



Analisis Penambahan Motor Listrik Pada Roda Belakang Sepeda Motor Matic Terhadap Konsumsi Bahan Bakar

Analysis of the Addition of an Electric Motor on the Rear Wheel of a Matic Motorcycle on Fuel Consumption

Zaidan Ibnul Hakim ^{1*}, Ahmad Arif¹, Toto Sugiarto ¹, Wawan Purwanto ¹

Abstrak

Kenaikan harga BBM yang cukup tinggi menjadi keluhan masyarakat karena perbandingan antara konsumsi bahan bakar kendaraan mereka dengan harga bbm menjadi menurun. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis penambahan motor listrik terhadap konsumsi bahan bakar pada objek penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen. Objek penelitian adalah sepeda motor *matic*. Instrument penelitian adalah odometer dan gelas ukur. Peneliti melakukan pengujian konsumsi bahan bakar dengan metode statis. Penggunaan motor listrik pada roda belakang sepeda motor *matic* dapat menurunkan volume bahan bakar sehingga konsumsi bahan bakar menjadi meningkat dari rata-rata 87,22 Km/L menjadi rata-rata 103.52 Km/L. Hasil penelitian yang diperoleh adalah penambahan motor listrik pada roda belakang sepeda motor *matic* dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar. Hal ini dapat mengatasi keluhan masyarakat terhadap kenaikan harga BBM.

Kata Kunci

Kenaikan Harga BBM, Konsumsi Bahan Bakar, Motor Listrik

Abstract

The high increase in fuel prices has become a public complaint because the comparison between the fuel consumption of their vehicles and the price of fuel has decreased. The purpose of this research is to analyze the addition of an electric motor to fuel consumption on the object of research. This research was conducted using the experimental method. The object of research is a matic motorcycle. The research instrument is an odometer and measuring cup. Researchers conducted fuel consumption testing using the static method. The use of an electric motor on the rear wheel of an automatic motorcycle can reduce the volume of fuel so that fuel consumption increases from an average of 87.22 Km/L to an average of 103.52 Km/L. The research results obtained are the addition of an electric motor to the rear wheel of an automatic motorcycle can increase fuel consumption. This can overcome public complaints about rising fuel prices.

Keywords

Fuel Price Increase, Fuel Consumption, Electric Motor

¹ Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

* zaidanibnulhakim@gmail.com

Dikirimkan: 03 Oktober 2023. Diterima: 17 Oktober 2023. Diterbitkan: 25 Oktober 2023.



PENDAHULUAN

Sepeda motor ialah salah satu transportasi yang banyak digunakan masyarakat. Selain dapat menghemat waktu untuk menuju ke suatu tempat serta harganya yang murah, konsumsi bahan bakarnya yang lebih irit dibandingkan kendaraan bermotor lainnya menjadi alasan mengapa sepeda motor banyak dibeli masyarakat.

Pada tanggal 3 September 2022, pemerintah memilih untuk menyamakan harga bahan bakar minyak (BBM) subsidi. Pertalite meningkat 30,7% dari Rp. 7.650 per liter naik menjadi Rp. 10.000 per liter. Solar subsidi meningkat 32% dari Rp. 5.150 per liter naik menjadi Rp. 6.800 per liter. Pertamax meningkat 16% dari Rp. 12.500 per liter naik menjadi Rp. 14.500 per liter [1]. Dapat kita lihat harga BBM mengalami kenaikan yang cukup tinggi. Sehingga banyak masyarakat yang mengeluh karena perbandingan antara konsumsi bahan bakar kendaraan mereka dengan harga BBM menjadi menurun.

Kondisi lalu lintas, pengemudi, lingkungan serta kendaraan merupakan empat kelompok parameter yang berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar. Bentuk aerodinamik, jenis serta ukuran ban, berat, volume silinder dan lain-lain merupakan bagian dari parameter kendaraan. Ketinggian, jenis jalan, kekerasan dan kecepatan dan arah angin serta kemiringan merupakan bagian dari parameter lingkungan. Perubahan percepatan dan kecepatan, jumlah berhenti serta kecepatan merupakan bagian dari kondisi lalu lintas. Tingkat keagresifan dari pengemudi juga ditunjukkan oleh perubahan percepatan dan kecepatan [2]. Yang merupakan factor mempengaruhi konsumsi bahan bakar adalah busi,olimesin, jenis bbm, servis berkala, beban mesin dan tekanan udara pada ban [3].

Yang merupakan faktor berpengaruh pada mesin bensin terhadap konsumsi bahan bakar, diantaranya ialah busi, saringan udara, putaran mesin, campuran bahan bakar, udara, saat pengapian, beban, pelumas, katup/klep, perbandingan kompresi dan volume silinder serta temperatur [4].

Yang merupakan prinsip utama pada teknik mengemudi hemat energi ialah mengoperasikan kendaraan pada maksimum putaran sekitar 2000 rpm serta berusaha agar beroperasi pada posisi gigi yang tinggi. Hal lainnya terdapat bahwa cara untuk mengemudi hemat energi dapat secara efektif diterapkan agar bisa menurunkan konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor dengan penurunan konsumsi bahan bakar yang cukup signifikan. Pada uji coba yang dilakukan diperoleh nilai penghematan rata-rata 18.5% dimana potensi penghematan bahan bakar bisa mencapai 33% [5].

Salah satu teknik untuk mengurangi penggunaan bahan bakar minyak ialah dengan mengefektifkan penggunaannya [6]. Memanfaatkan penambahan motor listrik sebagai penggerak pendamping terhadap kendaraan dengan penggerak motor bakar menjadi salah satu cara agar dapat meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar minyak. Dengan teknik tersebut, dapat diartikan bahwa putaran mesin yang rendah menghasilkan penggunaan bahan bakar yang lebih irit.

Upaya agar dapat menghasilkan putaran mesin yang rendah, peneliti mencoba menambahkan motor listrik yang putarannya disalurkan ke putaran roda untuk meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar minyak. Motor listrik berfungsi meringankan kerja mesin. Putaran motor listrik disalurkan ke poros roda yang dipasangkan roda gigi dengan menggunakan rantai. Hal ini akan membantu mengurangi kencangnya putaran mesin pada kecepatan rendah sehingga konsumsi bahan bakar akan berkurang. Perancangan ini merupakan salah satu alternatif dalam menurunkan konsumsi bahan bakar.

Motor Bakar

Motor bakar adalah motor yang memanfaatkan prinsip perubahan panas untuk diubah menjadi energi mekanis [7]. Proses pembakaran memerlukan 3 komponen dasar, yaitu oksigen

(02), bahan bakar dan panas. Proses pembakaran tidak bisa terjadi jika satu saja dari komponen diatas tidak ada [8]. Sepeda motor yang peneliti gunakan yaitu sepeda motor dengan mesin 4 langkah. Mesin empat langkah ialah mesin pembakaran yang dalam satu siklus pembakaran terdapat empat langkah piston serta dua putaran poros engkol [9].

Motor Listrik

Motor listrik adalah suatu perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya, memutar *impeller* pompa, *fan* atau *blower*, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll di industri dan digunakan juga pada peralatan listrik rumah tangga [10]. Pada penelitian yang akan dilakukan, peneliti menggunakan motor listrik skuter listrik dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi motor Listrik.

Model	MY-1016
Tegangan	24 volt DC
Kecepatan	2750 rpm
Arus	12.5/18.7A
Berat	3 kg
Output	350 watt
Diameter	10 cm
Panjang motor	10.8 cm
Panjang Poros motor	13 cm
Torsi	1.22 N.m

Roda Gigi

Roda gigi merupakan suatu komponen yang penting dalam dunia mekanika, dipergunakan untuk menurunkan serta meningkatkan torsi, serta merubah arah gerak dan mentransmisikan daya dari suatu sistem gerak [11]. Roda gigi adalah suatu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan putaran poros dan daya sehingga pada sistem mekanisme mesin dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. Ada yang harus diperhatikan dalam perancangan roda gigi, beberapa diantaranya seperti dimensi, gaya dan torsi serta tegangan-tegangan yang bekerja pada roda gigi, sebab apabila hal ini tidak dilakukan maka dapat menyebabkan roda gigi tidak dapat digunakan dengan baik [12]. Peneliti menggunakan roda gigi Mini GP 50cc dengan jenis 6T dan 17T yang modifikasi menjadi satu arah. Penggunaan roda gigi satu arah bertujuan agar roda gigi tidak ikut berputar saat gas dilepas sewaktu kendaraan sedang berjalan.

Rantai

Rantai merupakan sebuah komponen yang berfungsi sebagai penyalur tenaga putar dari mesin menuju roda belakang melalui perantara roda gigi [13]. Rantai yang peneliti digunakan yaitu rantai Heavy Duty T8F yang dapat disambungkan dengan roda gigi yang peneliti gunakan.

Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar adalah angka menunjukkan seberapa banyak jarak yang dapat ditempuh oleh motor terhadap 1 liter bensin [14]. Jika konsumsi bahan bakar yang digunakan untuk mengetahui jarak tempuh yang dicapai kendaraan maka menggunakan rumus persamaan $FC = d/yf$. Maka dari itu dalam penelitian ini akan menggunakan rumus tersebut dikarenakan akan mengetahui jarak tempuh kendaraan dalam Km/L [15].

METODA PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode *experiment*, yaitu bahwa metode *experimental* merupakan metode yang sangat unik dengan secara langsung mencoba untuk mempengaruhi variabel tertentu dengan diterapkannya variabel bebas dan terikat serta penelitian ini sangat baik dalam pengujian hipotesis hubungan sebab akibat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis penambahan motor listrik pada roda belakang sepeda motor *matic* terhadap konsumsi bahan bakar. Hasil penelitian yang akan dihitung yaitu pengaruh terhadap konsumsi bahan bakar.

Tabel 2. Pola Penelitian.

Pengujian	Perlakuan	Tanpa Perlakuan
Volume Bahan Bakar	Vfx	vfy
Konsumsi Bahan Bakar	FCx	FCy

Yang menjadi objek dalam penelitian ini adalah sepeda motor Vario 125cc tahun 2018 yang nantinya akan diberi perlakuan berupa penambahan motor listrik pada roda belakang.



Gambar 1. Objek Penelitian

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah pengaruh penambahan motor listrik, variabel terikat adalah volume bahan bakar sepeda motor dan jarak tempuh dan variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kecepatan tempuh sepeda motor dan bahan bakar pertalite.

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dengan membandingkan keadaan standar atau tanpa penambahan motor listrik dengan keadaan menambahkan motor listrik. Pengujian konsumsi bahan bakar diuji menggunakan alat uji konsumsi bahan bakar. Kecepatan dan jarak tempuh dapat dilihat pada odometer sepeda motor yang dijadikan sasaran penelitian.

Semua data yang didapat dari penelitian ini dituangkan secara deskriptif menggunakan tabel dan grafik untuk mengetahui konsumsi bahan bakar sepeda motor *matic* dalam kondisi

standar maupun dalam kondisi mmenambahkan motor listrik. untuk mengetahui seluruh data yang didapatkan dan mengetahui hasil pengukuran konsumsi bahan bakar yang didapatkan, maka data konsumsi bahan bakar dianalisis dengan rumus *statistic mean* kemudian dikalkulasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Data Pengujian

Pada tanggal 17-19 september 2023, peneliti melakukan uji coba jalan sepeda motor yang sudah dipasangkan motor listrik dan didapatkan suatu kesalahan yang terjadi pada rangkaian modul pengontrol dan motor listrik. Kabel *output* dari modul pengontrol menuju motor menjadi panas sehingga terjadi pelelehan kulit kabel yang mengakibatkan kabel positif dan negatif saling bersentuhan. Maka penguji mencoba melakukan pengujian konsumsi bahan bakar sepeda motor pada tanggal 27-29 September 2023 dengan uji statis atau dalam kondisi berdiri (standar tengah) serta pengukuran suhu *controller* saat pengujian dalam kondisi penambahan motor listrik, maka hasil yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengujian Dalam Kondisi Standar.

Kecepatan Rata-rata 40km/j	Volume Bahan Bakar (L)	Jarak Tempuh (Km)	Konsumsi Bahan Bakar (Km/L)
1	0,01170	1	85,47
2	0,01140	1	87,71
3	0,01130	1	88,49
Rata-rata	0,01146	1	87,22

Tabel 4. Hasil Pengujian Dengan Menambahkan Motor Listrik.

Kecepatan Rata-rata 40km/j	Volume Bahan Bakar (L)	Jarak Tempuh (Km)	Konsumsi Bahan Bakar (Km/L)
1	0,0093	1	107,52
2	0,0099	1	101,01
3	0,0098	1	102,04
Rata-rata	0,00966	1	103,52

Berdasarkan hasil data pada tabel 2 dan 3, penambahan motor listrik pada roda belakang sepeda motor *matic* dapat menurunkan volume bahan bakar sehingga meningkatkan konsumsi bahan bakar. Setiap kondisi dilakukan 3 kali pengujian dengan kecepatan 40 Km/J serta jarak tempuh 1 Km. Hasil volume bahan bakar dari setiap pengujian dimasukkan pada rumus konsumsi bahan bakar maka didapatkan hasil konsumsi bahan bakar.

Pada pengujian 1 dalam kondisi standar menghasilkan volume bahan bakar 0,01170 L yang menghasilkan konsumsi bahan bakar 85,47 Km/L. Pengujian 2 menghasilkan volume bahan bakar 0,01140 L yang menghasilkan konsumsi bahan bakar 87,71 Km/L. Pengujian 3 menghasilkan volume bahan bakar 0,01130 L yang menghasilkan konsumsi bahan bakar 88,49 Km/L. Rata-rata konsumsi bahan bakar dalam kondisi standar menjadi 87,22 Km/L.

Kemudian pada pengujian 1 dalam kondisi menambahkan motor listrik menghasilkan volume bahan bakar 0,0093 L yang menghasilkan konsumsi bahan bakar 107,52 Km/L. Pengujian 2 menghasilkan volume bahan bakar 0,0099 L yang menghasilkan konsumsi bahan bakar 101,01 Km/L. Pengujian 3 menghasilkan volume bahan bakar 0,0098 L yang

menghasilkan konsumsi bahan bakar 102,04 Km/L. Rata-rata konsumsi bahan bakar dalam kondisi menambahkan motor listrik menjadi 103,52 Km/L.

Tabel 5. Pengukuran Suhu Controller.

Pengukuran	1	2	3
Suhu Controller (°C)	44,7	45,1	45,2

Berdasarkan tabel 4, penambahan motor listrik pada roda belakang sepeda motor *matic* mengalami kenaikan suhu pada *controller* yang berfungsi untuk mengatur kecepatan motor listrik tersebut. Pengukuran pada pengujian 1 menghasilkan suhu 44,7°C. Pengujian 2 menghasilkan suhu 45,1°C. Pengujian 3 menghasilkan suhu 45,2°C.

Pembahasan

Berdasarkan pengujian terhadap konsumsi bahan bakar, volume bahan bakar pada kondisi standar yaitu 0,01146 L dan mendapatkan hasil konsumsi bahan bakar 87,22 Km/L. Sedangkan volume bahan bakar dengan penambahan motor listrik yaitu 0,00966 L dan mendapatkan hasil konsumsi bahan bakar 103,52 Km/L.

Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwasannya penambahan motor listrik terhadap konsumsi bahan bakar mengalami perubahan yaitu menurunkan volume bahan bakar sehingga menurunkan konsumsi bahan bakar. Dengan demikian hasil penelitian yang diperoleh telah menjawab tujuan dari penelitian.

Penambahan motor listrik pada roda belakang sepeda motor *matic* menyebabkan konsumsi bahan bakar menurun, hal ini sesuai dengan pernyataan [6] yaitu salah satu teknik untuk mengurangi penggunaan bahan bakar minyak ialah dengan mengefektifkan penggunaannya. Menggabungkan penggunaan motor listrik sebagai penggerak pendamping pada kendaraan dengan penggerak motor bakar merupakan salah satu bentuk usaha menurunkan konsumsi bahan bakar sepeda motor pada penggunaan bahan bakar minyak.

Dikarenakan torsi motor listrik yang rendah, sehingga motor listrik tidak dapat membantu putaran roda secara optimal. Hal ini menyebabkan putaran motor listrik menjadi terhambat oleh putaran roda yang lebih lambat. Akibatnya setelah digunakan dalam waktu yang lama, motor listrik menghasilkan panas yang kemudian merambat pada kabel hingga menuju ke *controller*. Pada pengujian 1, didapatkan kenaikan suhu *controller* menjadi 44,7°C, pada pengujian 2 suhu *controller* menjadi 45,1°C serta pada pengujian 3 suhu *controller* menjadi 45,2°C.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada sepeda motor *matic*, penggunaan motor listrik dapat menurunkan volume bahan bakar dari rata-rata 0,01146 L dalam kondisi standar menjadi 0,00966 L setelah ditambahkan motor listrik.

Penggunaan motor listrik pada roda belakang sepeda motor *matic*, menyebabkan peningkatan terhadap konsumsi bahan bakar yang sebelumnya mendapatkan rata-rata konsumsi bahan bakar 87,22 Km/L dalam kondisi standar menjadi 103,52 Km/L. Peningkatan konsumsi bahan bakar ini dapat mengatasi keluhan masyarakat terhadap kenaikan harga BBM.

motor listrik yang peneliti gunakan mengalami kenaikan suhu akibat torsi yang dihasilkan motor listrik masih kurang tinggi sehingga mengakibatkan kenaikan suhu pada *controller*. Pada pengujian 1 suhu *controller* meningkat menjadi 44,7°C, pengujian 2 suhu *controller* menjadi 45,1°C dan pengujian 3 suhu *controller* menjadi 45,2°C.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya harus memperhitungkan torsi dari motor listrik serta ukuran roda gigi yang digunakan agar mendapatkan hasil penelitian yang lebih meningkat. Mengoptimalkan sistem kontrol motor listrik supaya putaran antara roda sepeda motor dan motor listrik menjadi sama. Penggunaan motor listrik dengan torsi lebih tinggi dari yang peneliti gunakan agar metode ini dapat diuji dengan cara dikendarai sehingga masyarakat dapat mempraktikkan metode yang peneliti gunakan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] investor, "Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. [https://investor.id/business/305487/resmi-naikini-daftar-harga-bbm-mulai-hari-ini-3-september-2022#:~:text=%2D-Solar-subsidi-naik-32%25-dari,WIB%2C%22-kata-Arifin-Tasrif,"](https://investor.id/business/305487/resmi-naikini-daftar-harga-bbm-mulai-hari-ini-3-september-2022#:~:text=%2D-Solar-subsidi-naik-32%25-dari,WIB%2C%22-kata-Arifin-Tasrif,) 2022.
- [2] Ardekani, S., Hauer, E., & Jamei, B., "Traffic impact models. Chapter 7 in Traffic Flow Theory," 1992.
- [3] Zikri, A., Ismet, F., & Putra, D. S., "Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar Pertamina dengan Bahan Bakar Bensin Ditambah Zat Penambah Oktan terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang pada Sepeda Motor Honda Beat Tahun 2012," 2015.
- [4] Supriadi, K., Wagino, W., & Sugiarto, T., "Pengaruh Variasi Oversize Piston Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Yamaha Mio Sporty," 2018.
- [5] Sinaga, N., "Pengujian Teknik Mengemudi Hemat Energi Pada Kendaraan Penumpang Untuk Mendukung Program Smart Driving di Indonesia," 2011.
- [6] Suryadi, Aris dan Budi Triyono, "Optimasi Pengaktifan Motor Penggerak Pada Prototipe Sepeda Motor Hybrid Untuk Menurunkan Konsumsi Bahan Bakar," 2015.
- [7] A., Agus, "Seluk-Beluk Mesin Konversi Energi," 2016.
- [8] Amin, Bahrul & Ismet, Faisal, "Teknologi Motor Bensin," 2016.
- [9] Dharma, U. S., & Wahyudi, T. H., "Pengaruh volume ruang bakar sepeda motor terhadap prestasi mesin sepeda motor 4-langkah.," 2015.
- [10] W, Mariza, "Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri di Asia," 2005.
- [11] Mott, Robert L., "Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis: Perancangan Elemen Mesin Terpadu Buku 1," 2009.
- [12] Martin, Y., & Suwandi, A., Analisis Simulasi Tegangan Roda Gigi Pada Fishing Deck Machinery Tipe Hidrolik. 2020.
- [13] Setiaji, Danang, "Komponen Motor Listrik," 2022.
- [14] Jama, Jalius & Wagino, "Teknik Sepeda Motor Jilid 1," 2008.
- [15] Alwi, Erzeddin, dkk., Uji Penghematan Bahan Bakar Kendaraan Dengan Sistem Pembatasan Putaran Mesin. 2017.

Halaman ini sengaja dikosongkan