



TECHNOMA Vol. 4, No. 1, 2025

KAJIAN PROTOTIPE MOBIL LISTRIK MENGGUNAKAN *BRUSHLESS* DC MOTOR 2200 WATT

Ifan Ahdori¹, Sony Sukmara^{2*}, fahmi Qudratullah³, moh azizi hakim⁴

Abstrak. Prototipe Mobil Listrik Menggunakan BLDC Motor 2200 Watt. Laporan penelitian, Pandeglang, Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Dan Informatika, Universitas Mathla'ul Anwar, 2020. Dosen Pembimbing, Erik Heriana, MT dan Isman Diana, MT. Tujuan pembuatan penelitian ini adalah mendesain, membuat dan menguji putaran poros pada motor prototipe mobil listrik dengan beban yang berbeda – beda selama 10 kali percobaan Sistem penggerak pada mobil ini menggunakan *brushless* DC motor dengan spesifikasi daya maksimum 2200 watt dan baterai jenis Lead Acid kapasitas 100 Amper dengan tegangan kerja 72 Volt Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Research and Development* yang meliputi penelitian dan pengumpulan informasi (Research and Information Collecting), perencanaan (Planning), pengembangan bentuk awal produk (Develop Preliminary Form of Product), uji lapangan (Field Test), dan revisi produk (Product Revision). Fokus laporan penelitian ini adalah implementasi BLDC motor sebagai penggerak prototipe mobil listrik. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Mobil listrik mampu mengangkat beban 700kg dengan kecepatan putar pada poros sebesar 195 rpm. Dengan spesifikasi motor listrik 72V, 38A dan jari-jari poros 0,02m. Maka dari perhitungan dapat diketahui bahwa semakin besar beban maka putaran poros motor listrik (rpm) semakin kecil.

Kata Kunci : Prototipe, mobil listrik, *Brushless Direct Current* (BLDC) motor

1 Pendahuluan

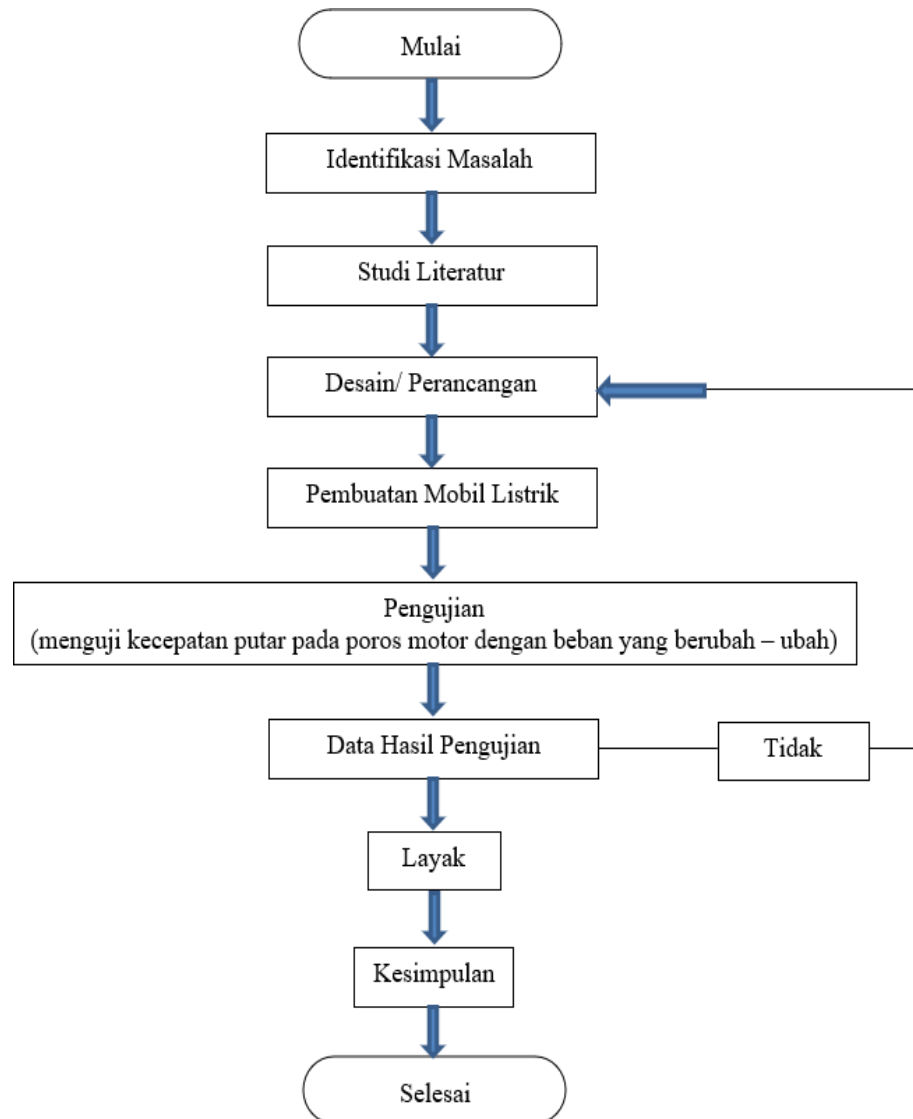
sudah menjadi permasalahan hampir di seluruh Negara di dunia termasuk di Indonesia. Persediaan bahan bakar sebagai sumber energi yang semakin menipis maka tidak ada salahnya kalau industri otomotif mulai mengembangkan mobil hybrid, dan mobil listrik. Yang juga menuntut kita sebagai mahasiswa engineering untuk berpikir mencari solusi terbaik agar kebutuhan akan hal tersebut dapat terpenuhi [1].

Masyarakat harus memiliki kesadaran bahwa di masa yang akan datang diperlukan sebuah solusi bersama untuk masalah ini. Mahasiswa sebagai agen perubahan hendaknya juga dapat turut berpartisipasi aktif dalam upaya penanggulangan krisis energi yang telah melanda dunia termasuk Indonesia melalui aksi nyata yang diwujudkan dalam sebuah kreativitas demi menjawab tantangan energi masa depan di mana seluruh alat transportasi yang digunakan haruslah hemat bahan bakar dan ramah lingkungan tentunya [2].

Penggunaan mobil listrik dirasa efektif selain tidak menimbulkan polusi udara dan konstruksi mesinnya yang lebih sederhana juga memiliki kelebihan diantaranya meningkatkan efisiensi energy, memanfaatkan sumber energi terbaru/energi alternatif, mengurangi pencemaran lingkungan, memberdayakan berbagai sumber daya di Indonesia untuk meneliti, mengembangkan, memproduksi dan memanfaatkan kendaraan massal berbasis listrik [3]

Mobil listrik memiliki konstruksi mesin yang sangat sederhana yang terdiri dari baterai, kontroller dan motor penggerak. Motor yang dibutuhkan yaitu motor yang memiliki efisiensi tinggi, torsi yang tinggi, kecepatan yang tinggi serta ditunjang oleh biaya perawatan yang rendah. Demi memenuhi kebutuhan tersebut maka digunakan motor Brushless Direct Current (BLDC) motor. Mengacu pada permasalahan diatas maka dalam laporan penelitian ini peneliti akan merancang sebuah Prototipe Mobil Listrik Menggunakan BLDC Motor 2200Watt [4][5]

2 METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 2. 1 Flowchart Penelitian

Mengumpulkan informasi

Pada tahap mengumpulkan informasi merupakan analisis kebutuhan dari suatu sistem dimana kebutuhan yang pada umumnya yaitu *input* dan *output* yang akan digunakan dalam sistem tersebut. Berdasarkan kajian pustaka dan hasil survey lapangan untuk membuat prototipe mobil listrik, sistem penggerak yang akan digunakan pada penelitian adalah motor jenis *brushless* dengan daya maksimum 2200 Watt, peneliti menggunakan kontroller dan mosfet N-Chanel sebagai driver tiga fasa untuk menggerakkan motor.

Desain Produk

Pada tahap pengembangan bentuk awal produk, peneliti melakukan dua tahapan utama yaitu perancangan desain maket mobil listrik dan perancangan sistem penggerak berupa kontroller BLDC motor.

Rancangan Maket Prototipe Mobil Listrik

Pada perancangan maket mobil listrik, rancangan dibuat menggunakan *software* Sketcup 2014. Dalam perancangan mekanik terdapat beberapa tahapan rancangan yaitu rangka mobil, kendali kemudi (*steering*) dan dudukan motor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Maket prototipe mobil listrik ini terdiri dari bagian rangka, steering bodi dan sistem penggerak. Berikut gambar realisasi maket rangka mobil dapat dilihat pada **Gambar 3.1.**



Gambar 3. 1 Realisasi Rangka

Setelah rangka selesai maka selanjtnya adalah pemasangan mekanik *steering* pada rangka. Realisasi mekanik steering dapat dilihat pada **Gambar 3.2.**



Gambar 3. 2 Realisasi Sistem Kemudi

Tahapan selanjutnya adalah ke bagian sistem elektrik yaitu sistem penggerak. Tahapan pertama adalah realisasi rangkaian sistem pengontrol untuk BLDC motor yang dapat dilihat pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3. 3 KONTROLLER BLDC MOTOR

Setelah semua rangkaian terealisasi, tahapan selanjutnya adalah pemberian kotak (*casing*) untuk rangkaian tersebut yang dapat dilihat pada **Gambar 3.4**.



Gambar 3. 4 casing Kontroller

Setelah pemasangan sistem penggerak maka tahapan selanjutnya adalah realisasi bodi mobil yang dapat dilihat pada **Gambar 3.5**.

Hasil Pengujian dan Pembahasan

Pengujian dilakukan sesuai dengan perencanaan sebelumnya yaitu menguji kecepatan putar pada poros motor dengan beban yang berubah – ubah.

Perhitungan kecepatan putar (ω) karena perubahan berat

Tabel 4. 1 Spesifikasi motor listrik

P	= 2200 Watt
I	= 38 A
V	= 72 Volt
ω_o	= 595 rpm
(r) poros motor	= 0,02 m

➤ Rumus perhitungan kecepatan putar pada poros motor

$$P = \frac{W}{t}$$

Ket :

P = Daya (watt)

W = Usaha (joule)

t = Waktu (dt)

.....(Persamaan 1).

$$\{ P \text{ mekanik} = \frac{W_{\text{mekanik}}}{t} \} = \{ P \text{ listrik} = \frac{W_{\text{listrik}}}{t} \}$$

$$\{ P = \frac{F \cdot S}{t} \} = \{ P = \frac{V \cdot I \cdot t}{t} \}$$

.....(Persamaan 2).

.....(Persamaan 3).

Ket :

F = Gaya beban (Neuton)
S = Jarak (m)
t = Waktu (dt)
V = Tegangan listrik (Volt)
i = Kuat arus (A)

$$F \cdot v = V \cdot i$$

(Persamaan 4).

Ket :

ω = kecepatan putar (rpm)
r = jari – jari (m)
v = kecepatan linear (m/det)

$$\omega = \frac{V \cdot i}{F \cdot r}$$

(Persamaan 5).

$$\omega = \frac{72 \text{ Volt} \cdot 38 \text{ Ampere}}{250 \text{ N} \cdot 0,02 \text{ m}}$$

$$\omega = \frac{2736}{5}$$

$$\omega = 547 \text{ rpm}$$

Jadi hasil perhitungan kecepatan putaran (ω) yaitu 547 rpm, dengan beban 250 N.

➤ Rumus jarak tempuh (kecepatan mobil listrik)

$$V = \omega \cdot r$$

Keterangan:

V = kecepatan km/jam

ω = omega motor

M = jarak

$$\frac{\text{rad}}{\text{menit}} \times m$$

$$\omega \frac{m}{\text{menit}} = \frac{km}{jam}$$

$$\frac{\omega \cdot 0,003}{\frac{1}{60}} = \frac{km}{jam}$$

$$\omega \cdot 0,003 \cdot 60 = \frac{km}{jam}$$

$$547 \times 0,003 \times 60 = 33km/jam$$

Jadi hasil perhitungan kecepatan jarak tempuh yaitu 33km/jam

Tabel 4. 2 Hasil perhitungan kecepatan putar (ω) karena perubahan berat

Percobaan	Beban (N)	$\omega_{\text{motor}}(\text{rpm})$	km/jam
1	250	547	33
2	300	456	27
3	350	391	23
4	400	342	21
5	450	304	18
6	500	274	16
7	550	249	15
8	600	228	14
9	650	210	13
10	700	195	12

4. Penutup

Mobil listrik mampu mengangkat beban 700kg dengan kecepatan putar pada poros sebesar 195 rpm. Dengan spesifikasi motor listrik 72V, 38A dan jari-jari poros 0,02m. Maka dari perhitungan dapat diketahui bahwa semakin besar beban maka putaran poros motor listrik (rpm) semakin kecil

5. Referensi

- [1] M. A. Hakim, E. Heriana, M. A. Hakim, S. Sukmara, and D. Susanto, "Perancangan kendaraan kampus dengan penggerak motor listrik," *Technoma*, vol. 01, no. 02, pp. 60–66, 2022.
- [2] M. A. Hakim, E. Heriana, A. Ekoprianto, S. Sukmara, and D. Susanto, "RANCANGAN SISTEM PENGEMUDI JENIS RACK AND," vol. 01, no. 02, 2022.
- [3] E. Heriana, M. A. Hakim, A. Ekoprianto, S. Sukmara, and D. Susanto, "Analisis Kapasitas Baterai Dan Sistem Charger," *Technoma*, vol. 02, no. 01, 2022.
- [4] A. M. Yunita, A. H. Wibowo, R. Rizky, and N. N. Wardah, "Implementasi Metode SAW Untuk Menentukan Program Bantuan Bedah Rumah Di Kabupaten Pandeglang," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5, no. 3, pp. 197–202, 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i3.835.
- [5] R. Rizky and Z. Hakim, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kader Terbaik Di Puskesmas Cisata Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Berbasis Web," vol. 12, no. 2, 2023.