

Pembuatan dan Pengujian Konversi Sepeda Motor Berbahan Bakar Bensin Menjadi Bertenaga Listrik Menggunakan Hub Motor *Brushless* Dc (Bldc)

Arief Rahman¹, Tarsisius Kristiyadi¹

¹Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : Ariefrahmaan@gmail.com

Received 02 02 2023 | Revised 09 02 2023 | Accepted 09 02 2023

ABSTRAK

Sepeda motor berbahan bakar minyak yang akan di konversi kan menjadi motor listrik ini adalah jenis motor honda beat 110 cc tahun pembuatan 2015. Komponen utama yang digunakan adalah hub motor listrik (BLDC) 1500 Watt sebagai penggerak, baterai 48V 35 Ah sebagai sumber energi, controller DC 48V 1500 Watt sebagai driver motor dan potensio throttle berfungsi sebagai mengatur kecepatan motor. Pembuatan yang sudah sesuai dengan rancangan pada motor listrik ini adalah pembuatan dudukan baterai, swing arm, dudukan rem cakram dan dudukan suspensi, setelah semua komponen yang sudah dibuat akan dilakukan proses perakitan. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian test ride dengan beban 145 kg dan 65 kg ini meliputi hasil pengujian kecepatan maksimum 56 km/jam, pengujian akselerasi dengan jarak 200 m dengan kecepatan 0-20 km/jam mendapatkan 44,75 s, pengujian menanjak dengan kemiringan 22 °, pengisian baterai menggunakan 12 A dengan durasi 2,33 jam dan 20 A 1,4 jam, pengujian jarak tempuh 42,2 km, pengujian rem aman dikarenakan menggunakan 2 rem cakram, dan yang terakhir pengujian safety ini aman mulai dari rangkaian listrik lalu lampu, suhu motor listrik setelah digunakan.

Kata kunci: *Sepeda motor listrik, Energy terbarukan, Motor penggerak, Transmisi.*

ABSTRACT

The gasoline-fueled motorcycle that will be converted into an electric motorcycle is a 110 cc Honda Beat motorcycle made in 2015. The main components used are a 1500 Watt electric motor hub (BLDC) as the driving force, 48V 35 Ah battery as an energy source, controller DC 48V 1500 Watt as a motor driver and a throttle potentiometer functions to regulate the speed of the motor. Manufactures that are in accordance with the design of this electric motor are the manufacture of battery mounts, swing arms, disc brake mounts and suspension mounts, after all the components that have been made will be assembled. The tests carried out were test ride tests with a load of 145 kg and 65 kg which included the results of a maximum speed test of 56 km/h, an acceleration test with a distance of 200 m at a speed of 0-20 km/h to get 44,75 s, an uphill test with a slope of 27 o, charging the battery using 12 A with a duration of 2.33 hours and 20 A 1.4 hours, testing the distance of 42,2km, testing the brakes safely because they use 2 disc brakes, and lastly this safety test is safe starting from the electric circuit and then lamp, the temperature of the electric motor after use.

Keywords: *Electric motorcycle, Renewable energy, Motor drive, Transmission.*

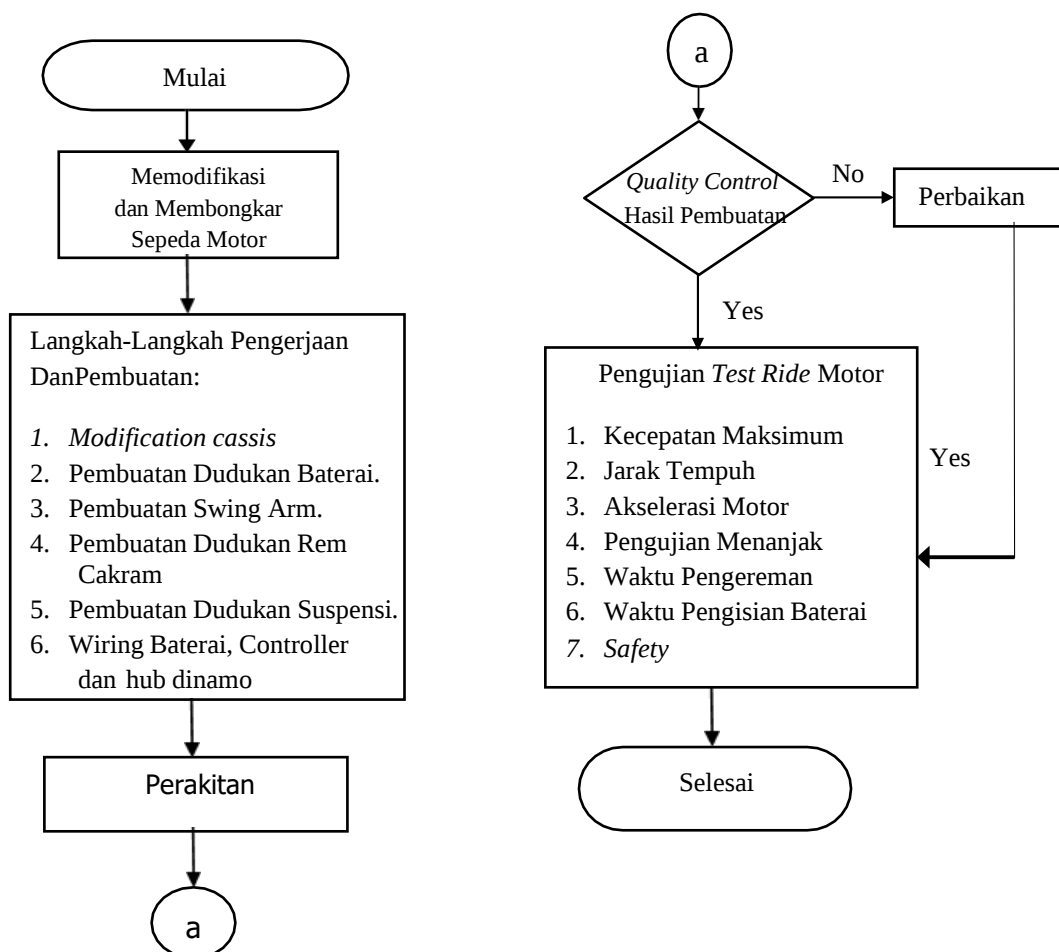
1. PENDAHULUAN

Beberapa studi epidemiologi dapat disimpulkan adanya hubungan yang erat antara tingkat pencemaran udara perkotaan dengan angka kejadian (prevalensi) penyakit pernapasan, Maka dari itu salah satu solusi dari pencemaran udara dibuat lah motor listrik agar mengurangi polusi akibat kendaraan. [1]

Prinsip kerja motor listrik ini harus menggunakan controller untuk dapat berfungsi, rangkaian dari motor listrik BLDC tersebut ada 3 komponen (stator, rotor dan casing). Stator berupa gulungan lilitan dan rotor berupa magnet permanen. Hub motor listrik ini stator beradadi dalam sedangkan rotor diluar, cara kerja nya apabila rotor bergerak karena adanya gaya elektromagnetik, gaya elektromagnetik ini berasal dari stator yang dimana kumparan lilitan akan menghasilkan listrik dari baterai untuk rotor berputar, berputar karena ada gaya tolak menolak atau tarik menarik antara stator dan rotor, rotor berputar karena ada system komutasi yang dimana untuk menentukan posisi dari rotor itu adanya sensor hall, sensor hall bertempat di stator, jadi sensor hall itu mendeteksi posisi dari rotor nya di sebelah mana, setelah itu terhubung ke controller yang sudah dialiri listrik oleh baterai dan controller ini akan mengalirkan listrik untuk terhubung dengan stator lalu berpengaruh kepada throttle yang didalam nya bedapotensio. [2]

2. METODE PENELITIAN

Langkah pembuatan dan pengujian konversi sepeda motor berbahan bakar bensin menjadi bertenaga listrik ini dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini :

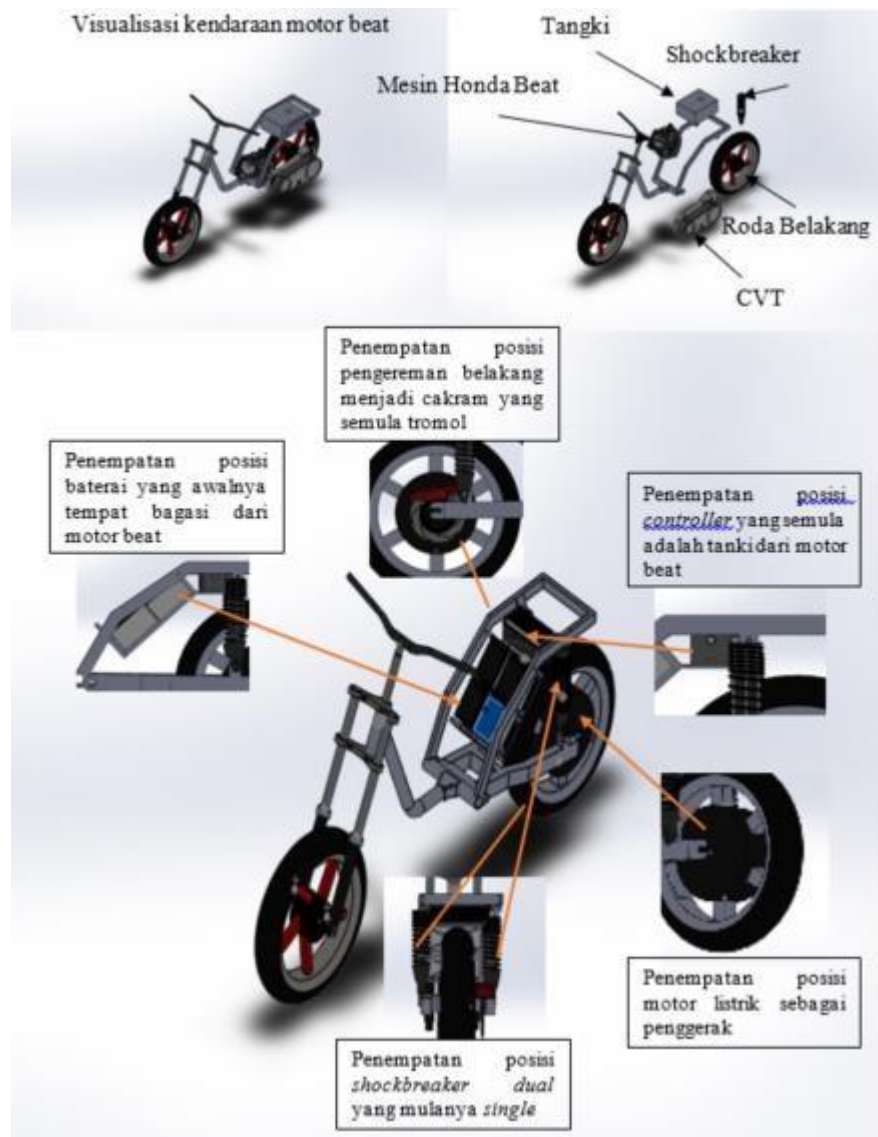


Gambar 1. Diagram Alir Konversi Motor Berbahan Bakar Bensin Menjadi Bertenaga Listrik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pembuatan Sepeda Motor Listrik

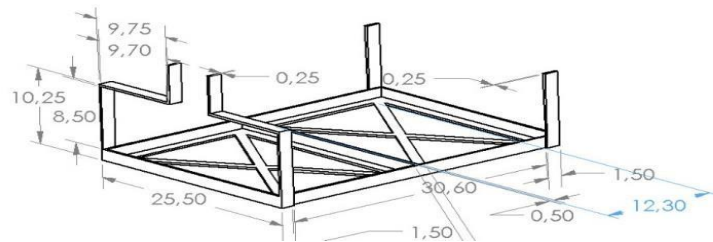
Pembuatan mengubah sepeda motor berbahan bakar bensin menjadi bertenaga listrik mengacu pada hasil perancangan yang sudah dibuat oleh perancang, rancangan ini sudah disesuaikan dengan dimensi komponen yang tersedia, berikut adalah hasil dari perancangan yang dibuat oleh perancang, yaitu:



Gambar 2. Rancangan Konversi Sepeda Motor Berbahan Bakar Bensin Menjadi Bertenaga Listrik

1. Pembuatan Dudukan Batre

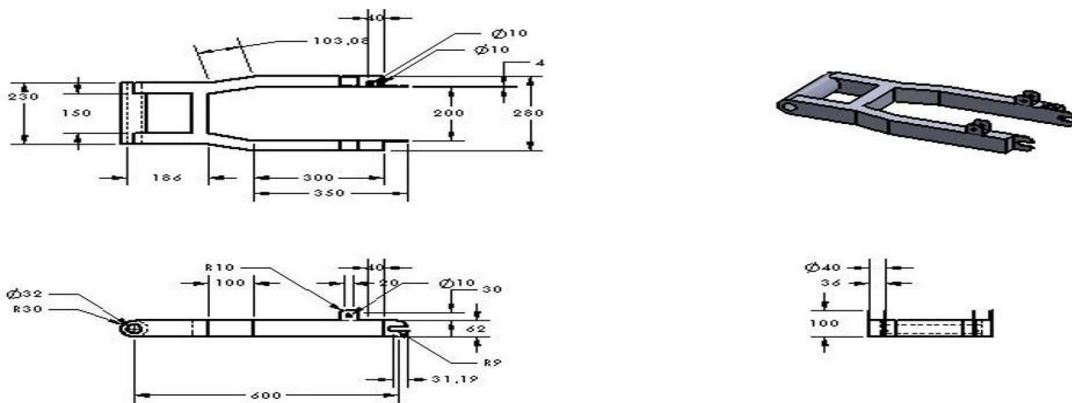
Dilakukannya pemotongan pada plat baja siku sesuai dimensi yang telah ditentukan sebelumnya, karena sebelum pemotongan sudah dilakukan proses pengukuran pada rangka sepeda motor honda beat dan juga pengukuran terhadap dimensi baterai.



Gambar 3. Perancangan Dudukan Batre

2. Pembuatan Swing Arm

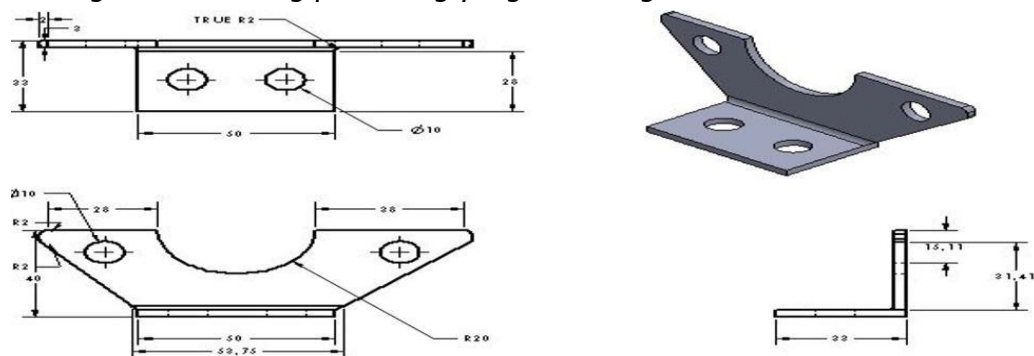
Pada Perancangan kendaraan motor listrik ini, perancang mengganti mono arm menjadi swing arm. Proses pembuatan Swing Arm ini dimulai dari penyediaan bahan baku yaitu berupa plat-plat tipis dari Baja Karbon Rendah.



Gambar 4. Perancangan Swing Arm

3. Pembuatan Dudukan Rem Cakram

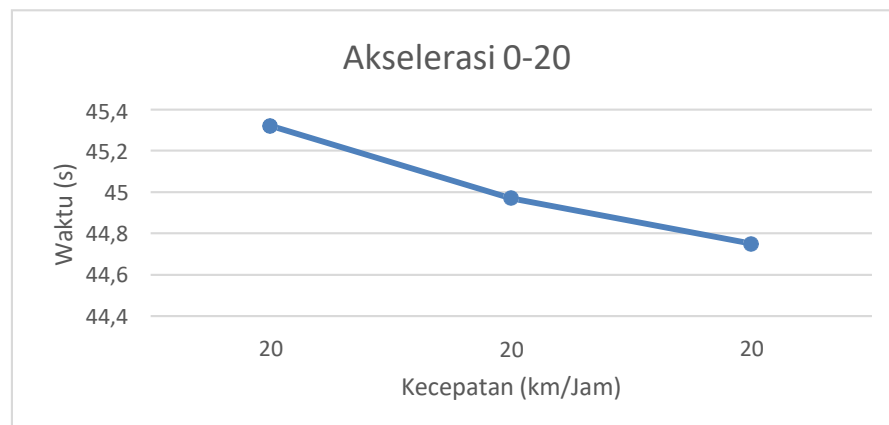
Pembuatan dudukan rem cakram untuk kaliper ini menggunakan plat besi denganketebalan 3 mm dan sesuai dengan ukuran sang perancang yang sudah digambar.



Gambar 5. Perancangan Dudukan Rem Cakram

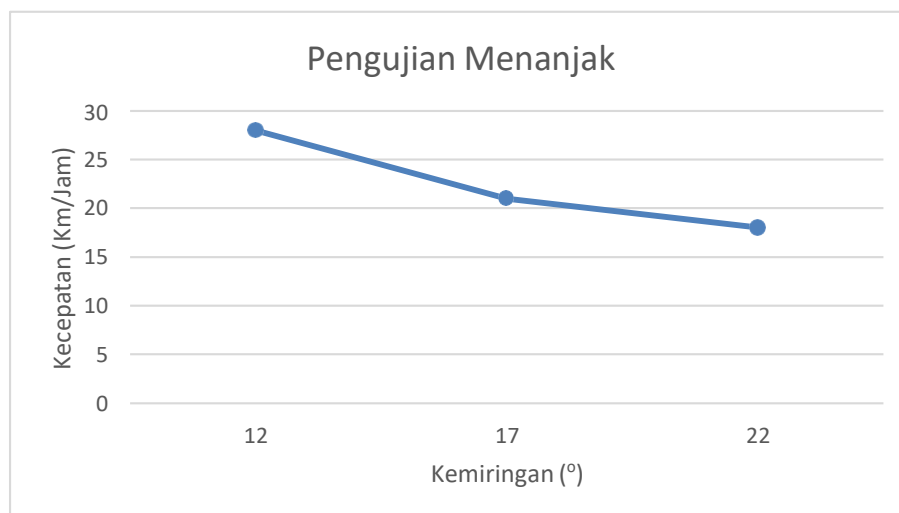
4. Pembuatan Dudukan Suspensi

Proses pembuatan dudukan suspensi ini menggunakan besi siku denganketebalan 3 mm dan ukuran 4x4.



Berdasarkan grafik pada gambar 7 didapatkan waktu yang bervariasi pada pengujian akselerasi kecepatan 0-20 Km/Jam dengan beban 145 Kg dan jarak 200 meter. Hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi permukaan jalan, ketepatan penekanan stopwatch yang kurang akurat dan penarikan handle gas/ throttle yang tidak konstan.

3. Pengujian Menanjak



Gambar 8. Grafik Pengujian Menanjak (Kecepatan Vs Kemiringan)

Berdasarkan gambar 8 pengaruh kemiringan terhadap kecepatan dapat dilihat dari grafik yang dihasilkan. Semakin tinggi kemiringan suatu jalan maka akan mempengaruhi kecepatan sepeda motor listrik yang ditandai dengan menurunnya kecepatan pada setiap perbedaan kemiringan dengan beban 145 Kg.

4. Pengujian Waktu Pengisian Baterai

Tabel 1. Pengujian Waktu Pengisian Baterai

No	Ampere	Waktu Terisi penuh
1	12 A	2,33 Jam
2		2,33 Jam
3		2,33 Jam
4		2,33 Jam
1	20 A	1,4 Jam
2		1,4 Jam
3		1,4 Jam
4		1,4 Jam

Pada Tabel 1 Merupakan hasil pengujian waktu pengecasan baterai yang terdiri dari 4 baterai dengan kapasitas 35 Ah yang akan dicas dari kondisi kosong sampai dengan penuh dengan menggunakan arus 12 ampere pengisian pada setiap baterainya. Sehingga waktu yang dibutuhkan adalah 2,33 jam dan pada penggunaan arus 20 ampere lama waktu pengisian

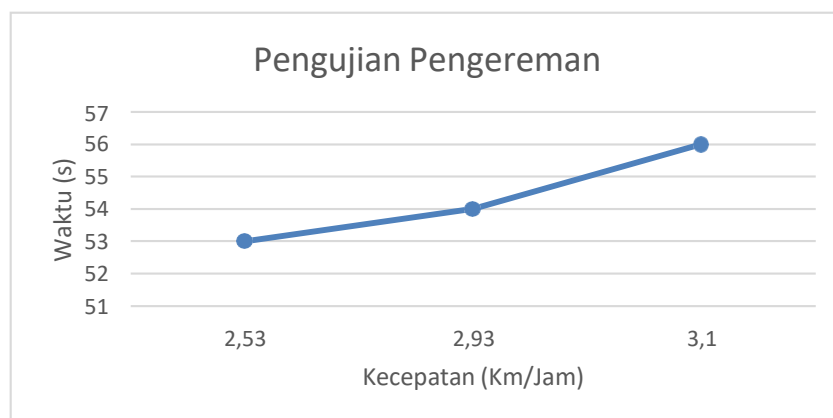
baterai adalah 1,4 Jam pada setiap baterainya. Alat ukur yang digunakan pada pengujian baterai ini adalah multimeter digital.

5. Pengujian Jarak Tempuh

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kecepatan rata-rata, jarak tempuh dan waktu tempuh dengan beban penumpang dan pengendara 145 Kg adapun pengendara saja dengan beban 65 Kg, pengujian ini dilakukan dengan 3 kali pengujian sebagai berikut :

- 1) Pengujian pertama dengan beban 145 Kg mendapatkan kecepatan rata-rata 30,49 Km/Jam dan jarak yang ditempuh 30,9 Km dengan waktu 110 menit. Pengujian pertama ini dilakukan pada pukul 12:32 WIB yang dimana keadaan lalu lintas cukup padat dan membuat jarak tempuh tidak cukup jauh.
- 2) Pengujian kedua dengan beban 145 Kg mendapatkan kecepatan rata-rata 40,38 Km/Jam dan jarak yang ditempuh 40,5 Km dengan waktu 75 menit. Pengujian kedua ini dilakukan pada pukul 21:42 WIB yang dimana keadaan lalu lintas cukup sepi maka kecepatan rata-rata lebih besar, dengan kecepatan rata-rata lebih besar ini dan beban 145 kg membuat motor listrik bekerja lebih optimal dan membuat baterai cepat lemah.
- 3) Pengujian ketiga dengan beban 65 Kg mendapatkan kecepatan rata-rata 38,27 Km/Jam dan jarak yang ditempuh 42,2 Km dengan waktu 130 menit. Pengujian ketiga ini dilakukan pada pukul 06:00 WIB dan jarak tempuh yang lebih jauh dari pada pengujian 1 dan 2 dikarenakan kecepatan rata-rata tidak lebih tinggi dari pengujian ke 2 dan beban saat pengujian hanya 65 Kg.

6. Pengujian Pengereman



Gambar 9. Grafik Pengujian Pengereman (Waktu Vs Kcepatan)

Berdasarkan grafik pada gambar 9 didapatkan waktu pengereman dari kecepatan maksimum sampai dengan berhenti yang bervariasi yang dipengaruhi oleh permukaan jalan, penekanan stopwatch dan penekanan handle rem yang kurang akurat.

7. Pengujian Safety

Tabel 2. Pengujian Safety

Pengujian	Keterangan
Lampu	Berfungsi Dengan Baik
Klakson	Berfungsi Dengan Baik
Stop kontak	Berfungsi Dengan Baik
Suhu Motor Listrik	22.8 °C
Pengujian Listrik Terhadap Sentuh Langsung	Safety
Pengujian Listrik Terhadap Sentuh Tidak Langsung	Safety
Indikator Baterai	Menyala

Pada Tabel 2 Merupakan hasil pengujian safety yang terdiri dari terdapat beberapa parameter yang dilihat yaitu lampu, klakson, stop kontak, pengujian listrik terhadap sentuh langsung, pengujian listrik terhadap sentuh tidak langsung dan suhu motor listrik setelah digunakan. Alat ukur yang digunakan pada pengujian safety ini terdiri dari thermometer gun.

4. KESIMPULAN

1. Kesimpulan Pembuatan

Komponen utama yang dipakai di motor listrik ini yaitu motor listrik BLDC, controller, baterai, handle gas (throttle), dan terutama sepeda motor tersebut. Selain komponen utama yang lain masih banyak lagi komponen lainnya.

Dari proses pembuatan pada komponen yang harus diproduksi dan dimodifikasi dapat diketahui beberapa tahap proses manufaktur yang akan dilakukan contohnya seperti proses cutting menggunakan mesin gerinda tangan untuk memotong, proses drill untuk melubangi, proses pengelasan untuk menyambungkan dan memperkuat sambungan, dan proses penguliran menggunakan tap & snei.

2. Kesimpulan Pengujian

Keadaan atau kondisi jalan untuk pengujian ini sangat mempengaruhi hasil pengujian, pengujian yang sudah dilakukan itu adalah pengujian test ride yang bertujuan mengetahui performa motor listrik tersebut.

Dari hasil pengujian untuk kecepatan maksimum mendapatkan 56 km/jam dan Jarak tempuh maksimum yang dicapai 42,2 km dengan kecepatan rata-rata yang didapat yaitu 38,27 km/jam dengan beban 65 kg sedangkan untuk jarak tempuh minimum 30,9 km dengan kecepatan 30,39 km/jam dengan beban 145 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arif, S. (2015). pengaruh tipe abrasif dan variabel proses gerinda terhadap gaya potong, integritas permukaan benda kerja (ipbk) dan mode pembentukangeram (mpg) pada proses gerinda permukaan baja perkakas yang telah dikeraskan.
- [2] Julian, A. (2020). perancangan dan pembuatan sepeda motorlistrik.
- [3] K., M. A. (2021). Pembuatan Konversi Sepeda Motor Berbahan Bakar Bensin Menjadi Bertenaga Listrik.
- [4] L., D. L. (2021). Pengujian Sepeda Motor Listrik.
- [5] Prayoga, S. I. (2017). desain sepeda listrik sebagai saranapenunjang mobilitas staff industript. inka.
- [6] Wijaya, J. I. (2015). perancangan dan pemilihan komponen sistem penggerak sepeda listrik dengan frame bahan komposit.
- [7] Jian Zhao/Yangwei Yu. (2011). Brushless DC Motor Fundamentals Application Note.
- [8] Eko Prasetyo, Dahmir Dahlan, Raditya Nur Fadhli (2018). "Analisis Pengujian Sepeda Motor Listrik 3 kW Pada Jalan Mendatar Dan Menanjak."
- [9] Kementrian Perhubungan Republik Indonesia (2019). "Pengujian Tipe Kendaraan Listrik."
- [10] Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 65 (2020). "Konversi Sepeda Motor Dengan Penggerak Motor Bakar Menjadi Sepeda motor Listrik Berbasis Baterai."
- [11] Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 33 (2018). "Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor."
- [12] Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 30 (2020). "Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor."