

RANCANG BANGUN SEPEDA MOTOR LISTRIK M 16 KA (MESIN ENAM BELAS UIKA)

Nandang Suwargana^{1*}, Gatot Eka Pramono¹, Roy Waluyo¹

¹Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor

*e-mail: suwargananandang@gmail.com

ABSTRAK

Berkembangnya industri sepeda motor di Indonesia dan juga penggunaan BBM (Bahan Bakar Minyak) dan gas yang semakin meningkat, membuat naiknya harga BBM (Bahan Bakar Minyak) dan gas, pasokannya tidak menentu, dan ketersediaan yang kadang langka, atau pasokannya tidak stabil karena terganggu distribusi ke beberapa tempat. Motor listrik merupakan salah satu kendaraan dengan bahan bakar alternatif untuk menanggulangi polusi udara. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan motor listrik dengan jenis Cafe Racer dengan Baterai Kapasitas 70 volt 20 Ah dimana pengujian yang dilakukan dengan menggunakan Metode dynotest serta percobaan pada kondisi jalan datar serta menurun. Hasil pengujian di dapatkan baterai dapat bertahan selama 1 jam dengan jarak tempuh 30 km dengan kecepatan maksimal sepeda motor listrik 70 km/jam, hasil putaran RPM dengan pengujian menggunakan dynotest diangka tertinggi diangka 15.0 pada RPM 5101 dan torsi tertinggi 21.61 ketika RPM 4687, adapun maksimum nilai RPM 5750 dengan horsepower 11,1 dan nilai torsi 13,69. Adapun Faktor koreksi yang dihasilkan $0,74 \times 6000 = 4400$. Sepeda Motor listrik jenis telah berhasil dirancang dengan performa yang didapat telah mampu berjalan dan bekerja dengan baik.

Kata kunci : *Cafe Racer; Dynozet; Sepeda Motor Listrik*

ABSTRACT

The development of the motorcycle industry in Indonesia as well as the increasing use of BBM (fuel oil) and gas, causing the price of fuel (fuel oil) and gas to rise, supply uncertain, and availability that is sometimes scarce, or the supply is unstable due to distribution disruption to several places. The electric motor is one of the vehicles with alternative fuels to cope with air pollution. This study aims to produce an electric motor with the Cafe Racer type with a battery capacity of 70 volts 20 Ah where the tests were carried out using the dynotest method and experiments on flat and declining road conditions. The results In testing, the battery can last for 1 hour with a mileage of 30 km with a maximum speed of 70 km/hour electric motorbike, the results of the RPM rotation by testing using a dynotest are the highest at 15.0 at 5101 RPM and the highest torque is 21.61 when 4687 RPM, as for the maximum value RPM 5750 with a horsepower of 11.1 and a torque value of 13.69. The resulting correction factor is $0.74 \times 6000 = 4400$. This type of electric motorcycle has been successfully designed with the performance obtained has been able to run and work well.

Keywords : *Cafe Racer; Dynozet; Electric Motorcycle*

1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya industri sepeda motor di Indonesia dan juga penggunaan BBM (Bahan Bakar Minyak) dan gas yang semakin meningkat, membuat naiknya harga BBM (Bahan Bakar Minyak) dan gas, pasokannya tidak menentu, dan ketersediaan yang kadang langka, atau pasokannya tidak stabil karena terganggu distribusi ke beberapa tempat.

Motor listrik merupakan salah satu kendaraan dengan bahan bakar alternatif untuk menanggulangi polusi udara.

Oleh karena itu motor listrik memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber tenaganya yang tersimpan pada baterai lalu diteruskan untuk diubah menjadi energi gerak. Dibutuhkan dinamo listrik menjadi sebuah mesin atau penggerak utama pada motor listrik dan pada umumnya menggunakan penggerak utama yaitu di motor listrik, maka dari itu untuk

lebih mengembangkan teknologi ini karna lebih ramah lingkungan juga memiliki keunggulan dibandingkan motor bakar misalnya kebisingan dan getaran lebih rendah.

2.1 Sepeda Motor Listrik

Sepeda motor listrik adalah bentuk kemajuan teknologi dalam bidang otomotif yang di gerakan dengan motor listrik DC, sepeda motor listrik sendiri memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan motor bahan bakar BBM, Hal yang paling utama adalah sepeda motor listrik tidak menghasilkan polusi udara,



Gambar 1 Sepeda Motor Listrik (Sumber www.maniakmotor.com 2021)

2.2 Prinsip Kerja Sepeda Motor Listrik

Prinsip kerja sepeda motor listrik pada dasarnya sama dengan sepeda motor bertenaga bensin: kendaraan ini didorong oleh sebuah mesin, dan mesin tersebut membutuhkan bahan bakar. Terdapat dua komponen utama yang menjadi inti dari gerakan motor listrik, dimana akumulator sebagai energi listrik digunakan untuk menggerakkan dinamo (motor listrik) atau dalam arti mengubah energi listrik menjadi energi mekanik[3].

2.3 Komponen Utama Sepeda Motor Listrik

Komponen utama sepeda motor listrik terdiri dari beberapa bagian yaitu:

2.3.1 Motor Listrik DC QSMOTOR 138 3000W

Motor DC adalah suatu komponen yang dapat mengubah energi listrik dari sumber DC yang mengalir di dalamnya mejadi energi mekanik berdasarkan medan elektromagnetik[4]. Motor DC mempunyai tiga komponen utama yaitu, kutub medan (stator), dinamo (rotor) dan akumulator. Gambar 2.2 Motor listrik DC QSMOTOR 138 3000W



Gambar 2 Motor listrik DC QSMOTOR 138 3000W

- Kutub medan (stator). Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC.
- Dinamo (rotor). Arus akan masuk ke menuju dinamo.
- Commulator. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam dinamo.
- Tegangan dinamo : dengan meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan.
- Arus medan: menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

2.3 Baterai Lithium 60V- 45AH

Baterai *lithium* merupakan baterai yang menggunakan logam lithium atau paduan lithium sebagai elektroda negatif (anoda) dan material lain seperti mangan di oksida (MnO_2), tionil klorida (SOC_{12}), sulfur dioksida (SO_2), $Li-I_2$, $Li-Ag_2rO_4$, sebagai elektroda positif[5].



Gambar 3. Baterai *Lithium*

2.3.1 Kontroller

Kontroller adalah suatu piranti elektronik yang berfungsi untuk mengatur kecepatan motor listrik dan membagi tegangan ke berbagai sumber yaitu pengatur kecepatan yang di hubungkan ke thortle gas, sensor rem dan indicator untuk mengatur daya yang sesuai



Gambar 4 *Kontroller*

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2020 sampai bulan April 2021. Tempat penelitian dilakukan di lab Manufaktur program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Sains Universitas Ibn Khaldun Bogor.

3.2 Bahan Dan Alat

✓ Alat

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian rancang bangun motor listrik adalah sebagai berikut:

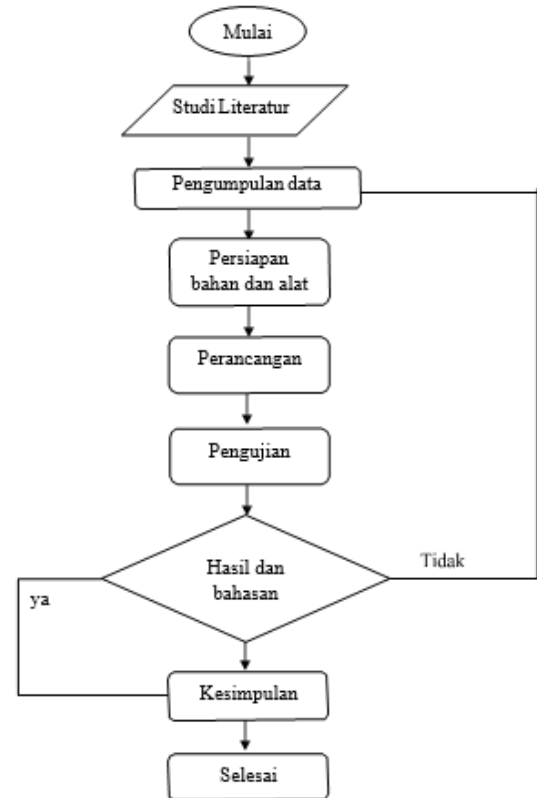
- Mesin las
- Helm las
- Gerinda
- Meteran
- Kunci *shock*
- Jangka sorong

✓ Bahan

Bahan yang akan digunakan pada proses rancang bangun motor listrik adalah sebagai berikut:

- Alumunium 6061 T6 ukuran ½ inchi
- Pipa komstir
- Motor listrik DC QSMOTOR 138 3000W
- Baterai *Lithium* 72 volt 20Ah
- *Kontroller*

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

3.4 Desain Sepeda Motor Listrik

Desain Sepeda Motor Listrik ini bertujuan untuk menjadi suatu acuan ataupun gambaran untuk dilakukan pabrikasi/proses produksi sehingga memudahkan dalam hal proses nya,

3.5 Proses Produksi

Proses produksi bertujuan untuk mengolah bahan mentah menjadi suatu barang jadi lalu tahapan selanjutnya yaitu penggabungan komponen-komponen sepeda motor listrik menjadi satu bagian .Adapun tahapan proses produksi adalah sebagai berikut:

- > Perencanaan komponen yang akan di buat
- > Pembuatan komponen-komponen rangka
- > menggabungkan komponen-komponen rangka

3.6 Cara Pengujian

Cara pengujian pada sepeda motor listrik ini menggunakan dua pengujian yang pertama menggunakan *dynozet* alat ini untuk mengetahui performa mesin yaitu mengetahui tenaga dan torsi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Perakitan Sepeda Motor Listrik

Peroses perakitan ini merupakan penggabungan komponen-komponen sepeda motor listrik dari masing-masing bagian menjadi sebuah bentuk sepeda motor listrik. Komponen yang akan dirakit yaitu:

- Rangka
- Shock depan dan belakang
- Roda-roda
- Setang kemudi
- Gear dan rantai
- Rangkaian kelistrikan (controller, baterai, grip gas)
- Rem depan dan belakang

4.2 Hasil Sepeda Motor Listrik



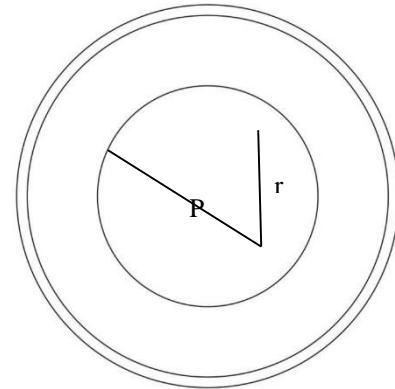
4.2.1 Perbandingan Lingkar Luar Ban Pada Motor Listrik Dengan Motor CBR 250

Perbandingan

pengukuran Lingkar Luar roda sepeda motor listrik dan motor CBR 250 dapat di lihat pada Tabel 4.1.

Tabel 1 Perbandingan Lingkar Luar Ban

No	Motor	Ban depan	Ban belakang
1	Motor listrik	1,96 m	1,98 m
2	Motor CBR 250	2,48 m	2,5 m



Gambar 4.2 Lingkar Luar Ban

Sepeda motor listrik lebih kecil radius rodanya dibandingkan dengan CBR 250 untuk memaksimalkan kecepatan yang didapatkan.

4.3 Metode Pengujian Menggunakan Dynozet

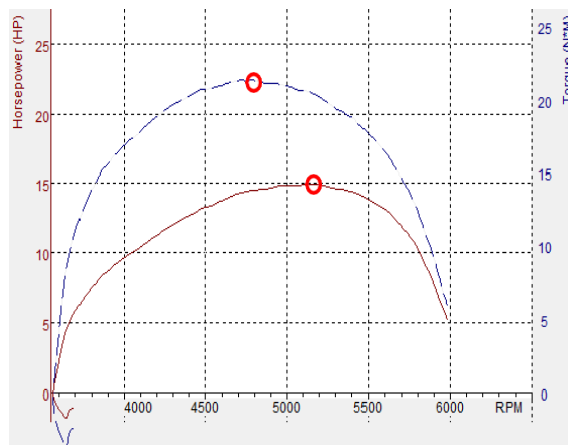
Metode pengujian dengan menggunakan *dynozet* pada umumnya merupakan suatu pengujian performa mesin untuk mengetahui tenaga dan torsi

hanya mendapatkan data power dan speed karna proses pengambilan data hanya dari putaran roda dengan Two Wheel Drive yang berputar berlawanan arah dan putaran

grafik hasil pengujian masing-masing 6 kali percobaan yang dilakukan antara lain hasil pengujian dapat dilihat

Tabel 2 Data Pengujian Sepeda Motor Listrik Dengan Dynotest

RPM	HP	TQ	T
3750	7.0	13.17	1.80
4000	9.7	17.21	2.02
4250	11.8	19.71	2.22
4500	13.3	20.96	2.38
4687	14.3	21.61	2.52
4750	14.5	21.57	2.56
5000	14.9	21.08	2.72
5101	15.0	20.76	2.80
5250	14.7	19.80	2.90
5500	13.8	17.78	3.08
5750	11.1	13.69	3.30
6000	4.5	5.28	3.72



Gambar 6 Grafik Pengujian Dynozet

Sepeda motor listrik dengan horse power tertinggi diangka 15.0 pada RPM 5101 dan torsi tertinggi 21.61 ketika RPM 4687, adapun maksimum nilai RPM 5750 dengan horsepower 11,1 dan nilai torsi 13,69. Adapun Faktor koreksi yang dihasilkan $0,74 \times 6000 = 4400$.

4.4 Pengujian Sepeda Motor Listrik

Pengujian ini dilakukan dengan beberapa tahapan pengujian diantaranya yaitu :

- Kecepatan maksimum teoritis
- Kecepatan maksimum aktual
- Daya baterai
- Jarak tempuh

4.4.1 Perhitungan Kecepatan Maksimum Secara Teoritis

Kecepatan yang terjadi pada masing-masing sproket berbeda. Kecepatan awal yang ditransmisikan oleh sprocket 1 (Z1) dengan kecepatan 5000-6000 rpm.

Adapun untuk mencari kecepatan sproket sebagai berikut :

$$n = \text{rpm}$$

$$d = \text{diameter roda}$$

$$z = \text{mata gigi sproket}$$

Dimana :

- Kecepatan sproket $n1$
 $n1 = 5800 \text{ Rpm} = 83,3 \text{ Putaran/detik}$
- Menghitung Kecepatan sproket $n2$
 Sproket Belakang = Sproket Depan
 $5800 = 60$
 $n2 = 10$
 $n2 = 5800$
 $n2 = 967 \text{ Rpm}$
 $n2 = 16,1 \text{ Putaran /Detik}$

Keliling Roda = 198 cm /19,8 m $n2 \times$ Keliling Roda = $16,1 \times 19,8 = 31,878 \text{ m/detik} = 114 \text{ Km/Jam}$.

4.4.2 Perhitungan Jarak Tempuh Maksimum Aktual

Percobaan Pertama Dengan Menggunakan Aplikasi Samsung Health, Pada Pengujian untuk memudahkan penulis menghitung jarak tempuh maksimum sepeda motor listrik, penulis menggunakan aplikasi untuk mempercepat dalam proses pengujian yaitu dengan menggunakan aplikasi Samsung health,



Gambar 4.4 Pengukuran Kecepatan Menggunakan Aplikasi Samsung Health

- Percobaan Kedua Dengan Menggunakan Dynotest

Untuk lebih memudahkan dalam pengambilan data setelah sebelumnya penulis lakukan dengan menggunakan aplikasi, untuk pengujian kali ini penulis menggunakan dynozet dalam pengambilan data performa sepeda motor listrik percobaan kedua sepeda motor dengan daya 72 volt Kecepatan maksimum 87,9 km /jam dimana percobaan dilakukan sebanyak 6 kali. Dengan kondisi tanpa rintangan turunan dan belokan sehingga mampu mencapai kecepatan 89,7 km/jam berbeda dengan percobaan sebelumnya yang hanya mencapai 71 km/jam.

4.5.1 Perhitungan Jarak Tempuh

- P baterai => Energi dari baterai 72 Volt . 20 Ah

$$P = 72 \times 20 \text{ Ah} \\ = 1440 \text{ Wh}$$

- P => Kecepatan Motor maksimum 70 km/jam Jarak tempuh = P Baterai X Kecepatan Maksimum
P Motor = 1440 Wh x 70 km/jam 3000 W= 33,6 km/jam

- Dengan Efisiensi berdasarkan spesifikasi 0,89 maka dihasilkan:

$$= 33,6 \text{ km/ jam} \times 0,89 \\ = 29,9 / 30 \text{ km}$$

- Efisiensi = Jarak tempuh
Power Baterai

$$= 30 \text{ km} \quad 1440 \text{ Wh} \\ = 0,0208 \text{ km/Wh} \times 1000 = 20,8 \text{ km/kwh}$$

performa sepeda motor listrik mampu berjalan dan juga menempuh jarak sejauh 30 km/jam dengan kecepatan maksimum dan 70 km/jam relatif lebih tinggi kecepatan nya hal ini dipengaruhi karena menggunakan gear belakang yang lebih besar dan gear depan relatif kecil, serta penggunaan daya baterai yang relatif besar sehingga baterai mampu bertahan selama 1 jam untuk menempuh 30 km.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Sepeda motor listrik M 16 KA telah berhasil dirancang dan dapat dioperasikan, Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan penulis dapat disimpulkan:

- Komponen yang digunakan pada sepeda motor listrik M 16 KA jenis *cafe racer* telah sesuai dan tidak terjadi kendala baik teknis ataupun non teknis karena telah sesuai spesifikasi dan standar nya.
- Purwarupa sepeda motor listrik tipe *Cafe Racer* telah berhasil dibuat dan telah diuji dengan berbagai kecepatan dan kondisi jalan, dimana batas kecepatan maksimum yang diperoleh adalah 70 km/jam dan ketahanan baterai hanya mampu bertahan ketika telah mencapai jarak 30 km, dengan catatan waktu 1 jam.
- Kecepatan tertinggi ketika motor diuji dengan menggunakan *dynotest* adalah 4569 RPM, nilai HP (*Horse Power*) 14,7 serta torsi 22,77. Titik jenuh ketika RPM 5750 menghasilkan nilai HP 11,9 serta nilai torsi 14,69.

5.2 Saran

Saran untuk peneliti selanjutnya agar dapat mengembangkan penelitian yang telah penulis lakukan, diantaranya sebagai berikut:

1. Penggunaan baterai yang lebih hemat dan juga dapat bertahan lebih lama serta efisiensi.
2. Pengembangan pada motor untuk menghasilkan kecepatan yang lebih maksimal.
3. Pengujian dengan menggunakan standar nasional maupun internasional untuk menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dan juga kelayakan untuk dapat digunakan dikalangan masyarakat secara aman dan nyaman.

DAFTAR PUSTAKA

- F. Oil, "Sejarah Awal Mula Sepeda Motor Bagian," 2019. [Online]. Tersedia: URL <https://www.federaloil.co.id/detail/umum/5495-sejarah-awal-mula-sepeda-motor-bagian-i?p=all>. [Diakses 20 Juli 2021]
- A. Gustiana, "Rancang Bangun Sepeda Motor Listrik 'MELISKA' (Mesin Lima Belas UIKA) SKRIPSI," AME, vol. 6 Nomor 1, pp. 1–10, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.uika>.
- J. B. Manalu, "Rancang Bangun Sepeda Motor Listrik," jurnal sains dan Teknol. Univ. Sebel. Maret, p. 46, 2012.
- U. N. Cendana, "Motor-Motor Listrik," vol. 3, no. March, p. 117, 2018.
- W. Yantoro, Dwi, "Analisis Efisiensi Penggunaan Baterai Lithium Polymer 48 V 25 Ah Pada Sepeda Motor Listrik Yang Di Rancang Bangun Dengan Daya 3 KW," p. 59, 2019, [Online]. Available: <https://library.usu.ac.id>.
- D. Darojat and T. Mulyana, Sistem Rangka Pada Sepeda Motor. 2016.
- A. Muchta, "Cara Kerja Shock Absorber Pada Kendaraan," AutoExpose, 2018. [Online]. Tersedia: URL <https://www.autoexpose.org/2018/05/cara-kerja-shock-absorber.html>. [Diakses 14 Agustus 2021].