akhir ini.

I.6. Sistematika Penulisan

Berikut proses penyusunan tugas akhir yang disusun sesuai dengan penulisannya, sebagai berikut :

BAB I : Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II: Bab ini menjelaskan mengenai ,mobil listrik, pembangkit listrik tenaga bayu, motor (bldc), metode pengereman motor (plugging), dynamo, generator bedini, baterai, aerodinamika.

BAB III : Bab ini berisi tentang studi literatur, perancangan sistem, metode interview, lokasi dan waktu pelaksanaan, rancang bangun mobil listrik, diagram alir.

BAB IV: Bab ini berisi pembahasan dan analisa penelitian yang didapat dari penulisan tugas akhir mengenai rancang bangun kelistrikan mobil listrik dengan motor bldc sebagai penggerak utama.

BAB V : Bab ini berisi bagian penutup tentang kesimpulan dan saran dari keseluruhan pembahasan tugas akhir yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Daftar Pustaka

[1] Irawan, Dodi, 2014. *Pemilihan Baterai Dan Penentuan Kapasitas Baterai Untuk Mobil Berdaya 21,6 KW*, Skripsi Program Studi Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, Palembang.

[2] Iqbal, Muhammad, 2018. *Perancangan Kincir Angin Vertikal pada Mobil Listrik*, Skripsi Program Studi Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, Palembang.

[3] Gautama, Adrian. Heri Sanjaya, Kadek dan Asih Damayanti, Kristiana. 2017. *Perancangan Panel Instrumen Mobil City Car Electric(Studi Kasus Mobil LIPI)*. Jurnal Bandung ; Jurusan Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung

[4] Juliardi, Arif, 2018. *Electric Car Smart Power System pada Prototype Mobil Listrik Raden Intan*. Tersedia : [digilib.unila.ac.id>SKRIPSI...PDFHASILWEB\(SKRIPSI\)OlehARIFJULIARDIFAKULTAS...-Universitas Lampung](http://digilib.unila.ac.id/SKRIPSI...PDFHASILWEB(SKRIPSI)OlehARIFJULIARDIFAKULTAS...-UniversitasLampung). Diakses pada tanggal 1 April 2020.

[5] Prasetiawan, 2015. *Prinsip Kerja Accu/Akumulator*.