

## HUBUNGAN KONSUMSI BAHAN BAKAR DENGAN LAJU DAN JENIS BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR BERMESIN BENSIN 4-TAK BERTRANSMISI CVT

Tabah Priangkoso<sup>1\*</sup>, Muhammad Bisri<sup>1</sup>, Darmanto<sup>1</sup>

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

\*Email: tabah@unwahas.ac.id

### Abstrak

Skuter bertransmisi CVT menjadi sepeda motor paling populer dengan proporsi dan memiliki tingkat pertumbuhan jumlah paling besar dibanding jenis kendaraan bermotor lainnya. Pertumbuhan jumlah sepeda motor CVT sebesar 8,7% per tahun menambah jumlah penggunaan bahan bakar. Kepopuleran sepeda motor ini dengan potensi persoalan penyediaan bahan bakar minyak tidak diikuti dengan informasi tentang konsumsi bahan bakar sebagai salah satu petunjuk agar pengendara dapat melakukan efisiensi bahan bakar. Penelitian ini bertujuan mengukur konsumsi bahan bakar sepeda motor CVT pada berbagai laju mulai dari 5 kph sampai 50 kph sebagai batas laju maksimum yang wajar, sebagai pedoman bagi pengendara untuk melakukan strategi pengendalian yang paling hemat bahan bakar. Pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan menggunakan 3 sepeda motor CVT dengan merek berbeda namun dapat dianggap setara. Pengukuran dilakukan dengan menempatkan sepeda motor di atas dynamometer chassis untuk mensimulasi beban jalan pada laju yang telah ditetapkan. Bahan bakar yang digunakan adalah bensin produksi PT Pertamina yaitu Premium, Pertamax, dan Pertamax Plus. Hasil pengukuran menunjukkan kecenderungan yang sama pada ketiga jenis bensin. Pada kecepatan rendah 5 kph, konsumsi bahan bakar paling besar dan kemudian menurun seiring dengan penambahan laju sepeda motor. Konsumsi bahan bakar terendah diperoleh pada laju 50 kph. Penggunaan Premium menyebabkan konsumsi bahan bakar paling tinggi dibanding penggunaan Pertamax dan Pertamax Plus, sedangkan penggunaan Pertamax Plus menyebabkan konsumsi bahan bakar lebih rendah dibanding Premium dan Pertamax. Penerapan transmisi CVT menyebabkan pengendara tidak dapat mengatur strategi pengendalian hemat bahan bakar pada laju rendah dan harus berada pada laju yang lebih tinggi mendekati 50 kph.

**Kata kunci:** CVT, jenis bensin, strategi pengendalian.

### PENDAHULUAN

Persoalan konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor selalu menyita perhatian publik dan pengambil kebijakan. Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia 104,2 juta unit, dengan sepeda motor berjumlah lebih dari 80 juta dan tumbuh 12% per tahun (Kompas, 2014) semakin menambah jumlah konsumsi bahan bakar nasional. Ketidakmampuan pemerintah dalam mensubsidi bahan bakar menyebabkan harga bahan bakar meningkat, sehingga mengharuskan pengendara sepeda motor harus melakukan penghematan bahan bakar.

Salah satu jenis sepeda motor yang sekarang sangat populer adalah skuter dengan transmisi *continuous variable transmission (CVT)* dengan penjualan 5,32 unit sepanjang tahun 2014 dengan pertumbuhan 8,7% dibanding tahun 2013 (Bloomberg, 2015). Namun demikian, popularitas sepeda motor ini tidak diikuti dengan informasi tentang konsumsi bahan bakar yang memungkinkan pengendara

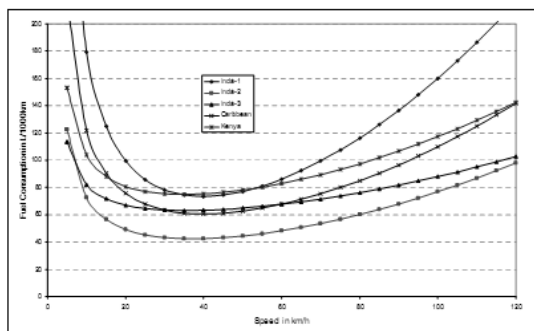
melakukan strategi untuk meningkatkan efisiensi bahan bakar.

Konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor berhubungan dengan laju kendaraan. Informasi ini banyak tersedia untuk kendaraan penumpang. Konsumsi kendaraan mengikuti kurva U, yaitu semakin rendah laju semakin besar konsumsi bahan bakar. Konsumsi bahan bakar menurun seiring dengan bertambahnya laju kendaraan dan pada saat tertentu konsumsi bahan bakar meningkat ketika laju bertambah (Bennett & Greenwood, 2001).

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa informasi hubungan konsumsi bahan bakar dengan laju kendaraan sangat dibutuhkan agar pengendara dapat memilih strategi pengendalian dengan konsumsi bahan bakar terendah jika keadaan memungkinkan.

Seluruh sepeda motor yang beredar di Indonesia menggunakan bahan bakar bensin sehingga pengendara juga dihadapkan pada pilihan bahan bakar. Terdapat 3 jenis bahan

bakar yang tersedia di pasar yang diproduksi PT Pertamina, yaitu Premium, Pertamax, dan Pertamax Plus. Informasi pengaruh jenis bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar juga tidak tersedia sehingga pemilihan bahan bakar hanya berdasarkan perkiraan.



Gambar 1 Efek kecepatan kendaraan penumpang terhadap konsumsi bahan bakar (Bennett & Greenwood, 2001)

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan 3 (tiga) sepeda motor bermesin bensin 4 langkah bertransmisi CVT dengan merek berbeda yang dipasarkan di Indonesia dan memiliki ukuran silinder yang hampir sama dan dianggap setara, yaitu Honda Beat (108 cc), Yamaha Mio (113 cc), dan Suzuki Nex (113 cc). Penelitian dibatasi pada pengujian hubungan konsumsi bahan bakar dengan laju kendaraan dan jenis bahan bakar. Penelitian ini juga tidak mempertimbangkan prestasi *engine* yang disajikan dalam daya dan torsi maksimum, *handling*, kenyamanan, dan lain-lain, serta tidak membandingkan konsumsi bahan bakar ketiga tipe sepeda motor.

Pada sisi bahan bakar, penelitian juga tidak mempertimbangkan RON maupun komposisi bahan bakar dan hanya membandingkan tingkat konsumsi ketiga jenis bensin produksi PT Pertamina, yaitu Premium, Pertamax, dan Pertamax Plus yang dipengaruhi oleh laju sepeda motor.

Batas kecepatan maksimum yang digunakan dalam penelitian ini adalah 50 kph yang merupakan batas wajar kecepatan maksimum sepeda motor (Wachdin, 2013).

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dengan mensimulasi beban jalan sepeda motor di atas *dynamometer chassis* dengan pengendara 60 kg. Pada penelitian ini terdapat satu variabel tergantung yaitu konsumsi bahan bakar dan dua variabel bebas yaitu laju kendaraan dan jenis bahan bakar.

Laju sepeda motor ditetapkan konstan pada 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, dan 50 kph pada jalan yang datar. Beban jalan pada masing-masing sepeda motor dihitung terlebih dahulu menggunakan persamaan Nam dan Gianelli (2005) untuk kendaraan penumpang yang dimodifikasi untuk sepeda motor

$$P_T = mg \times grade + mg RRC + 0,5 \rho C_D A_f v^3$$

dimana

- $v$  = kecepatan kendaraan, m/s
- $g$  = percepatan gravitasi bumi (9,8 m/s<sup>2</sup>)
- $grade$  = kemiringan jalan, 0 karena jalan datar
- $RRC$  = koefisien hambatan gelinding (~0,009)
- $\rho$  = kerapatan udara (~1,2 kg/m<sup>3</sup>)
- $C_D$  = koefisien hambatan aerodinamik (~0,5)
- $A_f$  = luas frontal (~1,2 m<sup>2</sup>)
- $m$  = massa kendaraan dan pengendara (kg)

Beban jalan hasil perhitungan digunakan sebagai informasi untuk menentukan beban pengereman dinamometer yang diterapkan pada roda belakang sepeda motor untuk tiap tingkat kecepatan. Sepeda motor dijalankan di atas dinamometer dengan tingkat kecepatan yang telah ditentukan dari 5 hingga 50 kph dengan cara memutar rol dinamometer menggunakan roda belakang. Rol dibebani sesuai dengan beban jalan hasil perhitungan dengan memberikan pengereman pada rol.

Konsumsi bahan bakar diukur menggunakan buret pada tiap tingkat kecepatan selama 60 detik, sedangkan kecepatan rol dinamometer diukur menggunakan *tachometer*.



Gambar 2 Simulasi beban jalan pada *dynamometer chassis* sepeda motor

Pengukuran konsumsi satu jenis bensin dilakukan untuk tiap tingkat kecepatan dari 5 hingga 50 kpj. Setelah itu tanki bahan bakar dikuras dan diganti jenis bensin lainnya untuk diukur kembali konsumsi bahan bakarnya. Pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan sebanyak 5 kali untuk setiap kecepatan dan reratanya digunakan untuk analisis. Hasil pengukuran konsumsi bahan bakar kemudian dikonversikan dalam satuan L/100 km (LHK).

Kondisi lingkungan seperti temperatur dan kelembaban lingkungan pengujian diabaikan dan dianggap tidak mempengaruhi hasil pengukuran. Sepeda motor berada pada kondisi standar bengkel resmi dengan kondisi ban belakang cukup baik.

### HASIL DAN DISKUSI

Pengukuran konsumsi ketiga jenis bahan bakar pada ketiga merek sepeda motor menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh laju kendaraan. Sampai dengan kecepatan 50 kpj, konsumsi bahan bakar menurun seiring dengan peningkatan laju kendaraan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 sampai dengan 3.

Hasil pengukuran ketiga jenis bensin juga menunjukkan bahwa bensin Premium dikonsumsi lebih banyak dibanding Pertamina dan Pertamina Plus untuk menempuh jarak yang sama pada laju kendaraan yang sama. Kecenderungan ini juga terjadi pada semua tipe sepeda motor.

Penurunan konsumsi bahan bakar terbesar terjadi pada peningkatan laju kendaraan dari 5 kpj menjadi 10 kpj. Hasil pengukuran konsumsi Premium pada Yamaha Mio menunjukkan terjadinya penurunan dari 7,18 LHK menjadi 3,98 LHK atau turun sebesar 3,19 LHK (44,8%). Penurunan ini semakin mengecil dan terkecil terjadi pada peningkatan laju kendaraan dari 45 kpj menjadi 50 kpj, yaitu dari 1,35 LHK menjadi 1,27 LHK atau turun sebesar 0,08 LHK (5,7%).

Hal ini juga terjadi pada konsumsi Pertamina dan Pertamina Plus. Pada peningkatan laju dari 5 kpj menjadi 10 kpj terjadi penurunan konsumsi Pertamina sebesar 2,93 LHK (44,7%) dan penurunan konsumsi Pertamina Plus sebesar 2,47 LHK (44,6%). Pada peningkatan laju dari 45 kpj menjadi 50 kpj terjadi penurunan konsumsi Pertamina sebesar 0,07 LHK (5,5%) dan penurunan konsumsi Pertamina Plus sebesar 0,06 LHK (5,4%).

**Tabel 1 Konsumsi bahan bakar Yamaha Mio**

Laju (kpj)	Konsumsi bahan bakar (LHK)		
	Premium	Pertamax	Pertamax +
5	7,18	6,55	5,54
10	3,98	3,62	3,07
15	2,86	2,59	2,21
20	2,29	2,12	1,82
25	1,95	1,81	1,58
30	1,72	1,62	1,41
35	1,56	1,46	1,29
40	1,44	1,36	1,19
45	1,35	1,27	1,14
50	1,27	1,20	1,08

Pengukuran konsumsi bahan bakar untuk ketiga jenis bensin pada Honda Beat juga menunjukkan terjadinya penurunan terbesar pada peningkatan laju dari 5 kpj menjadi 10 kpj dan terkecil pada peningkatan laju 45<sup>(1)</sup> kpj menjadi 50 kpj. Penurunan konsumsi Premium dari 5 kpj ke 10 kpj sebesar 3,10 LHK (45,7%) dan dari 45 ke 50 kpj sebesar 0,06 LHK (4,9%). Konsumsi Pertamina turun 2,80 LHK (45,5%) pada peningkatan laju dari 5 kpj ke 10 kpj dan turun 0,06 LHK (5,0%) pada peningkatan laju 45 kpj ke 50 kpj. Penurunan konsumsi bahan bakar juga terjadi pada penggunaan Pertamina Plus. Penurunan konsumsi Pertamina Plus dari 5 kpj ke 10 kpj sebesar 2,30 LHK (43,8%) dan dari 45 ke 50 kpj sebesar 0,06 LHK (4,9%). Konsumsi turun 2,80 LHK (45,5%) pada peningkatan laju dari 5 kpj ke 10 kpj dan turun 0,06 LHK (5,1%) pada peningkatan laju 45 kpj ke 50 kpj.

**Tabel 2 Konsumsi bahan bakar Honda Beat**

Laju (kpj)	Konsumsi bahan bakar (LHK)		
	Premium	Pertamax	Pertamax +
5	6,77	6,14	5,26
10	3,67	3,35	2,95
15	2,64	2,43	2,14
20	2,12	1,96	1,76
25	1,82	1,68	1,53
30	1,62	1,50	1,38
35	1,46	1,39	1,27
40	1,36	1,28	1,18
45	1,27	1,21	1,12
50	1,20	1,15	1,07

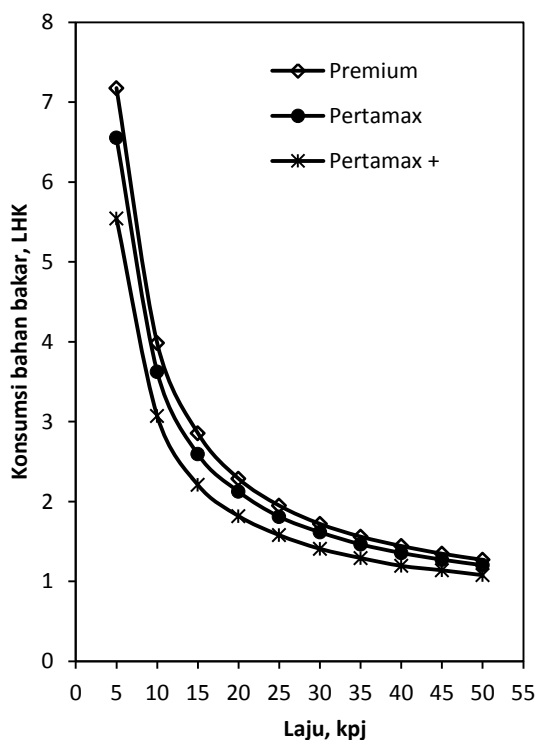
Pada Suzuki Nex, konsumsi Premium, Pertamina, dan Pertamina Plus berturut-turut turun 2,72 LHK (44,3%), 2,42 LHK (44,5%), dan 2,08 LHK (41,6%) jika laju ditingkatkan dari 5 kpj menjadi 10 kpj. Peningkatan laju dari 45 kpj menjadi 50 kpj menyebabkan konsumsi ketiga jenis bahan bakar tersebut turun masing-masing 0,06 LHK atau turun 5,0% untuk

Premium, 4,7% untuk Pertamina, dan 4,2% untuk Pertamina Plus.

**Tabel 3 Konsumsi bahan bakar Suzuki Nex**

Laju (kph)	Konsumsi bahan bakar (LHK)		
	Premium	Pertamax	Pertamax +
5	6,14	5,45	4,75
10	3,42	3,02	2,68
15	2,43	2,21	1,98
20	1,99	1,80	1,64
25	1,70	1,55	1,42
30	1,52	1,40	1,31
35	1,37	1,30	1,21
40	1,29	1,21	1,14
45	1,21	1,14	1,07
50	1,14	1,08	1,02

Penurunan konsumsi ketiga jenis bensin untuk ketiga sepeda motor memiliki kecenderungan yang sama. Konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada kecepatan paling rendah (5 kph) dan terus menurun hampir linear kemudian semakin melandai pada laju yang lebih besar (Gambar 3, 4 dan 5). Bentuk kurva konsumsi bahan bakar sepeda motor ini mirip dengan bentuk kurva konsumsi bahan bakar pada kendaraan penumpang yang menurun terus sampai laju sekitar 45 kph (Bennett & Greenwood, 2001) seperti pada Gambar 1.

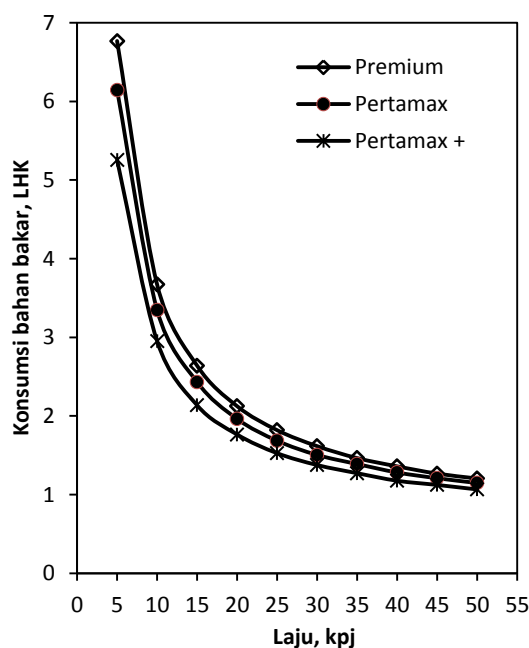


**Gambar 3 Konsumsi bahan bakar Yamaha Mio**

Gambar 3, 4, dan 5 menunjukkan bahwa penggunaan bensin Premium menyebabkan

konsumsi bahan bakar paling tinggi dibanding penggunaan Pertamina maupun Pertamina Plus. Sedangkan penggunaan Pertamina Plus menjadikan konsumsi bahan bakar paling rendah dibanding Premium dan Pertamina Plus. Hal ini sejalan dengan Budiharto dan Priangkoso (2013) yang menyatakan bahwa penggunaan Premium pada sepeda motor menyebabkan konsumsi bahan bakar lebih tinggi dibanding penggunaan Pertamina dan Pertamina Plus, sedangkan penggunaan Pertamina Plus memberikan konsumsi bahan bakar terendah dibanding Premium dan Pertamina.

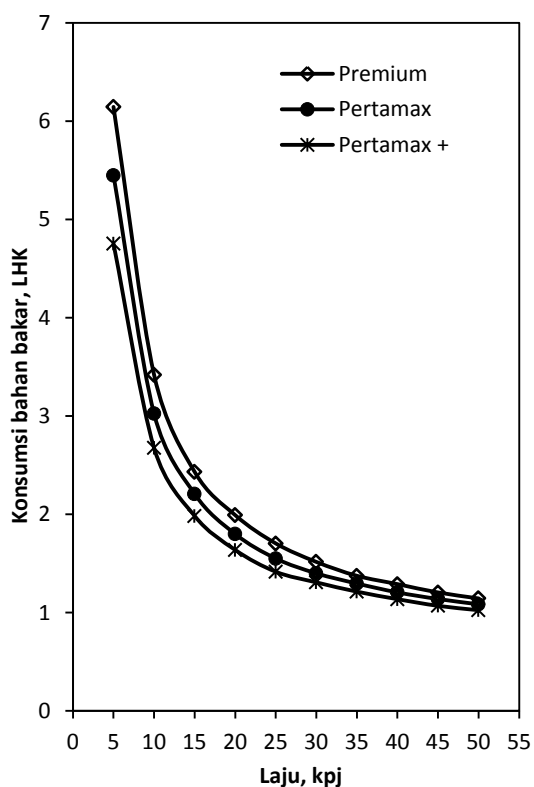
Penerapan transmisi CVT pada sepeda motor memang memberi kenyamanan pada pengendara karena tidak perlu melakukan perpindahan gigi. Namun demikian, kenyamanan ini memberi kesulitan pengendara dalam mengatur strategi pengendalian agar mendapatkan konsumsi bahan bakar serendah mungkin.



**Gambar 4 Konsumsi bahan bakar Honda Beat**

Pada transmisi manual, posisi gigi pada laju yang sama menentukan konsumsi bahan bakar. Posisi gigi tinggi menjadikan konsumsi bahan bakar lebih rendah dibanding posisi gigi rendah pada laju yang sama (Priangkoso, Wildana, & Setyoko, 2014). Hal ini memungkinkan pengendara memilih suatu posisi gigi pada laju tertentu dimana konsumsi bahan bakar rendah. Hal ini menjadikan sepeda motor bertransmisi

CVT memiliki konsumsi bahan bakar tertinggi pada kecepatan-kecepatan rendah dibanding sepeda motor yang bertransmisi manual, tetapi pada kecepatan-kecepatan yang lebih tinggi mendekati 50 kpj, memiliki kecenderungan konsumsi bahan bakar yang sama dengan sepeda motor bertransmisi manual pada posisi gigi yang tinggi (Budiharto & Priangkoso, 2013).



Gambar 5 Konsumsi bahan bakar Suzuki Nex

**KESIMPULAN**

1. Konsumsi bahan bakar sepeda motor bertransmisi CVT memiliki kecenderungan tinggi pada laju rendah dan menurun seiring dengan meningkatnya laju sepeda motor. Konsumsi bahan bakar tertinggi terjadi pada laju 5 kpj dan terendah pada laju 50 kpj. Kecenderungan ini terjadi pada semua tipe sepeda motor dan semua jenis bensin.
2. Penggunaan bensin jenis Premium menyebabkan konsumsi bahan bakar lebih tinggi dibanding penggunaan Pertamina dan Pertamina Plus untuk ketiga tipe sepeda motor, sedangkan penggunaan Pertamina Plus menghasilkan konsumsi bahan bakar terendah dibanding Premium dan Pertamina.

3. Penerapan transmisi CVT menyulitkan pengendara dalam mengatur strategi pengendalian untuk menghemat bahan bakar pada kecepatan-kecepatan rendah, sehingga pengendara harus memilih berkendara dengan kecepatan-kecepatan menengah sampai tinggi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Bennett, C. R., & Greenwood, I. D. (2001). Modelling Road User and Environmental Effect in HDM-4. University of Birmingham.

Bloomberg. (2015, Januari 26). Dominasi Skuter Matic. Retrieved Maret 07, 2015, from [businessweekindonesia.com: http://www.businessweekindonesia.com/8580/dominasi-skuter-matic#.VU1ifdKqqko](http://www.businessweekindonesia.com/8580/dominasi-skuter-matic#.VU1ifdKqqko)

Budiharto, M., & Priangkoso, T. (2013). Hubungan Jenis Bahan Bakar dengan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Bertransmisi Manual, Semi Automatik dan CVT. Momentum , 9 (2), 22-24.

Kompas. (2014, April 15). Populasi Kendaraan Bermotor di Indonesia Tembus 104,2 Juta Unit. Retrieved Maret 07, 2015, from [Kompas.com: http://otomotif.kompas.com/read/2014/04/15/1541211/Populasi.Kendaraan.Bermotor.di.Indonesia.Tembus.104.2.Juta.Unit](http://otomotif.kompas.com/read/2014/04/15/1541211/Populasi.Kendaraan.Bermotor.di.Indonesia.Tembus.104.2.Juta.Unit)

Nam, E. K., & Giannelli, R. (2005). Fuel Consumption Modeling of Conventional and Advanced Technology Vehicles in the Physical Emission Rate Estimator (PERE). U.S. Environmental Protection Agency.

Priangkoso, T. (2011). Pemodelan Hubungan Perilaku Berkendara Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Kendaraan Penumpang.

Priangkoso, T., Wildana, A., & Setyoko. (2014). Hubungan Kecepatan, Posisi Gigi, dan Jenis Bahan Bakar dengan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor. Momentum , 10 (2), 7-11.

Wachdin, N. (2013). Penentuan Batas Kecepatan Maksimum Kendaraan Pada Beberapa Jalan Di Kota Jember. Universitas Jember.