

PENGARUH POSISI GIGI TERHADAP KONSUMSI BBM KENDARAAN PENUMPANG 1300 CC BERTRANSMISI MANUAL DI KOTA SEMARANG

Tabah Priangkoso^{*1}, Muhammad Abdul Rouf¹, Darmanto¹

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan Semarang 50236

*Email: tabah@unwahas.ac.id

Abstrak

Jumlah bahan bakar minyak (bbm) yang makin terbatas, harga yang tidak pasti, dan menjadi sumber emisi memerlukan upaya untuk mengurangi penggunaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan posisi gigi kendaraan penumpang dengan konsumsi bbm. Pengujian konsumsi bbm dilakukan di jalan Kota Semarang Jawa Tengah dengan lalu lintas yang wajar tanpa macet. Pengujian dilakukan menggunakan kendaraan penumpang 1300 cc dengan 8 tempat duduk, putaran mesin maksimum 2500 rpm, dan kecepatan maksimum 30 km/h. Pengujian menggunakan Peralite dan Pertamina sebagai bbm yang paling banyak dikonsumsi masyarakat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seiring dengan bertambahnya kecepatan pada setiap posisi gigi, konsumsi bbm menurun. Posisi gigi yang setinggi lebih tinggi menunjukkan konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dibanding posisi gigi di bawahnya pada kecepatan yang sama. Strategi untuk menghemat bbm adalah dengan menggunakan posisi gigi setinggi mungkin dengan rpm serendah mungkin, tetapi tetap menjaga agar tidak terjadi stall pada mesin kendaraan.

Kata kunci: konsumsi bahan bakar, jenis bensin, posisi gigi, kecepatan

1. PENDAHULUAN

Konsumsi bahan bakar minyak (bbm) pada kendaraan bermotor telah lama menjadi perhatian banyak pihak. Selain jumlahnya yang makin terbatas, harga yang tidak pasti, juga menjadi salah satu sumber emisi gas beracun. Konsumsi bbm kendaraan bermotor diukur berdasarkan jarak tempuh untuk setiap volume bahan bakar yang dikonsumsi mesin.

Sesuai cara kerja dan konstruksinya, mesin kendaraan bermotor dibagi menjadi dua jenis, yaitu mesin Otto bensin dan mesin Diesel. Keduanya membutuhkan bahan bakar yang berbeda. Mesin Otto menggunakan minyak bensin dan mesin Diesel menggunakan minyak diesel. Bahan bakar minyak di Indonesia sebagian besar diproduksi oleh PT Pertamina dengan jenis dan spesifikasi beragam. Dengan mempertimbangkan bahwa sebagian besar jumlah kendaraan bermotor di Indonesia berbahan bakar bensin, maka penelitian diarahkan untuk menguji konsumsi bbm kendaraan bermotor bermesin Otto.

Sebanyak 45% energi final Indonesia digunakan oleh sektor transportasi dalam bentuk 94% bbm (Mursanti, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa sektor transportasi mengkonsumsi bbm dalam proporsi yang besar. Kendaraan penumpang menjadi sasaran penelitian karena secara individu mengkonsumsi bensin lebih banyak dibanding sepeda motor. Dengan melihat kendaraan penumpang 1300 cc (*low MPV*) yang paling banyak berada di jalan, maka jenis kendaraan penumpang ini yang dipilih sebagai objek penelitian.

Bbm jenis bensin mudah didapatkan di SPBU Pertamina dalam jenis Peralite (RON 90), Pertamina (RON 92), dan Pertamina Turbo (RON 95). Namun demikian, mengingat Peralite dan Pertamina yang paling banyak dikonsumsi masyarakat, maka kedua jenis bbm ini yang akan digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar kendaraan penumpang. Informasi konsumsi bbm penting untuk diinformasikan sehingga pihak-pihak yang berkepentingan dapat melakukan tindakan yang diperlukan berhubungan dengan tingkat konsumsi bbm ini. Informasi ini diperlukan bagi pengemudi untuk melakukan strategi pengendalian yang paling efisien.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui hubungan posisi gigi dengan konsumsi bahan bakar kendaraan penumpang berkapasitas 1300 cc bermesin Otto pada kondisi lalu lintas Kota Semarang, Jawa Tengah. Transmisi manual dipilih dengan pertimbangan sebagian besar kendaraan penumpang bertransmisi manual.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur konsumsi bahan bakar kendaraan penumpang menggunakan Pertalite dan Pertamax. Pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan satu kendaraan penumpang yang dijalankan di jalan kota Semarang pada kondisi lalu lintas yang normal, tidak macet. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali untuk masing-masing jenis bensin dengan rute setiap pengujian 11 km. Pencatatan data dilakukan setiap 5 detik berupa kecepatan (km/h), putaran mesin (rpm), jarak tempuh (km), dan konsumsi bahan bakar (km/Liter). Posisi gigi diperoleh melalui perbandingan transmisi dan kecepatan poros engkol pada tiap kecepatan. Pada tiap posisi gigi, kendaraan dilajukan pada kecepatan yang serendah mungkin yang dapat dicapai. Kecepatan terendah ditandai dengan mulai munculnya gejala *stall* sehingga kecepatan tidak dapat lebih rendah lagi. Sementara itu, kecepatan tertinggi dibatasi oleh putaran mesin.

Kendaraan penumpang dikondisikan sama pada setiap pengujian dengan tekanan ban sesuai rekomendasi pabrik, jumlah pengemudi dan penumpang sama, dan peralatan yang sama. Pengendara mengikuti perilaku *smart driving* yaitu:

1. putaran mesin tidak melebihi 2500 rpm, sehingga harus berpindah ke gigi yang lebih tinggi jika putaran mesin 2500 rpm;
2. tidak mengerem atau mempercepat secara mendadak;
3. mengerem seperlunya dan menggunakan *engine brake* untuk memperlambat kendaraan;
4. kecepatan kendaraan mengikuti arus lalu lintas.

Selain itu, kecepatan maksimum kendaraan dibatasi 50 km/h mengingat pengujian dilakukan di lalu lintas perkotaan sebagai kecepatan maksimum yang moderat di dalam kota.

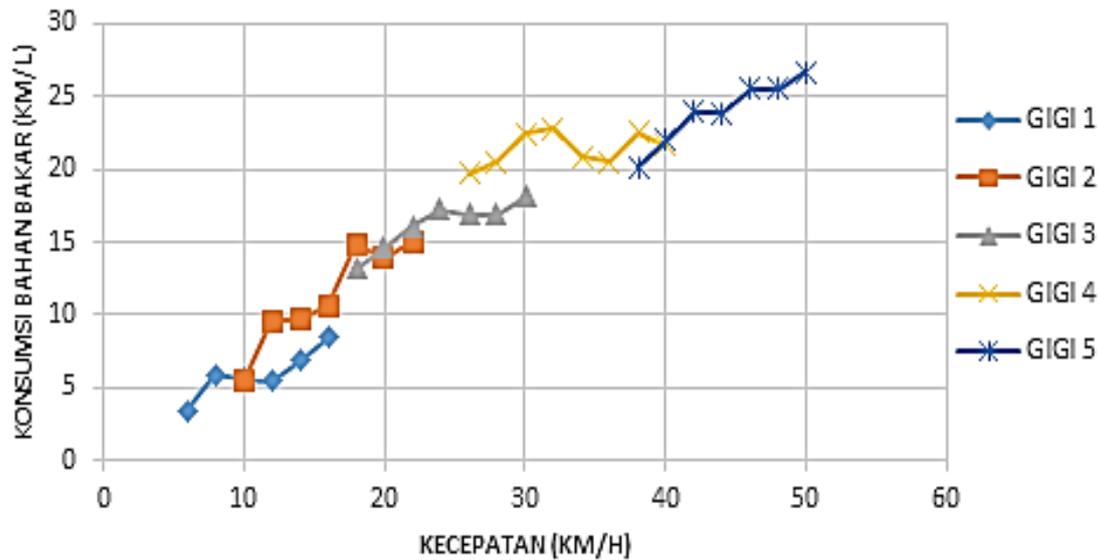
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Scanner OBD II ELM 327 Mini, sebagai *interface* yang digunakan untuk mengambil data dari ECU dan meneruskan data tersebut ke *smartphone* melalui *bluetooth*;
2. *Smartphone*, digunakan untuk menerima data output dari OBD II ELM 327 Mini;
3. Aplikasi OBD Fusion yang diinstall pada *smartphone*, digunakan untuk merekam data yang dikirim oleh scanner OBD II ELM 327 Mini.
4. Kendaraan penumpang dengan sistem EFI tahun 2017, beroda empat, 8 tempat duduk.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum, hasil pengujian konsumsi bahan bakar dari ketiga jenis bensin menunjukkan bahwa penambahan kecepatan pada setiap posisi gigi meningkatkan jarak tempuh yang berarti konsumsi bahan bakarnya lebih hemat. Demikian juga dengan posisi gigi yang lebih tinggi konsumsi bahan bakar menurun. Posisi gigi yang lebih rendah menyebabkan konsumsi bahan bakar lebih tinggi karena jarak tempuhnya lebih pendek dibanding pada posisi gigi yang lebih tinggi dengan daya yang sama. Pada pengujian konsumsi bahan bakar ketiga jenis bensin tidak ditemukan kecenderungan peningkatan konsumsi bahan bakar jika kecepatan semakin tinggi pada tiap posisi gigi. Pada pengujian-pengujian dengan kecepatan tinggi, konsumsi bahan bakar menurun (jarak tempuh lebih jauh), tetapi pada titik tertentu kecepatan yang lebih tinggi lagi konsumsi bahan bakar meningkat. Kecenderungan ini dapat ditemukan pada Rosca et al (2013), Nasir et al (2014), dan Sinaga et al (2011). Pembatasan kecepatan putaran mesin tertinggi 2500 rpm pada pengujian ini menyebabkan tidak ditemukan peningkatan konsumsi bahan bakar pada kecepatan-kecepatan yang lebih tinggi pada setiap posisi gigi, mengingat pada mesin berbahan bakar bensin pada kendaraan penumpang putaran sekitar 2500 rpm merupakan kecepatan dimana mesin bekerja paling efisien (Oglieve, et al., 2017).

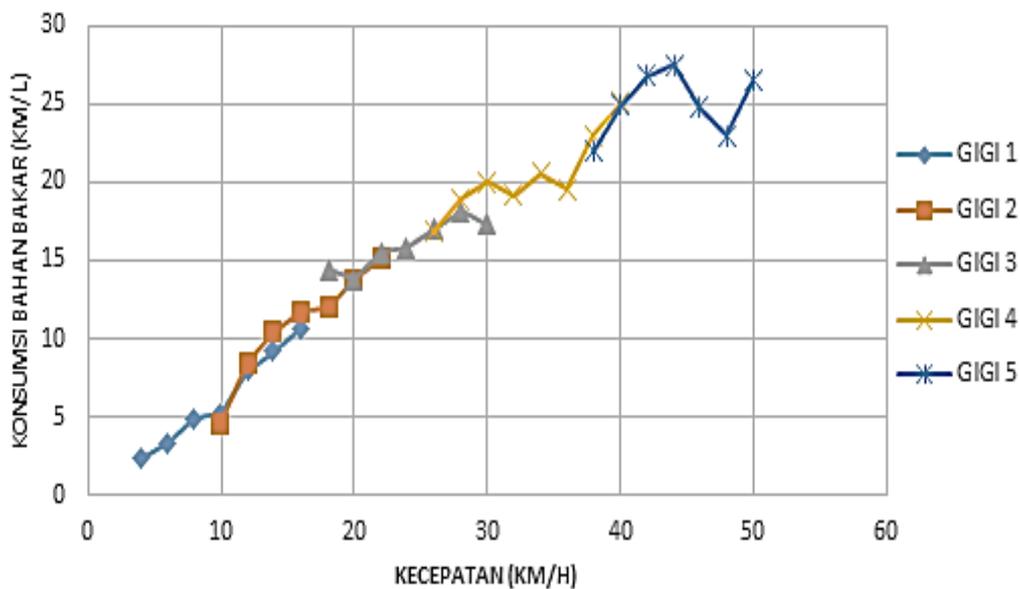
Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada setiap posisi gigi, konsumsi bahan bakar cenderung menurun seiring dengan bertambahnya kecepatan. Hal ini ditunjukkan dengan kurva positif yang mengarah ke atas yang menunjukkan bahwa jarak tempuhnya makin jauh dengan kecepatan lebih tinggi. Penggunaan gigi yang lebih tinggi juga memungkinkan jarak tempuhnya makin jauh dibanding penggunaan gigi-gigi yang lebih rendah. Kurva-kurva konsumsi bahan bakar pada gigi yang lebih tinggi berada di atas kurva gigi yang lebih rendah menunjukkan bahwa penggunaan gigi yang lebih tinggi lebih efisien.



Gambar 1. Konsumsi bahan bakar Pertalite.

Kurva-kurva pada Gambar 1 juga menunjukkan bahwa pada kecepatan-kecepatan yang sama, penggunaan gigi yang lebih tinggi lebih hemat bahan bakar. Sebagai contoh dapat dilihat bahwa pada kecepatan 18 km/h, penggunaan gigi 2 lebih rendah konsumsi bahan bakarnya dibanding menggunakan gigi 1. Demikian juga jika membandingkan penggunaan gigi 3 dan gigi 4 pada kecepatan 30 km/h.

Penggunaan Pertamina juga menunjukkan kecenderungan yang sama, meskipun perbedaannya tidak sebesar pada Pertalite. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa perbedaan konsumsi bahan bakar antara gigi yang lebih rendah dengan gigi yang setingkat lebih tinggi berdekatan. Namun demikian, penggunaan gigi yang lebih tinggi tetap memberikan konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dibanding penggunaan gigi yang lebih rendah untuk kecepatan-kecepatan yang sama.



Gambar 2. Konsumsi bahan bakar Pertamina.

Kedua hasil pengujian ini konsisten dengan yang diperoleh Sandi et al (2021) yang menggunakan kendaraan penumpang 1200 cc di jalan Kota Semarang. Penggunaan posisi gigi yang lebih tinggi memungkinkan konsumsi bahan bakar lebih rendah pada kecepatan yang sama. Penggunaan strategi *Smart Driving* menghindarkan turunnya efisiensi mesin pada putaran mesin yang lebih tinggi dari 2500 rpm.

Konsumsi bahan bakar terendah diperoleh pada rentang kecepatan kendaraan 44 hingga 50 km/h yang dikenal sebagai area *golden green*. Area *golden green* merupakan daerah pada kurva dimana bahan bakar

digunakan paling hemat dengan posisi gigi tertinggi. Area *golden green* sebenarnya masih dapat diperoleh hingga 60 km/j (Nasir, et al., 2014). Setelah melewati 60 km/j, konsumsi bahan bakar cenderung mengalami peningkatan sehingga jarak tempuhnya lebih pendek. Bertambahnya kecepatan kendaraan akan menambah putaran mesin menjadi di atas 2500 rpm yang menyebabkan mesin Otto beroperasi di luar daerah putaran paling efisien. Selain itu, bertambahnya kecepatan kendaraan juga meningkatkan hambatan aerodinamik. Kombinasi keduanya menyebabkan peningkatan konsumsi bahan bakar.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada kurva antara gigi rendah ke satu tingkat lebih tinggi memberikan efisiensi yang lebih baik pada kecepatan-kecepatan yang sama. Dengan demikian dapat disarankan untuk berusaha menggunakan gigi setinggi mungkin pada kecepatan yang lebih rendah selama tidak mengalami gejala *stall*. Sehingga perpindahan gigi ke gigi yang lebih tinggi juga tidak perlu menunggu putaran mesin mencapai 2500 rpm.

4. KESIMPULAN

Strategi terbaik dalam pengendalian kendaraan penumpang di jalan perkotaan adalah membatasi putaran mesin maksimal 2500 rpm dan segera berpindah ke gigi di atasnya ketika putaran mesin sudah mencapai 2500 rpm. Perpindahan ke gigi yang lebih tinggi dapat dilakukan pada putaran mesin di bawah 2500 rpm selama mesin tidak mengalami *stall*. Pembatasan kecepatan perlu dilakukan karena kecepatan yang tinggi menyebabkan hambatan aerodinamik yang tinggi. Kecepatan yang tinggi akan menyebabkan mesin beroperasi pada putaran mesin tinggi pula yang berarti beroperasi di luar daerah yang paling efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Mursanti, E., 2020. *Kontribusi Sektor Transportasi dalam Proses Dekarbonisasi untuk Mencapai Target Kesepakatan Paris*. [Online] Available at: <https://iesr.or.id/strategi-dekarbonisasi-sektor-transportasi>
- Nasir, M. K., Noor, R. M., Kalam, M. A. & Masum, B. M., 2014. Reduction of Fuel Consumption and Exhaust Pollutant Using Intelligent Transport System. *The Scientific World Journal*, Volume 2014.
- Oglieve, C. J., Mohammadpour, M. & Rahnejat, H., 2017. Optimisation of the vehicle transmission and the gear-shifting strategy for the minimum fuel consumption and the minimum nitrogen oxide emissions. *Journal of Automobile Engineering*, 231(7), pp. 883-889.
- Rosca, E., Rusca, F. V. & Rosca, M. A., 2013. How green are the traffic calming methods. *Metalurgia International*, 18(4), pp. 110-115.
- Sandi, H. K., Priangkoso, T. & Darmanto, 2021. Analisis Pengaruh Jenis BBM Terhadap Konsumsi BBM Kendaraan Penumpang 1200 CC di Lalu Lintas Tol Semarang. *Momentum*, 17(1), pp. 18-21.
- Sinaga, N., Priangkoso, T., Widayana, D. & Abdurrohman, K., 2011. *Kaji Eksperimental Pengaruh Beberapa Parameter Berkendaraan Terhadap Tingkat Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan Penumpang Kapasitas Silinder 1500 – 2000 CC*. Malang, Seminar Nasional Teknik Mesin X Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang, pp. 409-415.