

**RANCANG BANGUN *ENGINE* SEBAGAI PENGGERAK
UTAMA PROTOTIPE MOBIL LISTRIK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Penulisan Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri



Oleh:

BENY PRIO NURSANDY

NPM: 19.1.03.01.0044

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2023

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Oleh :

BENY PRIO NURSANDY

NPM: 19.1.03.01.0044

Judul:

**RANCANG BANGUN *ENGINE* SEBAGAI PENGGERAK UTAMA
PROTOTYPE MOBIL LISTRIK**

Telah Disetujui Untuk Diajukan/Kepada Panitia
Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : _____

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ah. Sulhan Fauzi, M.Si

NIDN : 0703117603

Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd

NIDN : 0705089001

Skripsi oleh :

BENY PRIO NURSANDY

NPM : 19.1.03.01.0044

Judul :

**RANCANG BANGUN *ENGINE* SEBAGAI PENGGERAK UTAMA
PROTOTYPE MOBIL LISTRIK**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Pada Tanggal: 21 Juli 2023

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua : (Ah. Sulhan Fauzi, M.Si) _____
2. Penguji I : (Ali Akbar, M.T) _____
3. Penguji II : (Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd) _____

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo Widodo, M. Pd

NIP. 19640202 199103 1 002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Beny Prio Nursandy
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/tgl lahir : Kediri/11 Oktober 1999
NPM : 19.1.03.01.0044
Fak/Prodi : TEKNIK/TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 23 Juni 2023

Yang Menyatakan

BENY PRIO NURSANDY

NPM: 19.1.03.01.0044

MOTTO

“Cintailah Orang Tuamu Lebih Dari Apapun Maka Kesuksesan Akan Mengikuti
Dirimu”

(Beny Prio Nursandy)

“Tidak Ada Yang Lebih Berharga Dari Nyawa Kecuali Keluarga”

(Beny Prio Nursandy)

Kupersembakan karya ini untuk :

Bapak dan Ibuku Tercinta.

Dosen pembimbingku yang terhormat.

Teman teman Teknik Mesin.

Semua yang terlibat dalam karyaku ini.

ABSTRAK

Beny Prio Nursandy: Rancang Bangun *Engine* Sebagai Penggerak Utama Prototipe Mobil Listrik. Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2023.

Kata Kunci: motor listrik *brushless*, sistem penggerak, tegangan baterai

Ketersediaan bahan bakar fosil semakin hari semakin menipis, sementara kebutuhan energi manusia dalam bentuk bahan energi semakin meningkat. Hal ini persediaan minyak bumi semakin menipis yang diakibatkan penggunaan kendaraan untuk transportasi. Faktor yang paling penting adalah sistem penggerak yang digunakan pada mobil listrik prototipe ini menggunakan motor listrik tipe *brushless* dengan spesifikasi daya 500watt dan tegangan baterai 48volt. Hasil dari pengujian pertama dengan beban 76,5 kg dengan nilai ($v = 6,3 \text{ m/s}$ dan $a = 0,2 \text{ m/s}^2$), Dengan beban 86,5 Kg ($v = 5,2 \text{ m/s}$ dan $a = 0,2 \text{ m/s}^2$), dengan beban 96,5 kg ($v = 4,1 \text{ m/s}$ dan $a = 0,13 \text{ m/s}^2$). Hasil pengujian ini dilakukan dengan menempuh jarak sejauh 150 m, sedangkan daya yang digunakan pada motor listrik 0,928 HP.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kami panjatkan ke hadirat Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenan-Nya penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan Judul ” Rancang Bangun *Engine* Sebagai Penggerak Utama Prototipe Mobil Listrik ” ini ditulis guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, pada Prodi TEKNIK MESIN UN PGRI Kediri.

Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

- 1 Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri yang selalu memberikan motivasi dan dorongan kepada mahasiswanya.
- 2 Dr. Suryo Widodo, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- 3 Hesti Istiqlaliyah S.T., M.Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- 4 Ah. Sulhan Fauzi, M. Si. dan Yasinta Sindy Pramesti, M.Pd. Selaku Dosen pembimbing yang selalu memberikan ilmu pengetahuan, semangat dan motivasi untuk mahasiswa.
- 5 Ucapan Terima kasih juga di sampaikan kepada pihak pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan skripsi ini.

Disadari bahwa proposal ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur sapa, kritik dan saran saran, dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Kediri, 19 Juni 2023

Beny Prio Nursandy

NPM: 19.1.03.01.0044

DAFTAR ISI

MOTTO	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah	2
D. Tujuan Perancangan	4
E. Manfaat Perancangan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Kajian Penelitian Terdahulu	5
B. Kajian Teori.....	7
C. Kerangka Berfikir.....	18
BAB III METODE PERANCANGAN.....	20
A. Pendekatan Perancangan	20
B. Prosedur Perancangan	20
C. Desain Perancangan	24
D. Tempat dan Waktu Perancangan	25
E. Metode Uji coba Produk.....	27
F. Metode Validasi Produk.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Spesifikasi Produk.....	31
B. Fungsi dan Cara Kerja	33
C. Hasil Uji Coba	36
D. Hasil Validasi	41
E. Kelemahan dan Keunggulan	47

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penggunaab Baterai Pada Kendaraan	16
Tabel 3.1 Waktu Perancangan	25
Tabel 3.2 Pengujian Percepatan dan Kecepatan	29
Tabel 4.1 Spesifikasi Sistem Penggerak	30
Tabel 4.2 Hasil Uji Coba Percepatan dan Kecepatan	37
Tabel 4.3 Hasil Validasi Akademis.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Mobil Listrik.....	7
Gambar 2.2 Mobil Listrik Ababil Tipe <i>Prototipe</i>	8
Gambar 2.3 Motor Listrik <i>Brush Less Direct Current</i>	9
Gambar 2.4 Rotor.....	10
Gambar 2.5 Stator Motor BLDC.....	11
Gambar 2.6 Rangkaian <i>Controller</i>	15
Gambar 2.7 Baterai	16
Gambar 2.8 Contoh Sistem Transmisi	17
Gambar 2.9 Kerangka Berfikir.....	19
Gambar 3.1 <i>Flowchat</i> Prosedur Perancangan	21
Gambar 3.2 Desain Komponen Mobil Listrik <i>Prototipe</i>	24
Gambar 3.3 Desain Sistem Penggerak Tampak Samping.....	24
Gambar 3.3 Desain Sistem Penggerak Tampak Atas.....	24
Gambar 4.1 Speksifikasi Sistem Penggerak.....	30
Gambar 4.2 Motor Pada Posisi Berhenti.....	32
Gambar 4.3 Motor Pada Posisi Penarikan	32
Gambar 4.4 Diagram Alur Sistem Penggerak.....	33
Gambar 4.5 Hasil Uji Coba Jalan.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kendaraan yang masih menggunakan bahan bakar minyak (seolah-olah telah memenuhi kebutuhan dasar daerah setempat yang lebih luas. Pekerjaan kendaraan sangat penting di semua kalangan, mulai dari digunakan untuk melacak bisnis hingga mencari kekayaan materi. Namun, tanpa sepengetahuan kita, meningkatnya permintaan untuk produksi mobil menempatkan kelangsungan hidup manusia dalam bahaya yang lebih besar. Dalam bahaya ini, kontaminasi udara semakin kotor yang menyebabkan penurunan lapisan ozon di planet ini (Suendri et al, 2018;Setyoningsih, 2018a).

Dengan berkembangnya peradaban manusia dengan kebutuhan energi manusia yang semakin meningkat dengan begitu pesat. Pemenuhan dalam sumber energi yang digunakan dalam kendaraan konvensional dari Sepotong kecil dari upaya yang lebih dalam ke dalam pemanfaatan turunan minyak bumi telah menimbulkan banyak kekhawatiran atas kemungkinan menghabiskan sumber daya hemat dari bahan bakar yang sebenarnya. Akibatnya, satu ton eksplorasi dilakukan pada kendaraan listrik untuk mengikuti kemajuan negara-negara maju (Raka,2017;Pendidikan & Kebudayaan, 2020).

Mobil listrik merupakan alat transportasi yang tidak melibatkan produk minyak bumi dalam pemanfaatannya dan hanya memanfaatkan energi listrik yang disimpan dalam baterai berkapasitas listrik seperti kolektor, baterai *lithium*, kapasitor super dan lain-lain. Karena tidak ada pembakaran di mobil listrik, polusi udara dapat dikurangi dalam hal ini (Mulyadi et al., 2019). Pada proses pembuatan mobil listrik itu sendiri menggunakan motor listrik berjenis *brushless* sebagai sumber penggerak utama yang dimana motor tersebut akan dihubungkan dengan menggunakan rantai menuju as roda belakang sebagai sumber penggerak. Konstruksi mobil listrik ini tentunya membutuhkan sebuah konstruksi rangka yang kokoh, dimana rangka tersebut merupakan perancangan pertama yang berfungsi sebagai pada bagian kendaraan (Nugraha et al, 2019;Rahmat,2019).

Sehingga untuk mendapatkan kendaraan mobil listrik dengan *engine* yang seminimal mungkin maka penelitian ini tetap dirancang dengan menggunakan *engine* berbasis motor listrik dengan jenis *brushless direct current*. Dengan karakteristik tersebut starting torsi yang dimiliki oleh motor *brushless direct current* sangat baik dalam menggerakkan beban pada mobil listrik ini. Hal ini yang menjadi cikal bakal dalam proses judul skripsi saya yaitu **“Rancang Bangun *Engine* Sebagai Penggerak Utama *Prototipe* Mobil Listrik”**

B. Batasan Masalah

Deskripsi pada latar belakang di atas, maka penulis hanya membahas tentang sistem penggerak pada mobil listrik. Hal ini bertujuan pada saat proses penulisan sesuai dengan apa yang diharapkan oleh penulis. Oleh karena itu, penulis hanya membatasi permasalahan masalah dibahas sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya merancang dan merakit sistem penggerak mobil listrik dengan menggunakan daya motor 500watt dengan sumber dari baterai 48 volt.
2. Perancangan ini hanya berfokus pada dinamika motor listrik berupa kecepatan menggunakan metode beban 76.5 kg, 86.5 kg dan 96.5 kg dengan jarak 150 m.

C. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dihadapi dalam pengerjaan tugas akhir ialah :

1. Cara mengetahui mekanisme cara kerja sistem penggerak mobil listrik?
2. Bagaimana cara mengetahui kecepatan sistem penggerak pada mobil listrik?

D. Tujuan Perancangan

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan dan diidentifikasi, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Proses perancangan pada sistem penggerak mobil listrik.

2. Mengetahui hasil dari pengujian kecepatan terhadap sistem penggerak mobil listrik.

E. Manfaat Perancangan

Manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Akademis
 - a. Mengembangkan ide kreatif dan berinovasi mahasiswa teknik mesin dalam membuat mobil listrik.
 - b. Dapat mengetahui informasi dalam inovasi terbaru khususnya pada mahasiswa Teknik mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri dan instansi lainya dalam suatu berinovasi.
2. Praktisi
 - a. Diharapkan mobil listrik tipe ini akan memudahkan mahasiswa saat mengikuti ajang lomba mobil hemat energi.
 - b. Menjadikan mobil listrik tipe ini sebagai kendaraan masa depan yang khususnya dari segi harga sangat terjangkau, dibanding harga mobil konvensional pada umumnya ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Basith, A., Ulinuha, A., Afan Muhlasin, M., & Shokhibul Khak, I. (n.d.). *Emitor: Jurnal Teknik Elektro Analisis Performa dan Konsumsi Daya Motor BLDC 350 W pada Prototipe Mobil Listrik Ababil*. 18(02), 55–58.
- Efendi, A. (2020). Rancang Bangun Mobil Listrik Sula Politeknik Negeri Subang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(1), 75. <https://doi.org/10.23887/jptk-undiksha.v17i1.23057>
- Harjono, D., & Widodo, W. (2021). Analisis Sistem Penggerak Motor BLDC Pada Mobil Listrik Ponocar. *Jurnal ELIT*, 2(1), 11–22. <https://doi.org/10.31573/elit.v2i1.212>
- Izzati, M. A., Studi, P., Elektro, T., Sains, F., Teknologi, D. A. N., Islam, U., Sultan, N., & Kasim, S. (2022). *ANALISIS PERFORMA DAN DAYA KONSUMSI BRUSHLESS DIRECT CURRET MOTOR 1000 WATT PADA MOBIL LISTRIK HYKORASAKI*.
- Library, O. (2018). =23,17 Km/h, a. 5(3), 4308–4316.
- Mulyadi, R., Artika, K. D., & Khalil, M. (2019). Perancangan Sistem Kelistrikan Perangkat Elektronik Pada Mobil Listrik. *Elemen : Jurnal Teknik Mesin*, 6(1), 07. <https://doi.org/10.34128/je.v6i1.85>
- Nugraha, G. C. A., Hartono, B., & Yuliaji, D. (2019). Rancang Bangun Rangka Mobil Listrik Ibn Khaldun Sakti (Ikسا). *AME (Aplikasi Mekanika Dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 5(1), 47. <https://doi.org/10.32832/ame.v5i1.2429>
- Pollet, B. G., Staffell, I., & Shang, J. L. (2012). Current status of hybrid, battery and fuel cell electric vehicles: From electrochemistry to market prospects. *Electrochimica Acta*, 84, 235–249. <https://doi.org/10.1016/j.electacta.2012.03.172>
- Raka Pangestu. (2017). Menentukan Kapasitas Motor BLDC (Brushless DC) Sebagai Penggerak Mobil Listrik. *Repository.Unsri.Ac.Id*, 1–15. <https://repository.unsri.ac.id/8797/>
- Rijanto, E. (2009). Rancang Bangun Kontroler Tegangan Analog Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Dengan Generator Sinkron 3 Fasa Kapasitas 9MVA. *INKOM Journal of Informatics, Control Systems, and Computers*, 3(1), 76–89.

- Setyoningsih, L. A. (2018a). Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember. In *Digital Repository Universitas Jember* (Issue September 2019).
- Setyoningsih, L. A. (2018b). Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember. *Digital Repository Universitas Jember, September 2019, 2019–2022*.
- Setyono, B., & Setiawan, Y. (2015). Rancang Bangun Sistem Transmisi, Kemudi dan Pengereman Mobil Listrik “Semut Abang.” *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan III 2015*, 89–96.
- Suendri, N. I., Hani, S., & Priyambodo, D. S. (2018). Analisis Performa Brushless Motor Dc Pada Mobil Listrik Molista. *Jurnal Elektrikal*, 5(1), 18–26.
- Zainuri, F., & Apriana, A. (2015). Optimalisasi Rancang Bangun Mobil Listrik Sebuah Alternatif Krisis Energi Dunia. *Politeknologi*, 14(3), 1–8.