

## HUBUNGAN KECEPATAN, POSISI GIGI, DAN JENIS BAHAN BAKAR DENGAN KONSUMSI BAHAN BAKAR SEPEDA MOTOR

Tabah Priangkoso<sup>1\*</sup>, Aditya Wildana<sup>1</sup> dan Setyoko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim  
Jl. Menoreh Tengah X/22, Sampangan, Semarang 50236.

\*E-mail: tabah.unwahas@gmail.com

### Abstrak

*Harga bahan bakar minyak (bbm) cenderung terus meningkat sehingga memaksa pengguna kendaraan bermotor perlu melakukan penghematan konsumsi bbm. Sepeda motor menjadi jenis kendaraan yang paling banyak digunakan di Indonesia dengan jumlah lebih dari 76 juta unit dan terus meningkat jumlahnya. Pengendara sepeda motor perlu mendapat informasi jumlah konsumsi bbm pada tiap kecepatan, posisi gigi, dan jenis bbm agar dapat beroperasi pada kisaran yang paling efisien. Penelitian ini menguji pengaruh kecepatan, posisi gigi, dan jenis bahan bakar pada sepeda motor, menggunakan Honda Supra X125, Suzuki Shogun 125, dan Yamaha Jupiter MX135 dengan bahan bakar Premium, Pertamina, dan Pertamina Plus. Penggunaan gigi yang lebih tinggi menurunkan konsumsi bbm pada ketiga jenis sepeda motor dan ketiga jenis bahan bakar. Peningkatan kecepatan juga menurunkan konsumsi bahan bakar pada setiap gigi dan untuk ketiga jenis bahan bakar. Perubahan penggunaan Premium ke Pertamina menurunkan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 7,73% dan perubahan penggunaan Premium ke Pertamina Plus menurunkan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 17,64%*

*Kata kunci: konsumsi bbm, kecepatan, posisi gigi, jenis bahan bakar*

### PENDAHULUAN

Jumlah sepeda motor di Indonesia pada akhir tahun 2012 sebanyak lebih dari 76 juta unit (BPS, 2014) dan jumlahnya terus meningkat sejalan dengan pembatasan bbm untuk kendaraan pribadi (Anonim, 2012). Hal ini juga berarti akan terjadi peningkatan konsumsi bbm untuk sepeda motor. Kecenderungan peningkatan harga bbm akan memaksa pengendara untuk melakukan efisiensi. Salah satu cara termudah dan termurah adalah melakukan metode berkendara hemat energi, yaitu dengan menyesuaikan pola pengendalian dengan kecepatan dan posisi gigi dimana konsumsi bahan bakar paling efisien.

Informasi konsumsi bahan bakar terhadap kecepatan kendaraan tidak mudah didapatkan di Indonesia, khususnya konsumsi bahan bakar sepeda motor. Informasi mengenai konsumsi bahan bakar sangat dibutuhkan sebagai masukan untuk melaksanakan pengendalian hemat energi. Informasi ini sangat berguna sehingga pengendara dapat memilih posisi gigi dan kecepatan yang paling efisien dalam berkendara. Beberapa penelitian tentang hubungan posisi gigi dan kecepatan terhadap konsumsi bahan bakar kendaraan penumpang telah dilakukan, namun penelitian yang sama untuk sepeda motor belum pernah dilakukan.

### KONSUMSI BAHAN BAKAR

Salah satu faktor penting bagi pengguna kendaraan bermotor adalah laju konsumsi bahan bakar kendaraan. Laju konsumsi bahan bakar ini secara garis besar dipengaruhi empat faktor yaitu kendaraan, lingkungan, pengemudi, dan kondisi lalu lintas. Variabel utama dalam lalu lintas meliputi kecepatan, jumlah berhenti, dan percepatan. Faktor lingkungan pengendalian yang dapat mempengaruhi konsumsi bahan bakar adalah kemiringan jalan, kondisi angin, temperatur lingkungan, ketinggian, jenis permukaan jalan (misalnya aspal, tanah, paving block), dan kondisi permukaan jalan (kekasaran, basah, kering) (Ardekani, et al., 1992). Dilihat dari sisi kendaraan, konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh massa total kendaraan, ukuran mesin, jenis mesin (misalnya bensin, diesel, listrik, hibrid), jenis transmisi, jenis dan ukuran ban, tekanan ban, kelurusan roda, kondisi sistem rem dan pembakaran, temperatur mesin, viskositas oli, spesifikasi bahan bakar, bentuk kendaraan, dan tingkat penggunaan peralatan tambahan seperti pengkondisi udara, wiper, dan peralatan lain. Sementara dari faktor pengemudi, konsumsi bahan bakar disebabkan oleh perilaku

pengemudi dalam berkendara, misalnya dalam melakukan percepatan atau memilih kecepatan.

Penelitian hubungan kecepatan terhadap konsumsi bahan bakar yang telah dilakukan pada kendaraan penumpang menunjukkan kecenderungan yang sama yaitu konsumsi bahan bakar tinggi pada kecepatan rendah dan akan menurun seiring dengan peningkatan kecepatan, kemudian sampai batas kecepatan tertentu konsumsi naik seiring dengan peningkatan kecepatan. Studi-studi empirik menunjukkan kurva berbentuk U yang menghubungkan pengaruh kecepatan terhadap konsumsi bahan bakar, misalnya pada Bennet dan Greenwood (2001) serta Ardekani (1992).

Daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan kendaraan penumpang dirumuskan dalam model PERE sebagai (Nam, 2004)

$$P_T = m v [a(1 + k_m) + g \times grade + g RRC] + 0,5 \rho C_D A_f v^3 \quad (1)$$

dimana

$v$  = kecepatan kendaraan, m/s

$a$  = percepatan kendaraan, m/s<sup>2</sup>

$k_m$  = perhitungan faktor massa untuk massa berputar (~0,1)

$g$  = percepatan gravitasi bumi (9,8 m/s<sup>2</sup>)

$grade$  = kemiringan jalan

$RRC$  = koefisien hambatan gelinding (~0,009)

$\rho$  = kerapatan udara (~1,2 kg/m<sup>3</sup>)

$C_D$  = koefisien hambatan aerodinamik

$A_f$  = luas frontal (m<sup>2</sup>)

$m$  = massa (kg)

Daya tersebut dihasilkan dari energi bahan bakar yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar (Haworth, et al., 2001). Tidak semua energi bahan bakar digunakan untuk menggerakkan kendaraan. Hanya sebagian kecil yang digunakan untuk bergerak, yaitu sebesar 12,6%, sedangkan sisanya 62,4% dibuang sebagai panas gesekan mesin, 5,6% mengkompensasi gesekan transmisi, 2,2% untuk asesoris, dan 17,2% terbuang karena stasioner (mesin berputar, tetapi kendaraan tidak bergerak/*idle*).

## METODE

Penelitian dilakukan dengan menguji tiga sepeda motor pada kelas yang sama dengan merek yang berbeda, yaitu Honda Supra X125, Suzuki Shogun 125, dan Yamaha Jupiter MX135, semuanya bertransmisi semi otomatis

dimana perpindahan gigi hanya bisa dilakukan oleh pengendara, namun tidak menggunakan kabel kopling sehingga *clutch* tidak mengunci pada putaran stasioner. Setelan mesin tidak diubah dari setelan bengkel resmi masing-masing merek.

Pengujian dilakukan untuk tiga faktor yang mungkin mempengaruhi laju konsumsi bahan bakar, yaitu kecepatan, posisi gigi, dan jenis bahan bakar. Kecepatan divariasikan untuk setiap gigi dengan kecepatan terendah 5 kpj untuk gigi 1, dan tertinggi 50 kpj untuk gigi 4. Kecepatan maksimum 50 kpj dianggap sebagai kecepatan tertinggi yang aman bagi pengendara sepeda motor di jalan raya.

Bahan bakar yang digunakan adalah produksi PT Pertamina yang memiliki spesifikasi yang berbeda-beda, yaitu Premium, Pertamax, dan Pertamax Plus.

Idealnya, pengujian terbaik dilakukan langsung di jalan raya. (Tetapi, dengan mengingat banyak faktor yang mempengaruhi pengendara di jalan raya, maka pengujian dilakukan di laboratorium menggunakan *dynamometer chassis* untuk mensimulasi pengendara pada kecepatan tetap di jalan raya dengan menghilangkan faktor-faktor lain yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar.

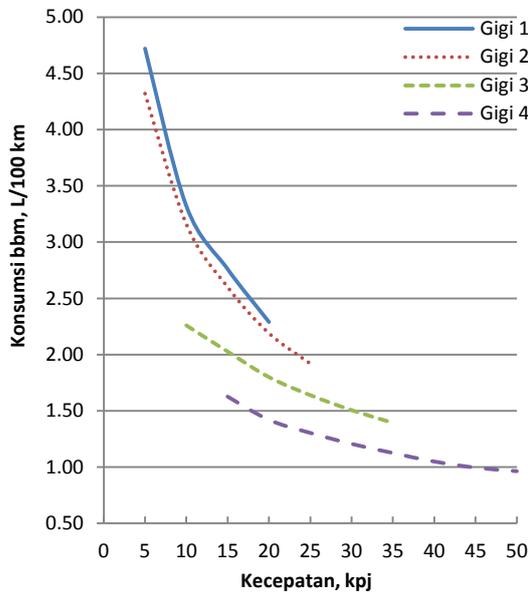
Dinamometer digunakan untuk memberi beban kepada sepeda motor dengan beban sesuai dengan beban yang harus ditanggung sepeda motor untuk bergerak di jalan raya. Besarnya beban diperkirakan dengan menggunakan persamaan (1) yang kemudian dikonversi menjadi torsi yang harus dilawan roda belakang sepeda motor di atas rol dinamometer.

Tujuan pengujian adalah untuk mengetahui pengaruh kecepatan, posisi gigi, dan jenis bahan bakar pada sepeda motor sehingga diperoleh informasi konsumsi bahan bakar yang paling rendah.

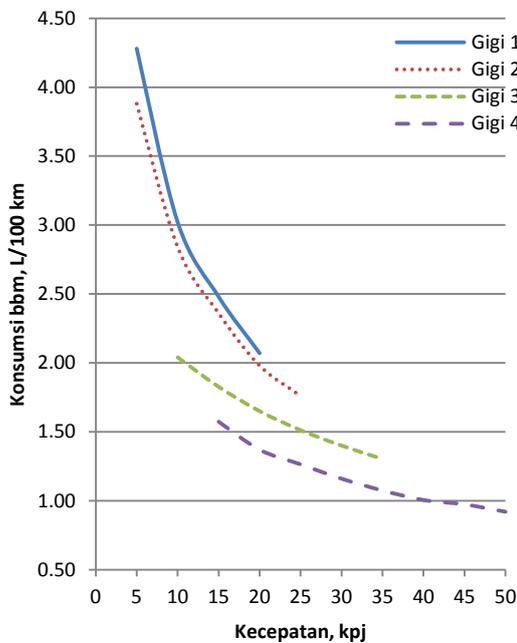
## HASIL DAN DISKUSI

Hasil pengujian menunjukkan kecenderungan sama antara kendaraan penumpang dan sepeda motor, dimana peningkatan kecepatan pada setiap posisi gigi menunjukkan kecenderungan penurunan konsumsi bahan bakar kendaraan. Kecenderungan ini terjadi pada penggunaan ketiga jenis bahan bakar. Konsumsi bahan bakar lebih hemat pada gigi-gigi yang lebih tinggi dibanding gigi yang lebih rendah pada kecepatan yang sama (lihat Gambar 1, 2, dan

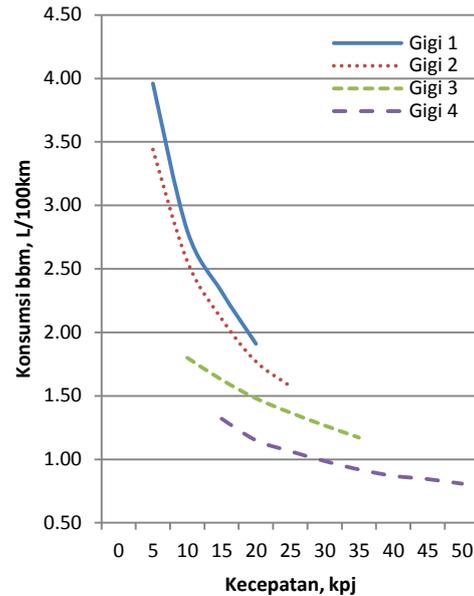
3). Namun demikian, bentuk U pada kurva hubungan kecepatan dengan konsumsi bahan bakar tidak terjadi pada sepeda motor mengingat kecepatan pengujian hanya dibatasi maksimum 50 kpj pada gigi 4 dan belum mencapai kecepatan tertinggi pada masing-masing gigi.



Gambar 1 Konsumsi bbm Premium pada berbagai posisi gigi

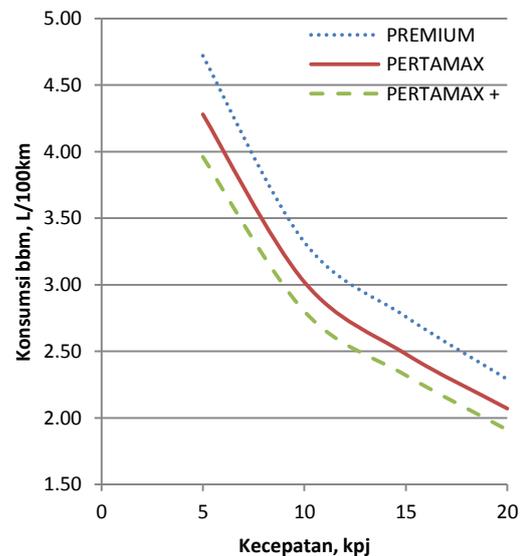


Gambar 2 Konsumsi bbm Pertamina pada berbagai posisi gigi

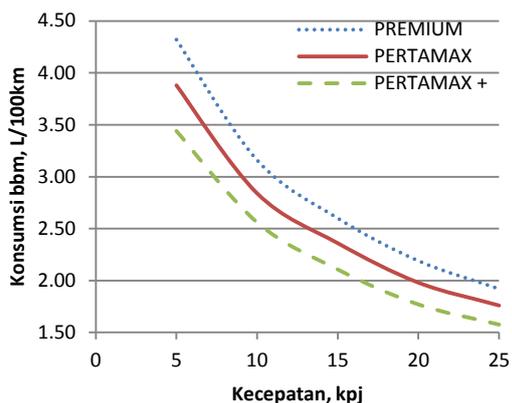


Gambar 3 Konsumsi bbm Pertamina Plus pada berbagai posisi gigi

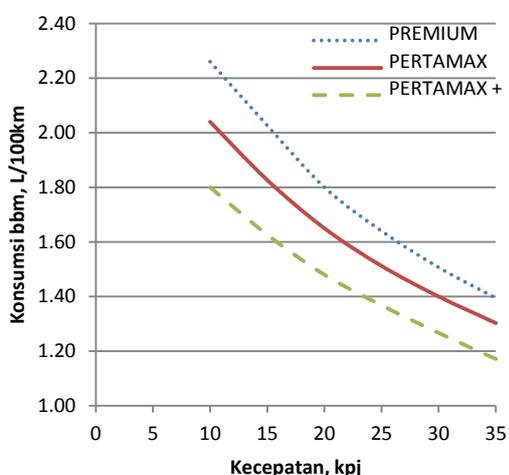
Jenis bahan bakar berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor. Bahan bakar jenis Premium menjadi bahan bakar yang paling boros digunakan, sedangkan Pertamina Plus merupakan jenis bahan bakar yang paling rendah dikonsumsi untuk kecepatan dan posisi gigi yang sama (lihat Gambar 4, 5, 6, dan 7).



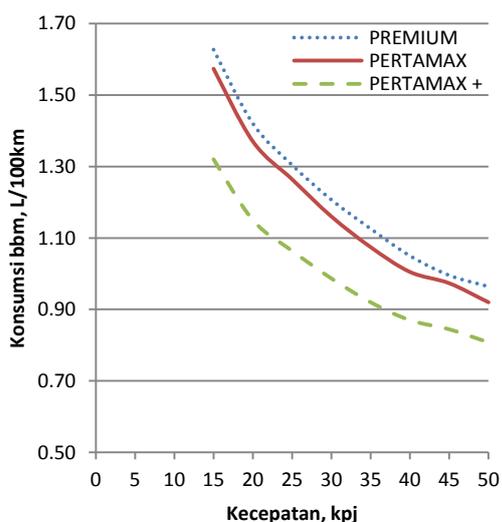
Gambar 4 Konsumsi bahan bakar pada posisi gigi 1



Gambar 5 Konsumsi bahan bakar pada posisi gigi 2



Gambar 6 Konsumsi bahan bakar pada posisi gigi 3



Gambar 7 Konsumsi bahan bakar pada posisi gigi 3

Penurunan konsumsi bahan bakar pada penggunaan Pertamina dibandingkan Premium adalah sebesar 9,53% untuk posisi gigi 1, 9,49% untuk posisi gigi 2, 8,23% untuk posisi gigi 3, dan 3,67% untuk posisi gigi 4. Terdapat kecenderungan bahwa penghematan menjadi semakin kecil pada posisi gigi yang semakin tinggi, dan penghematan konsumsi bahan bakar yang paling kecil adalah pada posisi gigi 4. Rata-rata penghematan karena penggunaan Pertamina adalah 7,73%.

Tabel 1 Persentase penurunan konsumsi bbm dari Premium ke Pertamina

Kecepatan kpj	Gigi 1	Gigi 2	Gigi 3	Gigi 4
5	9,32	10,19		
10	9,04	10,13	9,73	
15	10,14	9,23	9,87	3,28
20	9,61	9,59	8,33	3,52
25		8,33	7,80	3,07
30			7,08	3,87
35			6,56	4,57
40				4,29
45				2,23
50				4,56
Rata-rata	9,53	9,49	8,23	3,67
Rata-rata total	7,73			

Penggunaan Pertamina Plus untuk menggantikan Premium memberikan penghematan konsumsi bahan bakar sebesar 17,64%. Pada posisi gigi 1, Pertamina Plus menghasilkan penghematan sebesar 16,08% dan 19,09% pada posisi gigi 2. Pada posisi gigi 3, penghematan yang diperoleh sebesar 17,73% dan pada posisi gigi 4 sebesar 17,66%.

Tabel 2 Persentase penurunan konsumsi bbm dari Premium ke Pertamina Plus

Kecepatan kpj	Gigi 1	Gigi 2	Gigi 3	Gigi 4
5	16,10	20,37		
10	15,66	18,99	20,35	
15	15,94	18,97	19,74	18,85
20	16,59	19,18	17,78	19,01
25		17,92	16,59	18,40
30			15,93	18,23
35			15,98	18,27
40				17,14
45				15,18
50				16,18
Rata-rata	16,08	19,09	17,73	17,66
Rata-rata total	17,64			

## KESIMPULAN

Secara umum, kecenderungan bahwa penggunaan gigi yang lebih tinggi lebih menghemat bahan bakar sesuai dengan kecenderungan pada kendaraan penumpang. Kecenderungan ini juga terjadi pada penggunaan ketiga jenis bahan bakar yaitu Premium, Pertamina, dan Pertamina Plus.

Penggunaan Pertamina Plus sebagai pengganti Premium, menurunkan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 17,64% dan penurunan konsumsi bahan bakar terjadi pada semua posisi gigi. Penggantian Premium dengan Pertamina menghasilkan penurunan konsumsi bahan bakar rata-rata sebesar 7,73% dan penurunan konsumsi bahan bakar terjadi pada semua posisi gigi.

## SARAN

Pengujian lebih lanjut pada kecepatan-kecepatan yang lebih tinggi perlu dilakukan sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih lengkap tentang konsumsi bahan bakar sepeda motor, mengingat informasi ini sangat diperlukan masyarakat dalam berkendara agar berada pada kecepatan dan posisi gigi yang paling hemat. Selain itu, pengujian lanjutan juga perlu dilakukan dengan melakukan penyetelan mesin sepeda motor menyesuaikan dengan spesifikasi setiap jenis bahan bakar sehingga sepeda motor beroperasi pada kisaran yang sesuai dengan jenis bahan bakar yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 2012, *Jumlah Pengguna Sepeda Motor Diprediksi Akan Meningkat*, <http://www.suamerdeka.com/v1/index.php/read/news/2012/01/07/106156Jumlah-Pengguna-Sepeda-Motor-Diprediksi-Akan-Meningkat>, Diakses 19 Agustus 2014, pukul 09:00 wib.
- Ardekani, S., Hauer, E., & Jamei, B., 1992, *Traffic Impact Model*, In N. Gartner, C. J. Messer, & A. K. Rathi, *Traffic Flow Theory*, Fairbank Highway Research Center.
- Bennett, C. R., & Greenwood, I. D., 2001, *Modelling Road User and Environmental Effect in HDM-4*, Paris: The World Road Association (PIARC).
- BPS, 2014, *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1987-2012*, [http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.php?tabe1=1&id\\_subyek=17&notab=12](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabe1=1&id_subyek=17&notab=12), Diakses 19 Agustus 2014, pukul 10:00 wib.

- Haworth, N., & Symmon, M., 2001, *Driving to Reduce Fuel Consumption and Improve Road Safety*, Road Safety Research, Policing, and Education Conference.
- Heywood, J. B., 1988, *Internal Combustion Engine Fundamentals*, New York: McGraw-Hill Inc.
- Nam, E., 2004, *Advanced Technology Vehicle Modeling in PERE*.