
HUBUNGAN TINGKAT KONSUMSI BAHAN BAKAR KENDARAAN PENUMPANG DENGAN PERILAKU BERKENDARAAN

Tabah Priangkoso

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNWAHAS

Jl. Menoreh Tengah X/22 Sampangan, Semarang

E-mail: tabah@ymail.com

Abstrak

Perilaku berkendara mempengaruhi tingkat konsumsi bahan bakar kendaraan. Strategi penerapan perilaku berkendara hemat bahan bakar dapat meningkatkan efisiensi kendaraan. Pengujian dilakukan dengan membandingkan tingkat konsumsi bahan bakar antara penerapan perilaku berkendara hemat bahan bakar dengan perilaku berkendara lainnya. Perilaku berkendara dihubungkan dengan penggunaan putaran mesin dan kecepatan maksimum kendaraan, serta posisi gigi tertinggi yang digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perilaku berkendara hemat bahan bakar menurunkan tingkat konsumsi bahan bakar terendah 2,7% dan tertinggi 30,8%, bergantung pada tingkat kepatuhan strategi berkendara hemat bahan bakar dan kondisi lalu lintas yang dilewati kendaraan. Strategi penerapan perilaku berkendara hemat bahan bakar juga dapat diterapkan di Indonesia tanpa prasyarat kondisi lalu lintas tertentu.

Kata kunci: tingkat konsumsi bahan bakar, perilaku berkendara, strategi

Pendahuluan

Konsumsi bahan bakar (minyak) memberikan dampak buruk bagi kesehatan dan lingkungan, sehingga harus dikurangi (KNLH, 2008). Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat konsumsi energi (bahan bakar minyak) kendaraan bermotor adalah perilaku berkendara (*driving behavior*) pengemudi (Hatzenbichler, 2007; af Wählberg, 2010; Vermeulen, 2006; Haworth dan Symmon, 2007). Perilaku berkendara dihubungkan dengan perilaku pengemudi sehingga menyebabkan terjadinya percepatan, pengereman atau perlambatan, *idling*, gigi pada posisi tertentu, *speeding*, dan pada saat menghidupkan dan mematikan mesin kendaraan. Perilaku tertentu memungkinkan tingkat konsumsi bahan bakar kendaraan menjadi lebih hemat dibanding perilaku lainnya. Hasil-hasil penelitian yang dilakukan di Eropa menyarankan beberapa strategi perilaku untuk menghemat bahan bakar kendaraan (Smith, 1999).

Pada umumnya, strategi yang digunakan adalah sebagai berikut: (1) tidak memanaskan mesin terlalu lama dari keadaan dingin, (2) Memindah gigi ke posisi lebih tinggi pada putaran 2000-2500 rpm secepat mungkin dan Menggunakan gigi setinggi mungkin dengan rpm rendah, (3) memperhatikan dan mengantisipasi kondisi lalu lintas di depan dan sekitar kendaraan sehingga tidak perlu mempercepat atau mengerem secara mendadak, (4) mengurangi kecepatan dengan menggunakan pengereman mesin (af Wählberg, 2010; Hatzenbichler, 2007; Haworth dan Symmon, 2007). Di Eropa, strategi ini mampu meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan hingga 10%. Pertanyaannya adalah apakah strategi ini akan memberikan hasil yang sama jika diterapkan di Indonesia dengan keadaan lalu lintas yang sama sekali berbeda. Di Eropa, penataan lalu lintas lebih baik dan pengemudi pada umumnya lebih mematuhi tata tertib lalu lintas dibanding di Indonesia.

Penelitian ini menguji hubungan tingkat konsumsi bahan bakar kendaraan dengan perilaku berkendara dan apakah strategi yang sama dapat digunakan di Indonesia dengan kondisi lalu lintas yang ada.

Metode

Penelitian dilakukan dengan membandingkan perilaku pengemudi sebelum dan setelah mengetahui strategi menghemat bahan bakar. Sebanyak 7 orang pengemudi mengikuti pelatihan selama satu hari tentang strategi perilaku penghematan bahan bakar. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kendaraan penumpang Toyota Limo 2005 dan Honda CRV 2009, seluruhnya menggunakan transmisi manual. Sebanyak 4 (empat) pengemudi diuji menggunakan Toyota Limo, 3 (tiga) pengemudi menggunakan Honda CRV. Rute jalan yang digunakan untuk pengujian adalah

GOR Manunggal Jati-JI Majapahit-Tol Gayamsari-Pelabuhan (Limo), GOR Manunggaljati-JI Majapahit-Giant (Limo), sebagian ruas Jl Siliwangi antara Randugarut sampai Mangkang (CRV), seluruhnya pergi pulang. Pengujian dilakukan di jalan raya untuk mendapatkan gambaran yang lebih nyata hasil penerapan strategi penghematan bahan bakar. Lintasan Majapahit melewati jalan tol dipilih untuk mendapatkan karakteristik kombinasi lalu lintas bebas hambatan dan perkotaan yang cukup padat, lintasan Majapahit-Giant dipilih karena memiliki lalu lintas cukup padat, dan Jl Siliwangi memiliki karakteristik lalu lintas yang masih memungkinkan pengemudi mengatur kecepatan kendaraan pada batas kecepatan yang diijinkan.

Perilaku pengemudi dihubungkan dengan rpm dan kecepatan maksimum yang digunakan, tingkat konsumsi bahan bakar dan jumlah bahan bakar yang digunakan, jarak dan waktu tempuh, serta posisi gigi tertinggi yang digunakan sebelum dan sesudah diberikan pelatihan. Pengujian dilakukan dengan memilih waktu tertentu yang memungkinkan pengujian dilakukan dengan kondisi lalu lintas, serta kendaraan yang sama yang sama.

Putaran mesin dicatat dengan pertimbangan bahwa putaran mempengaruhi tingkat konsumsi bahan bakar (Barth et.al., 2005; Heywood, 1988). Kecepatan maksimum dicatat dengan melihat hubungan kecepatan kendaraan dengan beban aerodinamik yang meningkat pada kecepatan tinggi sehingga mempengaruhi tingkat penggunaan energi (Akcelik dan Bayley, 1983; Akcelik dan Bayley, 2003; Ardekni et.al., 1992; Farzaneh dan Saboohi, 2005; Nam, 2004). Tingkat konsumsi bahan bakar diperoleh dengan membagi jumlah bahan bakar yang digunakan dibagi dengan jarak tempuh kendaraan pada lintasan yang dipilih.

Peralatan yang digunakan untuk memonitor perilaku pengemudi adalah *econometer* dan *engine scanner* untuk mencatat rpm dan kecepatan maksimum, konsumsi bahan bakar, dan waktu tempuh. Perubahan posisi gigi dicatat oleh pengamat yang duduk di sebelah pengemudi, sedangkan lintasan dicatat dengan menggunakan perangkat GPS.

Hasil Pengujian

Strategi perubahan perilaku pengemudi memberikan penghematan bahan bakar. Penurunan rpm mesin maksimum, penurunan kecepatan maksimum, dan penggunaan gigi yang lebih tinggi menghasilkan penghematan bahan bakar. Penghematan tertinggi yang dapat dicapai sebesar 30,8% dan terendah 2,7%. Hasil-hasil peningkatan efisiensi yang rendah menunjukkan perubahan perilaku yang tidak besar. Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat dua kemungkinan yang menyebabkan hal tersebut. Pertama, perilaku boros seperti penggunaan rpm tinggi, penggunaan gigi rendah, atau mengemudi secara kasar, tidak banyak berubah. Kedua, pengemudi secara tidak sengaja telah melakukan strategi hemat bahan bakar, sehingga penerapan strategi hanya memberikan sedikit penghematan.

Strategi pembatasan putaran maksimum pada sekitar 2500 rpm menyebabkan tingkat konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dibanding pada putaran yang lebih tinggi. Penggunaan gigi setinggi mungkin dengan menjaga putaran tetap rendah juga menghasilkan tingkat konsumsi bahan bakar yang lebih rendah dibanding menggunakan gigi-gigi yang lebih rendah dengan putaran yang sama. Meskipun kondisi lalu lintas dan perilaku pengemudi berbeda dengan Eropa, strategi ini mempunyai kemungkinan dapat diterapkan di Indonesia dengan tingkat penghematan yang lebih besar.

Pelatihan yang dilaksanakan hanya satu hari mungkin tidak cukup untuk mengubah perilaku pengemudi. Hal ini dapat dilihat dari masih digunakannya rpm tinggi di atas 3000 rpm oleh 2 (dua) pengemudi dan belum dimanfaatkannya gigi tertinggi oleh 2 (dua) pengemudi untuk menghemat bahan bakar, meskipun telah menjalani pelatihan.

Hubungan antara tingkat konsumsi bahan bakar dengan putaran dan kecepatan maksimum yang digunakan sulit untuk ditemukan, namun secara umum dapat disimpulkan bahwa penurunan putaran dan kecepatan maksimum memberikan penghematan bahan bakar. Faktor kondisi lalu lintas juga ikut memberi andil dalam tingkat konsumsi bahan bakar. Tingkat konsumsi bahan bakar kendaraan yang melewati arus lalu lintas perkotaan yang lebih padat lebih tinggi (Tabel 2) dibanding tingkat konsumsi bahan bakar kendaraan yang melalui arus lalu lintas kombinasi perkotaan dan bebas hambatan (Tabel 1), meskipun menggunakan putaran dan kecepatan maksimum yang lebih rendah. Kecepatan maksimum yang tinggi dengan putaran maksimum yang

lebih tinggi menunjukkan bahwa pengemudi dapat mengatur kecepatan dan putaran secara bebas, sehingga memperoleh efisiensi lebih baik.

Tabel 1 Pengujian perilaku pengemudi sebelum dan sesudah pelatihan menggunakan Toyota Limo yang memiliki 5 posisi gigi transmisi dengan rute GOR Manunggal Jati-Jl Majapahit-Tol Gayamsari-Pelabuhan pergi pulang dan jarak total 17,5 km.

	Pengemudi 1		Pengemudi 2	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Putaran maks (rpm)	4722	3480	2855	2437
Kec maks (kpj)	111	82	90	83
Kec rerata (kpj)	39	39	41	36
Tingkat kons bb (L/100 km)	8,5	6,9	7	6,1
Penghematan (%)	22,6		8	
Waktu tempuh (menit)	26,9	26,9	25,6	29,2
Pos gigi tertinggi	4	4	5	5

Tabel 2 Pengujian perilaku pengemudi sebelum dan sesudah pelatihan menggunakan Toyota Limo yang memiliki 5 posisi gigi transmisi dengan rute GOR Manunggal Jati-Jl Majapahit-Giant pergi pulang dan jarak total 7 km.

	Pengemudi 3		Pengemudi 4	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Putaran maks (rpm)	3285	2810	3757	2532
Kec maks (kpj)	55	53	69	55
Kec rerata (kpj)	23	24	24	23
Tingkat kons bb (L/100 km)	10,1	7,3	7,6	6,4
Penghematan (%)	38,2		18,6	
Waktu tempuh (menit)	18,3	17,5	17,5	18,3
Posisi gigi tertinggi	4	5	4	5

Tabel 3 Pengujian perilaku pengemudi sebelum dan sesudah pelatihan menggunakan Honda CRV yang memiliki 6 posisi gigi transmisi dengan rute Randugarut-Mangkang pergi pulang dan jarak total 7 km.

	Pengemudi 5		Pengemudi 6		Pengemudi 7	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Putaran maks (rpm)	3957	3184	4368	2437	3407	2416
Kec maks (kpj)	72	66	74	72	89	72
Kec rerata (kpj)	43	39	42	49	52	45
Tingkat kons bb (L/100 km)	7,4	7,2	8,1	5,6	8,1	6,6
Penghematan (%)	2,7		30,9		18,5	
Waktu tempuh (menit)	9,8	10,7	10	8,6	8,1	9,3
Pos gigi tertinggi	4	5	4	6	5	6

Kesimpulan

Penerapan perilaku berkendara hemat bahan bakar menyebabkan tingkat konsumsi bahan bakar kendaraan lebih rendah atau menurun dibanding penggunaan perilaku berkendara lainnya. Secara umum, penurunan putaran dan kecepatan maksimum meningkatkan efisiensi kendaraan. Tingkat konsumsi bahan bakar terbaik diperoleh pada putaran sekitar 2500 rpm. Penggunaan posisi gigi yang lebih tinggi juga memberikan tingkat konsumsi bahan bakar yang lebih rendah. Dengan demikian, cukup beralasan untuk membatasi putaran hingga sekitar 2500 rpm dengan menggunakan posisi gigi setinggi mungkin untuk mendapatkan tingkat konsumsi bahan bakar yang paling rendah. Jadi, perilaku berkendara mempengaruhi tingkat konsumsi bahan bakar kendaraan.

Strategi penerapan perilaku berkendara hemat bahan bakar memberikan peningkatan efisiensi bahan bakar kendaraan. Pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penerapan perilaku berkendara hemat bahan bakar menghasilkan penurunan tingkat konsumsi bahan bakar paling rendah 2,7% dan tertinggi 30,8%, bergantung pada tingkat kepatuhan pada strategi berkendara hemat bahan bakar dan kondisi arus lalu lintas yang dilewati. Dengan demikian strategi ini memiliki kemungkinan untuk diterapkan di Indonesia untuk menghemat konsumsi bahan bakar kendaraan tanpa prasyarat kondisi lalu lintas tertentu.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada

- Dr. Ir. Nazaruddin Sinaga, MS., Kepala Laboratorium Efisiensi dan Konservasi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro yang telah memberi kesempatan dan bimbingan untuk melakukan pengujian ini.
- Direktorat BSTP, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Kementerian Perhubungan, yang memfasilitasi pelatihan mengemudi hemat bahan bakar.
- Manajemen dan pengemudi Taksi Semarang Centris, Kosti Semarang, dan Perum Damri Unit Semarang.

Daftar Pustaka

- af Wählberg, A. E., Fuel efficient driving training - state of the art and quantification of effects, Department of Psychology, Uppsala University, <http://www.psyk.uu.se/hemsidor/busdriver>, tanggal akses: 2 Februari 2010.
- Akcelik, R., Bayley, C., (1983), *Some Results on Fuel Consumption Models. Appeared in Progress in Fuel Consumption Modelling for Urban Traffic Management, Australian Road Research.* - Research Report ARR No. 124.
- Akçelik, R., Besley, M., (2003), *Operating cost, fuel consumption, and emission models in aaSIDRA and aaMOTION*, 25th Conference of Australian Institutes of Transport Research (CAITR 2003).
- Ardekani, S., Hauer, E., Jamei, B., (1992), Traffic Impact Model, Bab 7, *Traffic Flow Theory*, Gartner, N., Messer C.J., Rathi, A.K., Fairbank Highway Research Center.
- Barth, M., Younglove, T., Scora, G., (2005), *Development of a Heavy-Duty Diesel Modal Emissions and Fuel Consumption Mode*, California Partners For Advanced Transit And Highways.
- Bennett, C.R., Greenwood I.D., (2001) *Modelling Road User and Environmental Effect in HDM-4*, The World Road Association (PIARC).
- Ditjen Hubdar, (2005), *Beberapa Kebijakan Sektor Transportasi Darat dalam upaya penghematan penggunaan bahan bakar minyak (BBM)*, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Departemen Perhubungan.
- Farzaneh, H., Saboohi, Y., (2005), *Model for analysis of energy flow from tank-to-wheel in a passenger vehicle*, Vehicle Power and Propulsion, 2005 IEEE Conference, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 7-9 Sept. 2005.
- Hatzenbichler, B., (2007), *Fuel saving with Eco-Driving – efforts to create the “3-litre driver” in Austria*, Austrian Energy Agency Transport Unit.
- Haworth, N., Symmon, M., (2001), *Driving to Reduce Fuel Consumption and Improve Road Safety*, Road Safety Research, Policing, and Education Conference.
- KNLH, (2008), *Status Lingkungan Hidup 2007*, Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Nam, E., (2004), *Advanced Technology Vehicle Modeling in PERE*, U.S. Environmental Protection Agency.
- Smith, L., (1999), *Reducing the Environmental Impact of Driving-Effectiveness of Driving Training*, Ecodrives Conference. - Gatz, Austria : Ecodrives, 1999. - p. 48.
- Vermeulen, R.J., (2006), *The effects of a range of measures to reduce the tail pipe emissions and/or the fuel consumption of modern passenger cars on petrol and diesel*, TNO Science and Industry.