

PENGUJIAN KONVERSI SEPEDA MOTOR BERBAHAN BAKAR BENSIN DENGAN TRANSMISI CVT MENJADI BERTENAGA LISTRIK

*Ferdian Gamalea Delasta, Rifky Ismail, Muchammad

Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudharto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. +62247460059

*E-mail: gdferdian@gmail.com

Abstrak

Penggunaan bahan bakar fosil memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Salah satu penyumbang penggunaan sumber bahan bakar fosil terbanyak di Indonesia adalah sepeda motor. Dalam hal ini, sepeda motor listrik menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan penggunaan sepeda motor bakar. Sepeda motor listrik tidak menghasilkan emisi karbon dioksida dan tidak mengeluarkan polutan udara lainnya sehingga dapat membantu mengurangi polusi udara dan meningkatkan kualitas udara di sekitarnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji sepeda motor berbahan bakar bensin dengan transmisi CVT (Continuously Variable Transmission) menjadi sepeda motor listrik. Konversi dilakukan pada motor Honda Vario 110 cc tahun 2019 menggunakan motor BLDC 2000 Watt dengan jenis Hub dan ditenagai oleh baterai 48 Volt 10 Ah. Pengujian sepeda motor listrik hasil konversi ini dilakukan dengan uji jalan pada 2 variasi beban yaitu 1 orang (60 kg) dan 2 orang (120 kg). Hasil pengujian ini mendapatkan bahwa jarak tempuh maksimal kendaraan yaitu 16 km dengan menopang beban 1 orang, sedangkan pada beban 2 orang didapatkan jarak tempuh maksimal 12 km. Pengujian konversi sepeda motor bakar menjadi sepeda motor listrik ini dapat diimplementasikan untuk meningkatkan pengurangan penggunaan bahan bakar fosil dan memiliki biaya yang lebih murah untuk penggunaan sehari-hari.

Kata kunci: baterai lithium; bldc; konversi; sepeda motor listrik

Abstract

The use of fossil fuels has a significant impact on the environment and human health. One of the contributors to the use of the most sources of fossil fuels in Indonesia is motorcycles. In this case, electric motorbikes are a more environmentally friendly alternative compared to the use of electric motorbikes. Electric motorbikes do not produce carbon dioxide emissions and do not emit other air pollutants so that they can help reduce air pollution and improve the quality of the surrounding air. The purpose of this study was to test a gasoline-powered motorcycle with a CVT (Continuously Variable Transmission) transmission into an electric motorcycle. The conversion was carried out on a 110 cc Honda Vario motorbike in 2019 using a 2000 Watt BLDC motor with the Hub type and powered by a 48 Volt 10 Ah battery. Testing of the converted electric motorbike was carried out by road testing on 2 load variations, namely 1 person (60 kg) and 2 people (120 kg). The results of this test found that the maximum mileage of the vehicle was 16 km by supporting the load of 1 person, while the maximum distance of 12 km was obtained for 2 people. Testing the conversion of a combustion motorbike to an electric motorbike can be implemented to increase the reduction in the use of fossil fuels and have a lower cost for everyday use.

Keywords: bldc; conversion; electric motorcycle; lithium battery

1. Pendahuluan

Berdasarkan Direktorat Jenderal Energi Baru dan Terbarukan dan Konservasi Energi (EBTKE), masalah kelangkaan bahan bakar fosil semakin meningkat di seluruh dunia karena peningkatan permintaan energi dan penurunan cadangan minyak bumi dan gas alam yang tersedia.

Penggunaan bahan bakar fosil memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Dampak penggunaan bahan bakar fosil telah menjadi perhatian global karena emisi gas rumah kaca yang dihasilkan menyebabkan perubahan iklim dan pemanasan global.

Salah satu penyumbang penggunaan sumber bahan bakar fosil terbanyak di Indonesia adalah sepeda motor [10]. Menurut data dari Kementerian Perhubungan pada tahun 2021, populasi pengguna sepeda motor di Indonesia tergolong tinggi dengan jumlah mencapai 114,54 juta unit.

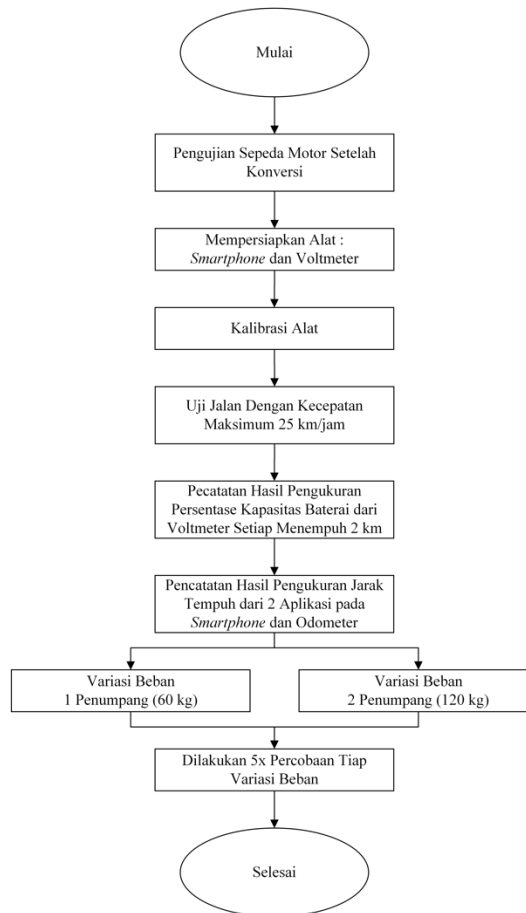
Penggunaan sepeda motor listrik dapat mengurangi penggunaan bahan bakar fosil karena sepeda motor listrik menggunakan sumber energi listrik yang dihasilkan oleh baterai, bukan bahan bakar fosil seperti bensin atau diesel [2]. Dalam hal ini, sepeda motor listrik menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan. Sepeda motor listrik tidak menghasilkan emisi karbon dioksida dan tidak mengeluarkan polutan udara lainnya sehingga dapat membantu

mengurangi polusi udara dan meningkatkan kualitas udara di sekitarnya. Selain itu, biaya operasional sepeda motor listrik juga lebih murah dibandingkan dengan sepeda motor bertenaga bahan bakar fosil. Dengan menggunakan sepeda motor listrik, pengguna juga dapat menghemat biaya bahan bakar dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil yang semakin langka dan mahal.

Maka dari itu peneliti ingin meneliti pengujian sepeda motor listrik konversi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia dalam rangka peralihan penggunaan sepeda motor berbahan bakar bensin menjadi bertenaga listrik. Dalam penelitian ini, sepeda motor listrik menggunakan basis dari sepeda motor bakar yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat dipasangkan motor listrik.

2. Bahan dan Metode Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan dengan variasi 2 beban, yaitu 1 orang (60 kg) dan 2 orang (120 kg). Berikut ini diagram alir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.1 Pengujian *Discharge* Sepeda Motor Konversi

Dilakukan pengujian melalui 2 langkah, yaitu tahap persiapan dan metode pengukuran.

A. Tahap Persiapan Pengujian

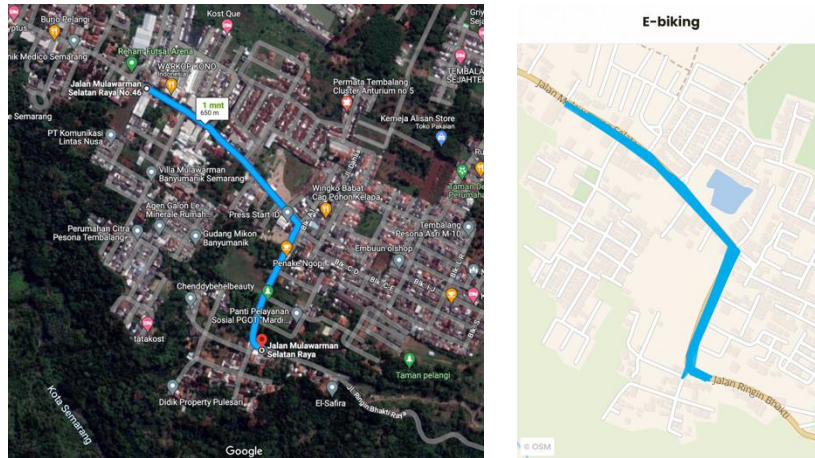
- 1) Melakukan pengecekan tegangan baterai pada Voltmeter.
- 2) Melakukan pengecekan sistem pengereman kendaraan.
- 3) Melakukan pengecekan tekanan ban depan dan belakang.
- 4) Melakukan pengecekan fungsional shockbreaker, baik shockbreaker depan maupun belakang.
- 5) Mempersiapkan alat-alat keamanan berkendara.

B. Metode Pengukuran

- 1) Pengujian dilakukan dengan 2 variasi beban, yaitu 1 orang (60 kg) dan 2 orang (60 kg) dengan masing-masing 5x percobaan.
- 2) Pengujian dilakukan dengan kecepatan rata-rata 25 Km/jam dengan jalanan yang rata.
- 3) Pengukuran kapasitas dan tegangan baterai didapat dari voltmeter, kemudian pengukuran kecepatan kendaraan dengan alat bantu speedometer yang ada pada dashboard motor, sedangkan pengukuran jarak tempuh dengan alat bantu odometer dan aplikasi tracker pada smartphone.

2.2 Lokasi Pengujian

Pengujian dilakukan di Jalan Mulawarman Selatan sejauh 300 meter yang memiliki kemiringan sekitar 4 derajat. Berikut ini bentuk lintasan pengujian yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Lintasan pengujian

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini data hasil pengujian *discharge* yang dilakukan dengan beban satu orang (60 kg) yang ditunjukkan pada Tabel 1. Data berupa persentase menyatakan persentase kapasitas baterai (SOC).

Tabel 1. Data hasil pengujian *discharge* dengan beban 60 kg terhadap kapasitas baterai

Jarak	0	2	4	6	8	10	12	14	16
Kapasitas Baterai	80%	71%	61%	50%	40%	33%	27%	22%	19%

yang dilakukan dari kapastias 80% hingga 20% didapatkan kendaraan dapat menempuh jarak 16 km.

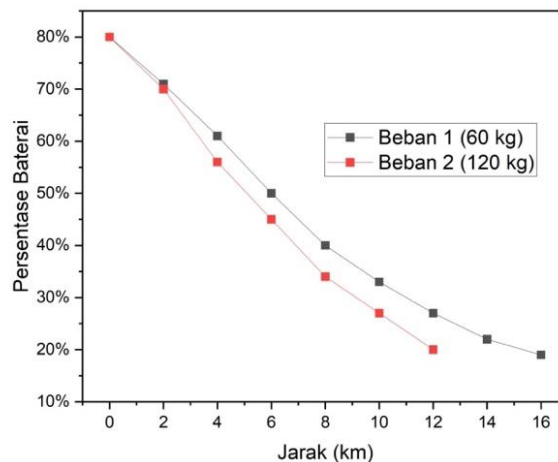
Berikut ini data hasil pengujian *discharge* yang dilakukan dengan beban satu orang (120 kg) yang ditunjukkan pada Tabel 2. Data berupa persentase menyatakan persentase kapasitas baterai (SOC).

Tabel 2. Data hasil pengujian *discharge* dengan beban 120 kg terhadap kapasitas baterai

Jarak	0	2	4	6	8	10	12
Kapasitas Baterai	80%	70%	56%	45%	34%	27%	20%

Berdasarkan Tabel 2 diatas, pengujian *discharge* yang menopang beban dua orang (120 kg) yang dilakukan dari kapastias 80% hingga 20% didapatkan kendaraan dapat menempuh jarak 12 km.

Setelah didapatkan data pengujian, dilakukan analisa data berdasarkan adanya pengaruh variasi beban terhadap performa sepeda motor listrik konversi yang ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Grafik jarak tempuh vs persentase kapasitas baterai terhadap variasi beban

Berdasarkan grafik pada Gambar 7, pengaruh variasi beban terhadap jarak tempuh dapat dilihat dari grafik yang ditunjukkan. Pada variasi beban pertama dengan bobot 60 kg didapatkan jarak tempuh maksimal pada kapasitas baterai 20% yaitu 16 km, sedangkan pada variasi beban kedua dengan bobot 120 kg didapatkan jarak tempuh maksimal pada kapasitas baterai 20% yaitu 12 km. Dengan hasil tersebut, semakin berat beban yang dibawa oleh kendaraan maka jarak tempuh yang dihasilkan akan semakin dekat, semakin ringan beban yang dibawa oleh kendaraan maka jarak tempuh yang dihasilkan akan semakin jauh.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa, dapat disimpulkan bahwa sepeda motor bakar dengan sistem transmisi CVT yang telah dikonversi menjadi sepeda motor bertenaga listrik mampu menempuh jarak maksimum hingga 16 km dengan menopang beban sebesar 60 kg dan 12 km dengan beban sebesar 120 kg pada kecepatan maksimum 25 km/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aggarwal, A. Chawla, V.K. (2021). *A sustainable process for conversion of petrol engine vehicle to battery electric vehicle: A case study. Materials Today: Proceedings*, 38, pp. 432–437. doi:10.1016/j.matpr.2020.07.617.
- [2] Bilgin, B. dan Emadi, A. (2014). *Electric motors in electrified transportation: A step toward achieving a sustainable and highly efficient transportation system. IEEE Power Electronics Magazine*, 1(2), pp. 10–17.
- [3] Cossalter, V. (2010). *Motorcycle Dynamics. Lulu.com*. pp. 37-72. ISBN 978-1-4303-0861-4.
- [4] Firmansyah, A.I. et al. (2022) “Performance testing of Electric Motorcycle Conversion,” *2022 7th International Conference on Electric Vehicular Technology (ICEVT)*.
- [5] Kaleb, S., Hapid, A. dan Kurnia, M.R. (2015). *Electric vehicle conversion based on distance, speed and cost requirements. Energy Procedia*, 68, pp. 446–454. doi:10.1016/j.egypro.2015.03.276.
- [6] Khaleghi Rahimian, S. and White, R.E. (2010). *Maximizing the life of a lithium-ion cell by optimization of charging rates, ECS Meeting Abstracts, MA2010-02(11)*, pp. 1131–1131. doi:10.1149/ma2010-02/11/1131.
- [7] Kim, T. et al. (2019). Lithium-ion batteries: Outlook on present, future, and hybridized technologies. *Journal of Materials Chemistry A*, 7(7), pp. 2942–2964.
- [8] Lazarus, M. dan van Asselt, H. (2018). *Fossil Fuel Supply and climate policy: Exploring the road less taken. Climatic Change*, 150(1-2), pp. 1–13.
- [9] Shital, M. et al. (2019). *A Review: Design, Analysis & Optimization of E-Bike*. Department of Mechanical Engineering Department, S. B. Patil College of Engineering, Indapur, Maharashtra, India.
- [10] Sopha, B.M., Setiowati, S. dan Ma'mun, S. (2016). *Environmental assessment of motorcycle using a life-cycle perspective. Indonesian Journal of Life Cycle Assessment and Sustainability*, 1(1).
- [11] Vasanthaseelan, S. et al. (2019). *Conversion of IC Engine Vehicle To Electric Vehicle*. Dept. of Automobile Engineering, SNS College of Technology, Coimbatore, Tamil Nadu, India.