



Analisis Perbandingan Konsumsi Energi antara Mesin Pembakaran Dalam dan Motor Listrik

Ervin Indrias Sebtiyani¹⁾, Kuntang Winangun^{1)*}, Yoyok Winardi¹⁾, Sudarno¹⁾, Wawan Trisnadi Putra¹⁾

¹ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 63471

e-mail: kuntang@umpo.ac.id

ABSTRAK

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor seiring pertumbuhan mobilitas masyarakat menyebabkan meningkatnya konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Kondisi ini berdampak pada menipisnya cadangan BBM dan meningkatnya emisi gas buang yang mencemari udara. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengonversi motor berbahan bakar bensin menjadi motor listrik yang lebih ramah lingkungan dan hemat energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan konsumsi energi antara motor bensin dan motor listrik. Pengujian ini dilakukan pada kondisi jalan mendatar dan jalan menanjak dengan sudut kemiringan 19,8°. Pengujian dilakukan sejauh 10 km dengan tiga variasi kecepatan, yaitu 20 km/jam, 40 km/jam, dan 60 km/jam. Berat pengendara yang digunakan dalam pengujian adalah 55 kg. Masing-masing variabel diuji sebanyak tiga kali untuk meningkatkan akurasi hasil. Parameter yang diamati meliputi konsumsi energi (kWh), konsumsi bahan bakar dan baterai dalam bentuk persentase (%), serta analisis biaya operasional (Rupiah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa motor listrik memiliki konsumsi energi yang lebih rendah dibandingkan motor bensin pada semua kondisi pengujian. Selain itu, biaya operasional motor listrik juga lebih hemat, sehingga lebih ekonomis dalam jangka panjang. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa motor listrik merupakan alternatif transportasi yang lebih efisien dan ramah lingkungan dibandingkan motor bensin, serta sangat layak untuk digunakan sebagai kendaraan sehari-hari.

Kata kunci : Energi, Konsumsi, Motor Listrik, Motor Bensin, Baterai Lithium-ion,

ABSTRACT

The increasing number of motorized vehicles, in line with the growth of public mobility, has led to a rise in fuel consumption. This condition results in the depletion of fossil fuel reserves and an increase in exhaust gas emissions that pollute the air. One solution to address this issue is the conversion of gasoline-powered motorcycles into electric motorcycles, which are more environmentally friendly and energy-efficient. This study aims to determine the comparison of energy consumption between gasoline and electric motorcycles. The tests were conducted on flat and uphill roads with an incline angle of 19.8°. Each test was carried out over a distance of 10 km with three speed variations: 20 km/h, 40 km/h, and 60 km/h. The rider's weight during the test was 55 kg. Each variable was tested three times to ensure result accuracy. The observed parameters included energy consumption (kWh), fuel and battery usage (percentage), and operational cost analysis (in Rupiah). The results showed that electric motorcycles had lower energy consumption compared to gasoline motorcycles in all test conditions. Furthermore, the operational costs of electric motorcycles were more economical in the long term. Based on these findings, it can be concluded that electric motorcycles are a more efficient and environmentally friendly transportation alternative compared to gasoline motorcycles, making them highly suitable for daily use.

Keywords: Energy, Consumption, Electric Motorcycle, Gasoline Motorcycle, Lithium-ion Battery

1. Pendahuluan

Pada era ini, kemajuan teknologi berlangsung semakin pesat, alat transportasi memiliki peran yang sangat krusial. Salah satu contohnya adalah sepeda motor,

yang menjadi kendaraan favorit terutama di Indonesia. Seiring dengan kemajuan teknologi, banyak inovasi diterapkan pada mesin sepeda motor, bertujuan untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar ditengah tantangan dan kenaikan harga

BBM. Kemajuan teknologi dalam otomotif dirancang untuk menekan konsumsi bahan bakar [1].

Guna meningkatkan efisiensi energi dan menurunkan emisi gas rumah kaca demi mencapai emisi nol bersih, penting untuk mempercepat perkembangan ekosistem yang mengalihkan sepeda motor berbahan bakar menjadi sepeda motor listrik yang beroperasi dengan baterai [2].

Di sektor otomotif, khususnya pada kendaraan listrik, manajemen energi yang lebih efisien berfokus pada optimalisasi pemanfaatan daya dari baterai serta distribusinya saat digunakan. Pemanfaatan energi terbarukan juga dapat menurunkan ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mendukung keberlanjutan kendaraan. [2].

Penelitian ini berbeda dari sebelumnya dengan melakukan pengujian yang mendetail untuk membandingkan konsumsi energi, yakni dalam satuan konsumsi energi (kWh), bahan bakar dan baterai dalam bentuk presentase (%), analisis biaya (Rp), serta data ini dapat menjadi acuan untuk mengatasi isu di masyarakat tentang keawatiran beralih dari mesin pembakaran dalam ke motor listrik. Beberapa tantangan yang dihadapi motor listrik adalah kompleksitasnya, jarak tempuh yang terbatas, dan sisa daya baterai selama perjalanan. Dengan demikian, penelitian ini akan menitikberatkan pada eksplorasi konsumsi energi antara motor berbahan bakar fosil dan motor listrik.

2. Metode

Metode atau cara yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian langsung di jalan raya. Pengendaraan dilakukan secara normal. Pengujian ini menggunakan sepeda motor bensin yaitu Honda Beat Tahun 2014 dan sepeda motor listrik

Jenis penelitian berupa analisa perbandingan energi pada mesin pembakaran dalam (motor bensin) dan motor listrik di jalan menanjak yang mempunyai sudut kemiringan 19,8° dan jalan mendatar sejauh 10 km dengan parameter yang dicari adalah perbandingan konsumsi energi (kWh), konsumsi bahan bakar dan baterai dalam bentuk (%) serta analisis biaya yang digunakan (Rp) terhadap jarak tempuh dengan kecepatan 20 km/jam, 40 km/jam, 60 km/jam, jumlah pengujian 3x tiap parameter kecepatannya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Temperatur

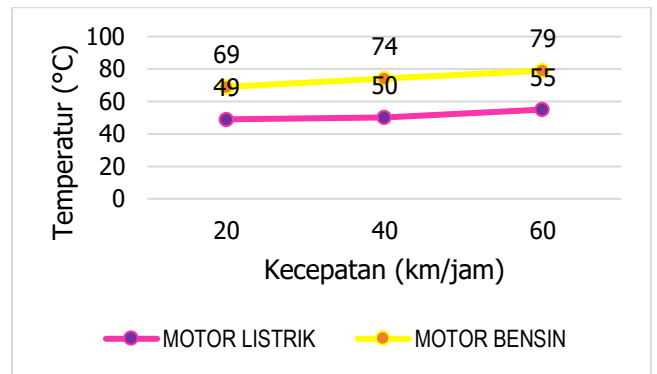
a. Kondisi jalan menanjak

Data temperatur yang dikeluarkan pada motor bensin dan motor listrik dengan diukur ketika start dan finish kondisi jalan menanjak, dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Temperatur mesin pada motor bensin dan motor listrik pada jalan menanjak

Kecepatan (km/jam)	T _{Motor Bensin} (°C)		T _{Motor Listrik} (°C)	
	Start	Finish	Start	Finish
20	33	69	32	49
40	33	74	32	50
60	34	79	33	55

Gambar grafik perbandingan temperatur antara motor listrik dan motor bensin pada kondisi jalan menanjak dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik perbandingan temperatur motor listrik dan motor bensin pada kondisi jalan menanjak

Sesuai dari data hasil pengujian pada kondisi jalan menanjak dengan kecepatan yaitu 20 km/jam, 40 km/jam, 60 km/jam jarak tempuh 10 km temperatur pada motor listrik 49 °C, 50 °C, 55 °C. Sedangkan motor bensin yaitu 69°C, 74°C, 79°C. Dari data diatas pada motor bensin dapat disimpulkan bahwa meningkatnya kecepatan menyebabkan mesin bekerja lebih cepat (RPM naik), sehingga pembakaran bahan bakar juga meningkat. Akibatnya, panas yang dihasilkan lebih banyak, dan suhu mesin pun naik. Begitu juga pada motor listrik, saat kecepatan meningkat, arus listrik dan kerja motor juga meningkat. Ini menyebabkan lebih banyak panas dihasilkan oleh motor dan komponen elektronik (seperti controller dan baterai), sehingga suhu motor ikut naik. Temperatur motor listrik lebih rendah dibandingkan motor bensin karena motor listrik memiliki lebih sedikit komponen yang bergerak dan tidak ada proses pembakaran dalam dibandingkan motor bensin.

Pada kondisi jalan menanjak Suhu mesin lebih panas karena beban kerja mesin meningkat, RPM tinggi, aliran udara pendingin berkurang, dan kondisi lingkungan kurang mendukung. Hal ini menyebabkan sistem pendinginan bekerja lebih keras dan suhu mesin naik lebih cepat.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh R. Alfian dan J. Julian [16] menunjukkan bahwa beban tidak signifikan terhadap panas komponen mesin, tetapi kecepatan putaran mesin yang berpengaruh.

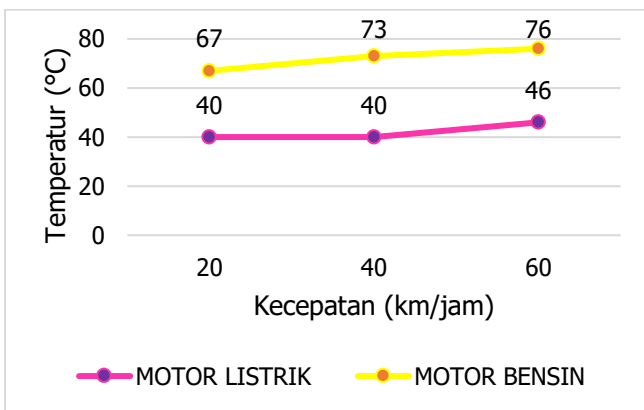
b. Kondisi Jalan Mendatar

Data temperatur yang dikeluarkan pada motor bensin dan motor listrik dengan diukur ketika start dan finish kondisi jalan mendatar, ditampilkan pada Tabel 2, sebagai berikut:

Tabel 2. Temperatur mesin pada motor bensin dan motor listrik pada jalan mendatar

Kecepatan (km/jam)	T Motor Bensin (°C)		T Motor Listrik (°C)	
	Start	Finish	Start	Finish
20	33	67	32	40
40	33	73	32	40
60	33	76	32	46

Grafik perbandingan temperatur antara sepeda motor listrik dan sepeda motor bensin dikondisi jalan mendatar dapat ditampilkan pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik perbandingan temperatur motor listrik dan motor bensin pada jalan mendatar

Pada kondisi jalan mendatar dengan variasi kecepatan 20, 40, serta 60 km/jam jarak 10 km temperatur pada motor listrik 40°C, 40°C, 55°C. Sedangkan motor bensin yaitu 67°C, 73°C, 76°C. Sama halnya dengan data pengujian kondisi jalan menanjak, pada kedua jenis motor seiring bertambahnya kecepatan juga bertambah besar temperaturnya karena semakin tinggi kecepatan membutuhkan tenaga yang lebih besar.

Temperatur motor listrik lebih rendah dibandingkan motor bensin karena motor listrik memiliki lebih sedikit komponen yang bergerak dan tidak ada proses pembakaran dalam dibandingkan motor bensin. Perbedaannya pada kondisi jalan mendatar ini temperatur yang dihasilkan lebih rendah hal ini karena kondisi jalan juga mempengaruhi tenaga yang dibutuhkan suatu motor sehingga berpengaruh pada temperatur.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh R. Alfian dan J. Julian [16] menunjukkan bahwa beban tidak signifikan terhadap panas komponen mesin, tetapi kecepatan putaran mesin yang berpengaruh.

3.2 Energi

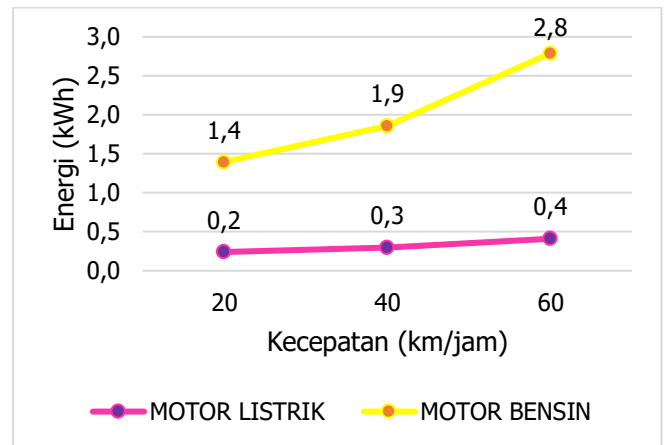
a. Kondisi Jalan Menanjak

Data energi yang digunakan pada motor bensin dan motor listrik dengan kecepatan yang sudah ditentukan dengan kondisi jalan menanjak, disajikan pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 2. Konsumsi energi motor bensin dan motor listrik pada jalan menanjak

Kecepatan (km/jam)	Motor Bensin			Motor Listrik	
	Konsumsi BBM (ml)	Energi (kWh)	Daya (W)	Waktu (Menit)	Energi (kWh)
20	150	1,4	453	32	0,24
40	200	1,9	993	18	0,30
60	300	2,8	2055	12	0,41

Gambar grafik perbandingan energi yang digunakan antara motor listrik dan motor bensin pada kondisi jalan menanjak dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik perbandingan energi motor bensin dan motor listrik pada jalan menanjak

Sesuai grafik diatas pada kecepatan 20 km/jam pada sepeda motor listrik menggunakan energi 0,2 kWh sedangkan sepeda motor bensin sebesar 1,4 kWh, pada kecepatan 40 km/jam pada sepeda motor listrik menggunakan energi 0,3 kWh sedangkan sepeda motor bensin sebesar 1,9 kWh, pada kecepatan 60 km/jam pada sepeda motor listrik energi yang digunakan 0,4 kWh dan sepeda motor bensin sebesar 2,8 kWh.

Kondisi jalan menanjak, pada kecepatan 20 km/jam selisih energinya sebesar 1 kWh. Dikecepatan 40 km/jam memiliki selisih hingga 1,4 kWh, Pada kecepatan 60 km/jam selisih energi tersebut meingkat menjadi 2,3 kWh.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh E. Prasetyo, Ko, D. Dahlan, dan R. N. Fadhli [4] menunjukkan bahwa kondisi jalan dan kecepatan sepeda motor listrik berpengaruh pada jumlah daya yang diperlukan. Semakin tinggi kecepatan, semakin besar daya yang dibutuhkan, dan

kondisi jalan yang menanjak memerlukan daya lebih besar dibandingkan jalan mendatar.

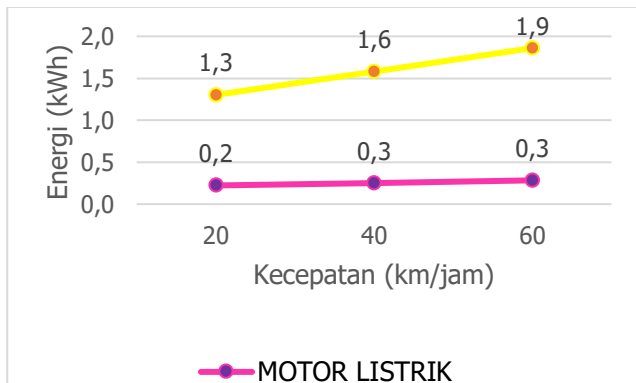
b. Kondisi Jalan Mendatar

Data energi yang digunakan pada motor bensin dan motor listrik dengan kecepatan yang sudah ditentukan dengan kondisi jalan mendatar, disajikan pada Tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Konsumsi energi motor bensin dan motor listrik pada jalan mendatar

Kecepatan (km/jam)	Motor Bensin		Motor Listrik		
	Konsumsi BBM (ml)	Energi (kWh)	Daya (W)	Waktu (Menit)	Energi (kWh)
20	140	1,3	422	32	0,22
40	170	1,6	862	18	0,25
60	200	1,9	1472	12	0,28

Gambar grafik perbandingan energi antara motor listrik dan motor bensin pada kondisi jalan mendatar dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik perbandingan energi pada motor bensin dan motor listrik di jalan mendatar

Sesuai grafik yang ditampilkan, pada kecepatan 20 km/jam, sepeda motor listrik mengkonsumsi energi sebesar 0,2 kWh sedangkan sepeda motor bensin sebesar 1,3 kWh. Ketika kecepatan meningkat menjadi 40 km/jam, sepeda motor listrik mengkonsumsi energi 0,3 kWh sedangkan sepeda motor bensin sebesar 1,6 kWh, pada kecepatan 60 km/jam pada sepeda motor listrik energi yang digunakan 0,3 kWh dan sepeda motor bensin memerlukan 1,9 kWh.

Pada kondisi jalan mendatar, pada kecepatan 20 km/jam terdapat selisih penggunaan energi sebesar 1,1 kwh. Di kecepatan 40 km/jam, selisih energi yang digunakan hingga 1,3 kwh, Pada kecepatan 60 km/jam selisih tersebut meningkat menjadi 1,6 kwh.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh E. Prasetyo, Ko, D. Dahlan, dan R. N. Fadhli [4] menunjukkan bahwa kondisi jalan dan kecepatan sepeda motor listrik berpengaruh pada jumlah daya yang diperlukan. Semakin tinggi kecepatan, semakin besar daya yang dibutuhkan, dan

kondisi jalan yang menanjak memerlukan daya lebih besar dibandingkan jalan mendatar.

3.3 Konsumsi Bahan Bakar Dan Baterai

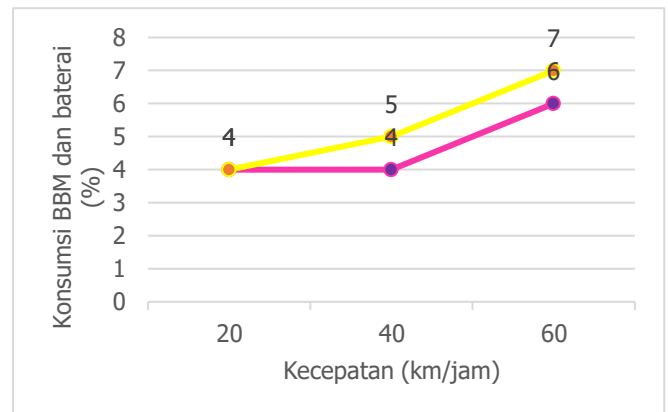
a. Kondisi Jalan Menanjak

Jumlah konsumsi bahan bakar dalam bentuk persen yang digunakan pada motor bensin dan motor listrik dengan kecepatan yang sudah ditentukan dengan kondisi jalan menanjak, disajikan pada Tabel 5 dibawah ini:

Tabel 3. Konsumsi bahan bakar dan baterai pada kondisi jalan menanjak

Kecepatan (km/jam)	Motor Bensin		Motor Listrik	
	Konsumsi BBM (ml)	Persentase (%)	Konsumsi Baterai (Ah)	Persentase (%)
20	150	4	4	4
40	200	5	4	4
60	300	7	6	6

Grafik yang menunjukkan perbandingan penggunaan bahan bakar pada sepeda motor bensin dan baterai pada sepeda motor listrik dengan kondisi jalan menanjak dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar dan baterai pada motor listrik dan motor bensin di jalan menanjak

Penggunaan bahan bakar dan baterai medan jalan menanjak dengan variable kecepatan yaitu 20 km/jam, 40 km/jam, 60 km/jam jarak tempuh 10 km pada motor listrik kapasitas baterai yang digunakan yaitu 4%, 4% dan 6% dari 100% atau kondisi baterai terisi penuh. Sedangkan motor bensin 4%, 5% dan 7% tangki penuh yaitu 4,2 liter bensin dalam 1 tangki bahan bakar.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh R. ronaldo Sihotang dan M. Hetharia [17] menunjukkan bahwa dari hasil penelitian dan analisis menghasilkan kesimpulan bahwa semakin besar putaran, maka semakin besar proses pembakaran yang berlangsung di ruang bakar, yang

mengakibatkan kebutuhan bahan bakar yang lebih banyak. Dari hasil perhitungan yang ada, pada percepatan 800 rpm konsumsi bahan bakar (FC) sebesar 0,82584 kg/jam, sementara pada 1500 rpm penggunaan meningkat menjadi 1,13664 kg/jam dan pada 3000 rpm konsumsi bahan bakar (FC) mencapai 2,886 kg/jam. Hal ini terjadi karena pada putaran yang lebih, penggunaan bahan bakar juga meningkat dengan kecepatan.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh W. Irpandi, M. Mukhnizar, Z. Zulkarnain, R. Abu, dan A. Afdal [18] menunjukkan bahwa kecepatan sepeda motor berpengaruh pada konsumsi bahan bakar, karena untuk mencapai kecepatan yang lebih tinggi, mesin perlu menghasilkan lebih banyak tenaga dengan membakar lebih banyak bahan bakar.

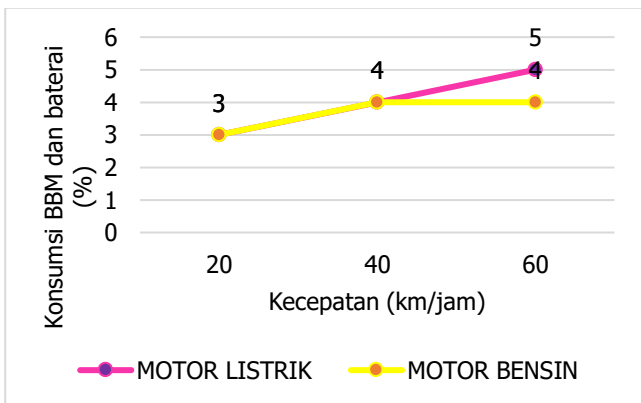
b. Kondisi Jalan Mendatar

Jumlah konsumsi bahan bakar dalam bentuk persen yang digunakan pada motor bensin dan motor listrik dengan kecepatan yang sudah ditentukan dengan kondisi jalan mendatar, disajikan pada Tabel 6 dibawah ini:

Tabel 4. Konsumsi bahan bakar dan baterai pada jalan mendatar

Ke- cepatan (km/jam)	Motor Bensin		Motor Listrik	
	Kon-- sumsi BBM (ml)	Persentas e (%)	Konsumsi Baterai (Ah)	Persentas e (%)
20	140	3	3	3
40	170	4	4	4
60	200	5	4	4

Grafik yang menunjukkan perbandingan penggunaan bahan bakar pada sepeda motor bensin dan baterai pada sepeda motor listrik dengan kondisi jalan mendatar dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar dan baterai (%) pada motor listrik dan motor bensin di kondisi jalan mendatar

Penggunaan bahan bakar dan baterai kondisi jalan mendatar dengan variable kecepatan yaitu 20 km/jam, 40 km/jam, 60 km/jam jarak tempuh 10 km pada motor listrik kapasitas baterai yang digunakan yaitu 3%, 4% dan 4% dari 100% atau kondisi baterai terisi penuh. Sedangkan motor bensin 3%, 4% dan 5% dari bensin terisi penuh yaitu 4,2 liter bensin dalam 1 tangki bahan bakar.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh R. ronaldo Sihotang dan M. Hetharia [17] menunjukkan bahwa dari hasil penelitian dan analisis menghasilkan kesimpulan bahwa semakin besar putaran, maka semakin besar proses pembakaran yang berlangsung di ruang bakar, yang mengakibatkan kebutuhan bahan bakar yang lebih banyak. Dari hasil perhitungan yang ada, pada percepatan 800 rpm konsumsi bahan bakar (FC) sebesar 0,82584 kg/jam, sementara pada 1500 rpm penggunaan meningkat menjadi 1,13664 kg/jam dan pada 3000 rpm konsumsi bahan bakar (FC) mencapai 2,886 kg/jam. Hal ini terjadi karena pada putaran yang lebih, penggunaan bahan bakar juga meningkat dengan kecepatan.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh W. Irpandi, M. Mukhnizar, Z. Zulkarnain, R. Abu, dan A. Afdal [18] menunjukkan bahwa kecepatan sepeda motor berpengaruh pada konsumsi bahan bakar, karena untuk mencapai kecepatan yang lebih tinggi, mesin perlu menghasilkan lebih banyak tenaga dengan membakar lebih banyak bahan bakar

3.4 Analisis Biaya

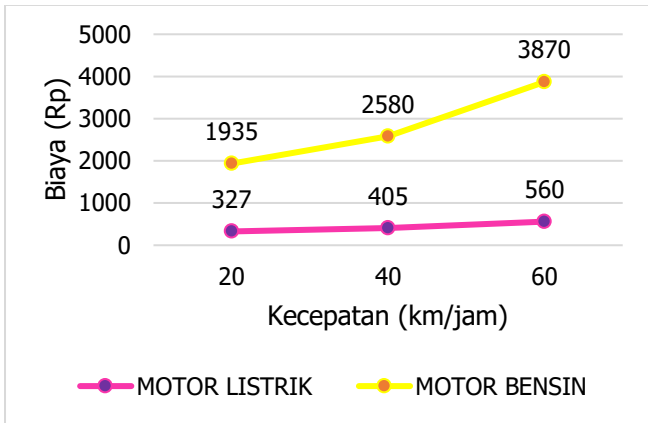
a. Kondisi Jalan Menanjak

Biaya yang dibutuhkan untuk menempuh 10 km dengan kecepatan yang telah di tentukan dengan kondisi jalan menanjak pada motor bensin dan motor listrik dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 5. Biaya yang dibutuhkan motor bensin dan motor listrik di jalan menanjak

Kecepatan (km/jam)	Motor Bensin		Motor Listrik	
	Konsumsi BBM (ml)	Biaya (Rp)	Energi (kWh)	Biaya (Rp)
20	150	1935	0,24	327
40	200	2580	0,30	405
60	300	3870	0,41	560

Gambar grafik perbandingan biaya yang dibutuhkan untuk menempuh jarak dan variable kecepatan yang sudah ditentukan pada motor bensin dan motor listrik dengan kondisi jalan menanjak dapat dilihat pada Gambar 7 sebagai berikut:



Gambar 4. Grafik perbandingan biaya bahan bakar dan baterai pada motor bensin dan motor listrik di jalan menanjak

Konsumsi energi dalam bentuk biaya rupiah kondisi jalan menanjak pada motor listrik dengan kecepatan 20 km/jam yaitu Rp 327, kecepatan 40 km/jam yaitu Rp 405, kecepatan 60 km/jam yaitu Rp 560. Pada motor bensin kecepatan 20 km/jam yaitu Rp 1.935, kecepatan 40 km/jam yaitu Rp 2.580, kecepatan 60 km/jam yaitu Rp 3.870.

Sesuai data pada setiap variasi kecepatan motor bensin pada kondisi jalan mendatar jarak 10 km membutuhkan biaya yang lebih besar dibandingkan motor listrik.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh T. Darmana, O. Handayani, dan H. Rusjdi [19] menunjukkan bahwa dalam hal konsumsi bahan bakar, sepeda motor Listrik lebih hemat dibandingkan dengan sepeda motor Matic Konvensional.

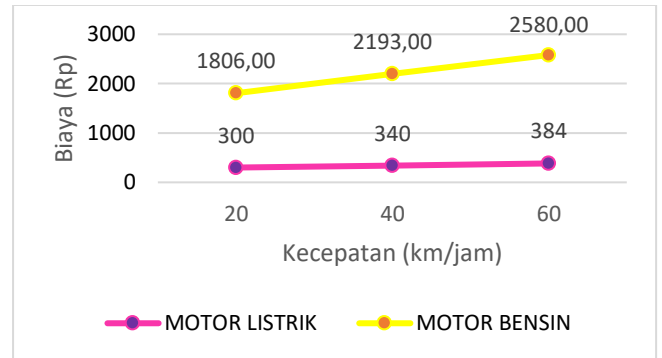
b. Kondisi Jalan Mendatar

Biaya yang dibutuhkan untuk menempuh 10 km kecepatan telah di tentukan dengan kondisi jalan mendatar pada motor bensin dan motor listrik dapat dilihat pada tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 6. Biaya yang dibutuhkan motor bensin dan motor listrik di jalan datar

Kecepatan (km/jam)	Motor Bensin		Motor Listrik	
	Konsumsi BBM (ml)	Biaya (Rp)	Energi(kWh)	Biaya (Rp)
20	140	1806	0,22	300
40	170	2193	0,25	340
60	200	2580	0,28	384

Gambar grafik perbandingan biaya yang dibutuhkan untuk menempuh jarak dan variable kecepatan yang sudah ditentukan pada motor bensin dan motor listrik dengan kondisi jalan mendatar dapat dilihat pada Gambar 8 sebagai berikut:



Gambar 5. Grafik perbandingan biaya bahan bakar dan baterai pada motor listrik dan motor bensin di jalan mendatar

Konsumsi energi dalam bentuk biaya rupiah (Rp) pada kondisi jalan mendatar pada motor listrik dengan kecepatan 20 km/jam yaitu Rp 300, kecepatan 40 km/jam yaitu Rp 340, kecepatan 60 km/jam yaitu Rp 384. Pada motor bensin kecepatan 20 km/jam yaitu Rp 1.806, kecepatan 40 km/jam yaitu Rp 2.193, kecepatan 60 km/jam yaitu Rp 2.580.

Pada setiap variasi kecepatan motor bensin pada kondisi jalan mendatar jarak 10 km membutuhkan biaya yang lebih besar dibandingkan motor listrik.

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh T. Darmana, O. Handayani, dan H. Rusjdi [19] menunjukkan bahwa dalam hal konsumsi bahan bakar, sepeda motor Listrik lebih hemat dibandingkan dengan sepeda motor Matic Konvensional.

4. Kesimpulan

Sesuai data hasil pengujian yang telah dilakukan mengenai manajemen energi motor bensin dan motor listrik pada kecepatan 20 km/jam, 40 km/jam, dan 60 km/jam dengan jarak tempuh yaitu 10 km berat pengendara 55 kg lingkungan bersuhu 29 °C kondisi jalan datar dan menanjak, dapat disimpulkan bahwa dari segi perbandingan energi yang diuji meliputi konsumsi energi (kWh), konsumsi bahan bakar dan baterai dalam bentuk persen (%), serta analisis biaya (Rp) motor listrik lebih rendah dibandingkan motor bensin sehingga cocok digunakan sebagai kendaraan sehari-hari.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih kepada bapak dosen pembimbing, dosen penguji dan dosen prodi teknik mesin serta seluruh dosen Universitas Muhammadiyah Ponorogo telah membimbing dalam penyusunan Artikel ini.

Daftar Pustaka

[1] A. Fauzi, "Analisa konsumsi daya motor listrik pada sepeda motor hybrid dengan variasi laju kecepatan berbasis microcontroller," Universitas Pancasakti Tegal, 2020.

- [2] Y. Uta Nugraha, A. Fitri D, G. Priyo, J. R, Y. Erlangga, dan A. Priyambudi, *Modul Pelatihan Konversi Sepeda Motor*. Braja Elektrik Motor, 2023.
- [3] N. I. Suendri, S. Hani, dan D. S. Priyambodo, "Analisis Performa Brushless Motor Dc Pada Mobil Listrik Molista," Yogyakarta, 2018.
- [4] E. Prasetyo, Ko, D. Dahlan, dan R. N. Fadhli, "Analisis Pengujian Sepeda Motor Listrik 3 kW Pada Jalan Mendatar dan Menanjak," *Semin. Rekayasa Teknol.*, vol. 54, no. 1, hal. 47–53, 2018.
- [5] A. T. Zain, D. D. Suranto, A. Irawan, dan C. N. Karimah, "Pengujian konsumsi daya baterai litium-ion pada sepeda motor listrik dengan variasi kemiringan lintasan," *Din. Tek. Mesin*, vol. 13, no. 1, hal. 46, 2023, doi: 10.29303/dtm.v13i1.620.
- [6] F. G. Delasta, R. Ismail, dan Muchammad, "Pengujian Konversi Sepeda Motor Berbahan Bakar Bensin Dengan Transmisi Cvt Menjadi Bertenaga Listrik," *J. Tek. Mesin*, vol. 11, no. 3, hal. 219–222, 2023.
- [7] "Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 65 Tahun 2020 tentang Konversi Sepeda Motor Dengan Penggerak Motor Bakar Menjadi Sepeda Motor Listrik Berbasis Baterai," Menteri Perhubungan.
- [8] Faikul Umam; Hairil Budiarto; Ach Dafid, *Motor Listrik*. Malang: Media Nusa Creative, 2017.
- [9] Bureau of Energy Efficiency (BEE), Ministry of Power, India. "Components of an Electric Motor". 2005
- [10] M. Ilham, M. Akram Abidin, dan Yusran, "Konversi Sepeda Motor Menjadi Sepeda Motor Listrik Berbasis Baterai," Makasar, 2022.
- [11] Baharuddin, D. H. Sinaga, dan O. Y. Hutajulu, *Penggunaan Dan Pengaturan Motor Listrik*. Jawa Tengah: CV. Pena Persada, 2021.
- [12] Nanang Masudi, "Design of BLDC Motor Controller for Increasing The Output Performance (Output Power) from Electric Bike," *Repository.its.ac.id*, hal. 1–63, 2014, [Daring]. Tersedia pada: <http://repository.its.ac.id/42128/1/2111030069-NonDegree.pdf>
- [13] B. Maryono, *Mengenal mesin Konversi Energi*, Revisi. PT Sunda Kelapa Pustaka, 2019.
- [14] A. Y. A., *Pengenalan Mesin Konversi Energi*. Zahara Pustaka, 2017.
- [15] N. Soenarta dan S. Furuham, *Motor Serba Guna*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 1995.
- [16] R. Alfian dan J. Julian, "Pengaruh Variasi Kecepatan Sepeda Motor Honda Revo F1 FIT 110cc Terhadap Panas Yang Terjadi Pada Komponen Engine," *Media Inf. Penelit. Kabupaten Semarang*, vol. 5, no. 2, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://doi.org/10.55606/sinov.v5i2.694>
- [17] R. ronaldo Sihotang dan M. Hetharia, "Analisis Pengaruh Putaran Terhadap Komsumsi Bahan Bakar Dari Motor Bensin Suzuki Jimny Katana," *J. Voering*, vol. 6, no. 1, hal. 20–27, 2021.
- [18] W. Irpandi, M. Mukhnizar, Z. Zulkarnain, R. Abu, dan A. Afdal, "Analisis Pengaruh Variasi Kecepatan Rata-Rata Konstan Sepeda Motor Yamaha Bensin 4-Langkah Terhadap Konsumsi Bahan Bakar," *J. Tek. Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, vol. 1, no. 2, hal. 175–186, 2022, doi: 10.56248/marostek.v1i2.30.
- [19] T. Darmana, O. Handayani, dan H. Rusjdi, "Anlisa Perbandingan Unjuk Kerja Pemakaian Bahan Bakar Motor Konvensional Dengan Motor Listrik Ulc Pln Area Cengkareng," *J. Energi dan Kelistrikan*, vol. 10, hal. 64–69, 2018.