

PENGARUH PROPORSI SEPEDA MOTOR TERHADAP KECEPATAN ARUS LALU LINTAS

Erwin Kusnandar

Puslitbang Jalan dan Jembatan
Jln. A.H. Nasution 264, Bandung 40294
Email : erwin.koesnandar@gmail.com
Diterima : 28 Januari 2010; Disetujui : 27 Maret 2010

ABSTRAK

Sistem transportasi jalan yang belum efektif, akibatnya sebagian masyarakat lebih memilih jenis moda sepeda motor untuk bertransportasi, karena sepeda motor dipandang mempunyai keunggulan dalam hal mobilitas, aksesibilitas, dan ekonomis, sehingga proporsi jumlah sepeda motor di jalanan saat ini mencapai 65%. Perubahan sistem transportasi jalan akibat tingginya jumlah pengguna sepeda motor dan perilakunya yang khas. Apabila tidak ditangani, sistem transportasi jalan dan kecelakaan akan lebih buruk lagi. Tulisan ini menunjukkan pengaruh jumlah sepeda motor di jalanan terhadap kecepatan kendaraan yang bisa dikembangkan oleh pengemudi, dan sekaligus model hubungan tersebut sebagai salah satu alternatif jawaban dalam menetapkan proporsi jumlah sepeda motor di jalanan. Hubungan variabel yang dimaksudkan, didapat dari pencacahan jumlah setiap jenis kendaraan dan kecepatannya dalam setiap kurun waktu per-lima-menitan, data tersebut dikelompokkan dalam interval proporsi jumlah sepeda motor yaitu, kondisi 1 : 10% s/d 35%, kondisi 2 : 36% s/d 75%, dan kondisi 3: gabungan antara 10% sampai dengan 35%. Analisis dengan metoda regresi, menunjukkan terdapat hubungan yang positif dan signifikan dengan indikator koefisien korelasi untuk kondisi 1 sebesar 0,67, kondisi 2 sebesar 0,59, dan kondisi 3 sebesar 0,66. Itu artinya proporsi sepeda motor mempengaruhi fluktuasi kecepatan arus lalu lintas.

Kata kunci : transportasi belum efektif, proporsi sepeda motor, perilaku sepeda motor, kecepatan, arus lalu lintas, lalu lintas heterogen. .

ABSTRACT

Road transport system that has not been effective, resulting in some people prefer a type of mode for transport was motorcycle, the motorcycle is viewed as having advantages in terms of mobility, accesibilitas, and economically, so that the proportion of motorcycles on the road now reaches 65%. Changes in road transportation system due to the high number of users of motorcycles and behavior has. If not treated, trasnsportation system of roads and accidents will be worse. In this paper, we want to give the effect of the number of motorcycles on the road to the speed of vehicles that can be developed by the driver, and also model the relationship as one of alternative answers in determining the proportion of motorcycles on the streets. Relationship variables that are intended, obtained from traffic counting amount of each type of vehicle and its speed in each range of time-per-five-minutes, the data is grouped in intervals poroporsi number of motorcycles that is, condition 1 : 10% up to 35%, condition 2 : 35% s / d 75%, and 3 conditions: a merger. Regression analysis method showed there was a positive and significant correlation coefficients with the indicator for the condition 1 of 0.67, the condition 2 of 0.59, and 0.66 for condition 3. It means that the number of motorcycle affect traffic flow velocity fluctuations.

Keywords: in effective transportation, proportion of motorcycles, motorcycle behavior, speed, traffic flows, Heterogenous traffic

PENDAHULUAN

Pemerintah masih belum memiliki kemampuan untuk melakukan pemeliharaan dan pembangunan sarana dan prasarana transportasi jalan yang memadai, keadaan tersebut berbarengan dengan kondisi sebagian masyarakat yang tidak memiliki daya beli yang memadai. Sehingga masyarakat menengah ke bawah untuk mendapatkan kinerja transportasi darat cenderung untuk memilih jenis moda sepeda motor, hal ini ditunjukkan dengan perubahan proporsi jumlah pengguna jenis moda sepeda motor di jalanan mencapai 60-70% (Kusnandar, E., 2009) a. Pada Gambar 1, di bawah ini ilustrasi kondisi lalu lintas di jalan antar kota yang didominasi oleh sepeda motor.



Gambar 1. Sepeda motor di jalanan

Angka kecelakaan lalu lintas pada tahun 2009 mencapai 19 ribu kasus, 70% penyumbang kecelakaan tersebut adalah jenis moda sepeda motor. Suatu proporsi jumlah kecelakaan yang logis karena populasi jumlah sepeda motor adalah terbanyak. Selain dari aspek jumlah, beberapa karakteristik moda sepeda motor lainnya yang khas seperti, berakselerasi dan diselerasi dengan baik, dan pengguna sepeda motor merasa mempunyai hak dalam penguasaan lebar lajur/lintasan yang sama seperti halnya untuk kendaraan roda banyak dan tidak jarang sepeda motor bergerak di tengah lajur yang disediakan, serta pengguna sepeda motor mempunyai ego untuk memaksakan kehendaknya (Idris, 2008) dan itu penyebab utama terjadinya kecelakaan.

Kondisi dan perilaku moda sepeda motor seperti diuraikan tersebut di atas, diduga bisa memperburuk kinerja lalu lintas jalan dan kecelakaan. Sangatlah penting untuk untuk

diperhatikan dan mencari alternatif penanganannya.

Perubahan sistem transportasi tersebut dapat berakibat buruk apabila penanganan pembangunan infrastruktur jalan lalu lintas tidak dilakukan segera. Kejadian dan penanganan buruk akibat perubahan sistem transportasi tersebut akan merubah keseimbangan antara permintaan dan penyediaan sistem aktifitas dan sistem transportasi, dan ketidak seimbangan ini secara tidak langsung akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan wilayah (Zulfadli, Ardiansyah, 2003). Dampak langsung yang terasa dan bisa terlihat seperti seringnya terjadi kemacetan dan kecelakaan lalu lintas.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mencari model hubungan matematis dari pengaruh proporsi jumlah sepeda motor terhadap kecepatan arus lalu lintas, dan mengidentifikasi dampak dari tingginya jumlah sepeda motor terhadap kinerja lalu lintas. Dengan teridentifikasinya suatu model hubungan tersebut maka, dapat digunakan sebagai dasar kebijakan dalam menetapkan kecepatan arus lalu lintas operasional.

Survai dan pengambilan data dilakukan pada ruas jalan Subang-Sadang dan Padalarang-Cianjur.

KAJIAN PUSTAKA

Arus Lalu Lintas

Karakteristik aliran lalu lintas merupakan hasil interaksi antara kendaraan, pengemudi, dan infrastruktur jalan, melalui hubungan parameter utama lalu lintas antara arus, kecepatan, dan kepadatan. Greenshields mengemukakan bahwa model hubungan tersebut adalah fungsi linier, dengan model seperti berikut ini,

$$u = u_f - \frac{u_f}{k_f} \cdot k \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$q = k_f \left(u - \frac{u^2}{k_j} \right) \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$q = u_f \left(k - \frac{k^2}{k_j} \right) \quad \dots \dots \dots (3)$$

Sedangkan model Underwood (Wohl, Martin, 1967; Salter, 1988) mengasumsikan bahwa hubungan itu merupakan fungsi eksponensial. Pada model Underwood bahwa kepadatan yang tinggi masih terdapat nilai kecepatan, sehingga nilai kepadatan akan terus semakin tinggi dan nilai kecepatan akan terus mendekati nol. Hal ini karena pada kenyataan di lapangan arus lalu lintas dalam keadaan tercampur (*mixed traffic*) dan sepeda motor bisa bergerak pada sela-sela kendaraan roda banyak. Model hubungan matematis antar variabel lalu-lintas yang dirumuskan pada Model Underwood adalah sebagai berikut:

$$u = u_f \cdot e^{-\frac{k}{k_m}} \dots\dots\dots (4)$$

$$q = k \cdot u_f \cdot e^{-\frac{k}{k_m}} \dots\dots\dots (5)$$

$$q = u \cdot k_m (\ln u_f - \ln u) \dots\dots (6)$$

dimana:

q = arus, u = kecepatan, dan k = kepadatan.

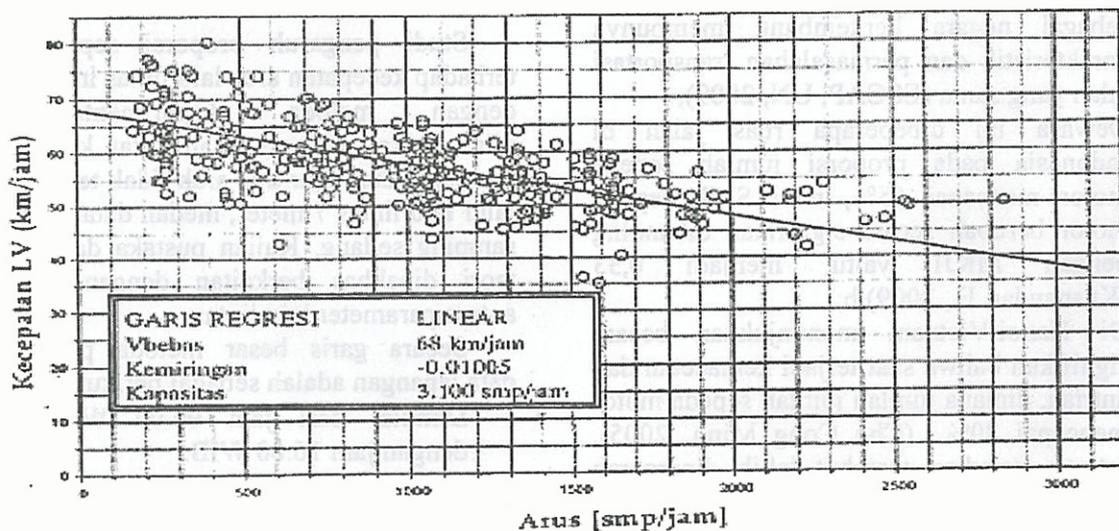
Dari prinsip dasar model Underwood pada studi mikroskopis arus lalu lintas campuran dengan prosentase volume sepeda motor sangat tinggi (Waluyo, Rachmat, dkk., 2009) menunjukkan bahwa; kehadiran sepeda motor memberikan pengaruh besar terhadap kinerja lalu lintas. Perubahan akibat bertambahnya jumlah sepeda motor tidak sepenuhnya terjadi

pada model Greenshields padahal perubahannya terlihat jelas pada sebaran data. Namun pada model Underwood kurva prediksi perubahan, khususnya pada hubungan kecepatan dengan kepadatan cukup jelas terlihat, dimana nilai koefisien determinasi persamaan model Underwood lebih baik dari model Greenshields. Kemungkinan besar Greenshields tidak melakukan permodelan untuk proporsi sepeda motor sangat tinggi, sehingga nilai koefisien determinasi dari persamaan matematis yang didapatkan kecil.

Dari hasil studi empiris saat dilakukan analisis Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI (1997), menurunkan hubungan parameter kecepatan dan arus lalu lintas seperti pada Gambar 2 di bawah ini, untuk jalan antar kota dengan tipe jalan berkonfigurasi dua lajur dua arah, sebaran data menunjukkan arus lalu lintas mengecil maka kecepatan menjadi lebih tinggi.

Kecepatan

Setiap kendaraan di jalanan mempunyai kecepatan yang berbeda, sebagai hasil interaksi. Kecepatan adalah jarak persatuan waktu (km/Jam), mengukur kecepatan kendaraan dalam aliran lalu lintas pada satu segmen/ruas jalan sulit untuk diperhatikan, sebagai contoh untuk membedakan kecepatan kendaraan rata rata saat melewati titik tertentu (*Time mean speed*) dengan kecepatan kendaraan rata rata saat melintasi segmen jalan.



Sumber : MKJI, 1997

Gambar 2. Hubungan kecepatan Vs arus

Satuan Mobil Penumpang (SMP)

Dalam aliran lalu lintas dengan perbedaan karakteristik dimensi dan operasional, diperlukan suatu koefisien kesetaraan terhadap kendaraan penumpang (SMP) yang nilainya adalah satu. Penetapan nilai SMP didasarkan pada konsep yang mendasari bahwa lalu lintas yang homogen dengan ciri-ciri, disiplin dalam penggunaan lajur, mengikuti mobil, dan jenis kendaraan yang tidak bervariasi sangat lebar (Boris S. Kerner. 2009), lain halnya di negara berkembang dimana lalu lintas sangat heterogen dengan disiplin rendah, dimensi fisik yang berbeda beda. Pada kondisi lalu lintas yang heterogen disetiap negara dimana nilai SMP nya berbeda sangat signifikan. MKJI dalam fasilitas jalan untuk ruas jalan antar kota nilai SMP untuk sepeda motor pada medan datar adalah 0.7, dengan proporsi jumlah sepeda motor saat itu (1997) masih berkisar 30%, artinya jika dalam aliran lalu lintas terdapat satu kendaraan penumpang, jika kendaraan penumpang tersebut posisinya digantikan dengan sepeda motor maka bisa ditempati oleh tiga buah sepeda motor. Dalam aliran lalu lintas yang heterogen, untuk menetapkan besaran parameter lalu lintas diperlukan metode-metode empiris.

Beberapa hasil studi karakteristik lalu lintas secara empiris terdahulu berkaitan dengan adanya perubahan proporsi sepeda motor menyimpulkan yang diantaranya:

- a. India, Tailan, Kamboja, dan Indonesia sebagai negara berkembang mempunyai karakteristik dan permasalahan transportasi jalan yang sama (ESCAP, UN, 2009);
- b. Dewasa ini di beberapa ruas jalan di Indonesia pada proporsi jumlah sepeda motor mencapai 65%, nilai SMP sepeda motor berubah secara signifikan dibanding dengan MKJI yaitu, menjadi 0,33 (Kusnandar, E., 2009) b;
- c. Di Hanoi/Vietnam menunjukkan secara signifikan bahwa saat terjadi kemacetan dan antrian, dimana jumlah jumlah sepeda motor mencapai 80% (Chu Cong Minh, 2005), artinya kejadian tersebut lebih diperparah oleh jumlah sepeda motor;
- d. Karakteristik transportasi jalan di India mengalami perubahan (Santosh A., dkk. 2007);

- Porsi penumpang angkutan umum (bus) menurun, berpindah ke moda sepeda motor karena motor mempunyai keunggulan dalam mobilitas dan lebih murah;
- Perubahan komposisi jenis lalu lintas, memiliki berbagai dampak terhadap, operasi seperti kecepatan kendaraan yang bisa dikembangkan oleh pengemudi, dan manajemen lalu lintas, termasuk parameter lalu lintas seperti SMP;
- Laju sepeda motor membawa kekhawatiran bagi pengemudi roda banyak;
- Pada beberapa kasus studi pada ruas jalan dengan pelarangan jenis moda sepeda motor, kecepatan secara signifikan meningkat;
- Persimpangan dengan Alat Pengendali Lalu lintas (APILL) perlu dirancang ulang;

Kriteria hierarki fungsi jalan (arteri, kolektor, dan lokal) perlu dirancang ulang.

HIPOTESIS

Dari uraian latar belakang tersebut di atas, bisa ditarik suatu hipotesa bahwa, proporsi sepeda motor merubah kecepatan arus lalu lintas.

METODOLOGI

Studi pengaruh proporsi sepeda motor terhadap kecepatan arus lalu lintas ini dilakukan dengan metoda eksperimental, yang dilaksanakan di ruas jalan antar kota dengan tipe jalan dua lajur dua arah tidak terbagi, lebar jalur lalu lintas 7 meter, medan datar, hambatan samping sedang. Kajian pustaka dan landasan teori dibakhas berkaitan dengan hubungan antara parameter lalu lintas.

Secara garis besar metoda pengambilan data lapangan adalah sebagai berikut:

- Dimulai dari jam 06.00 WIB sampai dengan jam 16.00 WIB.
- Kecepatan adalah kecepatan ruang pada segmen jalan pendek (*shortbase*), ini dilakukan dengan latar belakang bahwa pada ruas jalan sebagai kasus studi relatif tidak terjadi fluktuatif kecepatan pada

setiap segmen jalan. Artinya alinemen jalan relatif lurus dan datar serta hambatan samping seragam (Sweroad, 1994);

- Pengukuran data kecepatan dilakukan dengan alat pencacah data lalu lintas semi otomatis (*Automatic Traffic Recorders/ATR*) melalui deteksi dua bentang selang karet (*road tube*) yang dipasang melintang jalan, dan dilengkapi juga *camera video* sebagai alat bantu, seperti diilustrasikan pada Gambar 3;
- Tabulasi data merupakan luaran ATR yang sudah tersusun secara tabulasi (*Spreadsheet*), untuk setiap kendaraan yang terrekam meliputi variabel, arah, jenis kendaraan, waktu kedatangan, dan kecepatan. Data dikelompokkan secara *time slice* per 5 menit perarah dan dua arah.

Analisa data dilakukan dengan menggunakan metoda regresi linier dengan persamaan:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_i \cdot X_i \dots \dots \dots (7)$$

Analisa lain adalah pembuktian hipotesa.



Gambar 3. Ilustrasi perakitan alat ATR

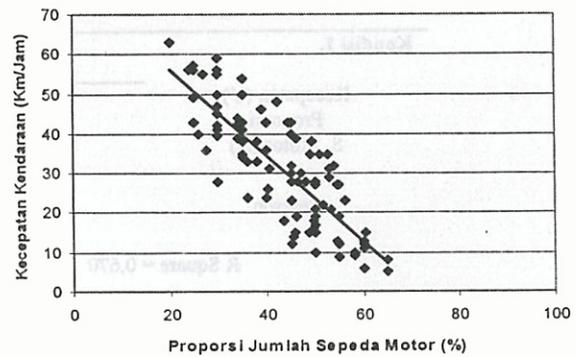
HASIL DAN ANALISIS

Seperti halnya fenomena karakteristik lalu lintas secara umum selalu berfluktuatif sejajar dengan aktifitas masyarakat sebagai fungsi bangkitan dan tarikan lalu lintas, yaitu adanya interval waktu dalam kondisi sibuk/padat dan lengang. Untuk bisa memberikan gambaran pengaruh proporsi sepeda motor dalam arus lalu lintas sesuai kondisi adanya waktu padat dan lengang lalu lintas. Dalam analisis regresi linier data dikelompokkan terlebih dahulu sesuai kondisi waktu dengan parameter sesuai derajat

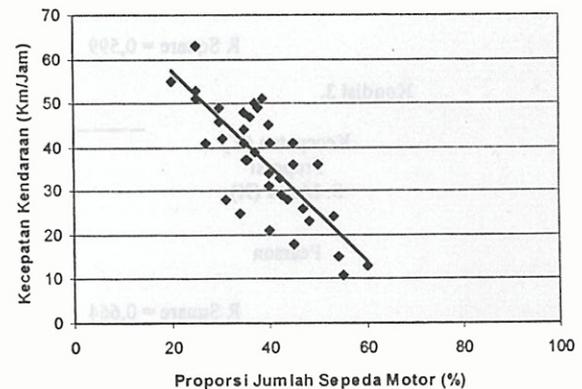
kejenuhan atau volume (V) dibagi dengan kapasitasnya (C), dengan kapasitas dasar 2900 SMP/jam. Pembagian kondisi waktu lalu lintas tersebut dikelompokkan atas tiga bagian yaitu;

- Kondisi 1, dengan $V/C = 0,10$ s/d $0,35$, diasumsikan sebagai kondisi lalu lintas lengang;
- Kondisi 2, dengan $V/C = 0,36$ s/d $0,75$, diasumsikan sebagai kondisi lalu lintas sibuk; dan
- Kondisi 3, dengan $V/C = 0,10$ s/d $0,75$, merupakan gabungan data dari seluruh kondisi 1 dan 2.

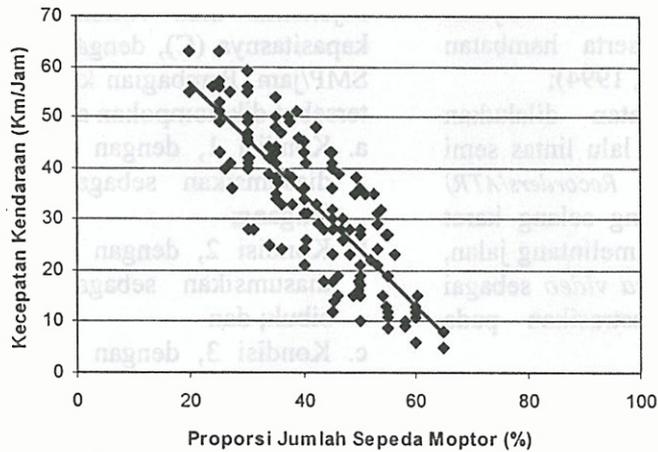
Hasil analisis regresi hubungan proporsi sepeda motor terhadap kecepatan arus lalu lintas, diplotkan dalam bentuk grafik sesuai kondisi waktu seperti diilustrasikan pada Gambar 4, 5, dan 6.



Gambar 4. Hubungan kecepatan dengan proporsi sepeda motor, pada kondisi 1



Gambar 5. Hubungan kecepatan dengan proporsi sepeda motor, pada kondisi 2



Gambar 6. Hubungan kecepatan dengan proporsi sepeda motor, pada kondisi 3.

Pada Tabel 1. adalah data statistik pengaruh hubungan proporsi sepeda motor terhadap kecepatan arus lalu lintas, adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data statistik hubungan proporsi sepeda motor terhadap kecepatan.

Kondisi 1.			
	Mean	Std. Deviation	N
Kecepatan (Y)	42,9894	10,865	94
Proporsi S. Motor (X)	31,2979	14,3391	94
Correlations			
Pearson	Y	1,000	- 0,818
	X	- 0,818	1,000
R Square = 0,670		$\beta_0 = 62,396$ $\beta_1 = - 0,620$	
Kondisi 2.			
	Mean	Std. Deviation	N
Kecepatan (Y)	37,1538	12,5709	39
Proporsi S. Motor (X)	38,5641	8,9906	39
Correlations			
Pearson	Y	1,000	- 0,774
	X	- 0,774	1,000
R Square = 0,599		$\beta_0 = 72,892$ $\beta_1 = - 1,082$	
Kondisi 3.			
	Mean	Std. Deviation	N
Kecepatan (Y)	33,0150	14,0540	133
Proporsi S. Motor (X)	41,6917	10,5135	133
Correlations			
Pearson	Y	1,000	0,815
	X	- 0,815	1,000
R Square = 0,664		$\beta_0 = 78,436$ $\beta_1 = - 1,089$	

N = Jumlah sampel

Data statistik tersebut menunjukkan besarnya korelasi;

$Y_{kon. 1.}$ terhadap $X_{kon. 1.}$ adalah 1,0 dan $X_{kon. 1.}$ terhadap $Y_{kon. 1.}$ adalah - 0,818;

$Y_{kon. 2.}$ terhadap $X_{kon. 2.}$ adalah 1,0 dan $X_{kon. 2.}$ terhadap $Y_{kon. 2.}$ adalah - 0,774;

$Y_{kon. 3.}$ terhadap $X_{kon. 3.}$ adalah 1,0 dan $X_{kon. 3.}$ terhadap $Y_{kon. 3.}$ adalah - 0,815.

Ini artinya bahwa koefisien korelasi tersebut positif antara variabel X terhadap Y. Secara visual grafik pada Gambar 4, 5, dan 6 bahwa trendline menunjukkan jika proporsi sepeda motor makin besar maka kecepatan menurun.

Untuk menguji hipotesis yang diajukan apakah diterima atau ditolak, yaitu dengan membandingkan nilai R_{Hitung} dengan nilai R_{Tabel} , pada taraf kesalahan (α) 5% yaitu:

Kondisi 1. Dengan $N=94$ dan $R_{Hitung} = 0,670$, diperoleh $R_{Tabel} = 0,306$. Dengan R_{Hitung} lebih besar dari R_{Tabel} ($0,670 > 0,306$). Indikator tersebut menyatakan H_a diterima dan H_0 ditolak.

Kondisi 2. Dengan $N=39$ dan $R_{Hitung} = 0,599$, diperoleh $R_{Tabel} = 0,306$. Dengan R_{Hitung} lebih besar dari R_{Tabel} ($0,599 > 0,306$). Indikator tersebut menyatakan H_a diterima dan H_0 ditolak.

Kondisi 3. Dengan $N=133$ dan $R_{Hitung} = 0,664$, diperoleh $R_{Tabel} = 0,306$. Dengan R_{Hitung} lebih besar dari R_{Tabel} $\alpha=1\%$ dan R_{Tabel} $\alpha=5\%$ ($0,664 > 0,432 > 0,306$). Indikator tersebut menyatakan H_a diterima dan H_0 ditolak.

PEMBAHASAN

Seperti telah diuraikan pada studi terdahulu oleh Greenshield dan Underwood, bahwa adanya keterhubungan yang kuat antara parameter aliran lalu lintas, volume, kecepatan, dan kepadatan. Ketiga kondisi waktu lalu lintas tersebut di atas. Uji hipotesa dengan indikator H_a diterima dan H_0 ditolak, itu artinya bahwa hipotesa penelitian ini menyatakan bahwa proporsi sepeda motor merubah kecepatan arus lalu lintas terbukti, dan adanya keterhubungan antara variabel arus lalu lintas (independent dan dependent), dengan masing-masing indikator nilai R yang menunjukkan $R_{Hitung} < R_{Tabel}$, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara proporsi jumlah sepeda motor terhadap kecepatan arus lalu lintas.

Pada kondisi 1; Keterhubungan sebesar 0,818 antara variabel X dan Y, dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,670, artinya 67% variabel proporsi jumlah sepeda motor mempengaruhi variabel kecepatan arus lalu lintas dengan persamaan;

$$Y = 62,396 - 0,620.X$$

Pada kondisi 2; keterhubungan sebesar 0,774 dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,599 dengan persamaan;

$$Y = 72,892 - 1,082.X$$

Pada kondisi 3; keterhubungannya sebesar 0,815 antara variabel X dan Y, dengan nilai R^2 (koefisien determinasi) sebesar 0,664 dengan persamaan;

$$Y = 62,396 - 0,620.X$$

Masih adanya faktor lain yang mempengaruhi model hubungan tersebut, ini bisa dilihat dari parameter (1-R) seperti untuk, kondisi 1 sebesar 33%, kondisi 2 sebesar 41%, dan kondisi 3 sebesar 34%. Ini bisa diartikan bahwa pengaruh kondisi waktu saat jam sibuk, lengang, dan gabungan tidak secara signifikan pengaruhnya.

Kondisi sekarang ini di beberapa ruas jalan sudah menunjukkan proporsi jumlah sepeda motor melebihi 60%, kondisi tersebut apabila tidak ditangani dan atau jika ada kejadian tertentu di jalanan bisa berdampak lebih buruk lagi terhadap kinerja lalu lintas dan kecelakaan. Sampai saat ini belum ada kebijakan yang mengatur mengenai proporsi jumlah sepeda motor di jalanan.

Dengan adanya model hubungan proporsi sepeda motor terhadap kecepatan arus lalu lintas, pada jalan berkofigurasi dua lajur dua arah tak-terbagi, bisa dijadikan sebagai langkah awal dalam mengambil kebijakan untuk mendapatkan kinerja lalu lintas yang diinginkan. Sebagai contoh penggunaan model tersebut, jika diinginkan kebijakan untuk menetapkan kecepatan operasional lalu lintas sebesar 40 km/jam, dengan menggunakan model hubungan pada kondisi 3, maka proporsi jumlah sepeda motor seharusnya yang ada di jalanan berkisar 37%.

Indonesia sudah memiliki manual untuk mendesain jalan, yaitu (MKJI 1997), dimana parameter analisis yang didapat dilakukan melalui studi empiris. Saat studi empiris itu dilakukan proporsi jumlah sepeda motor masih berkisar 30% dan sekarang sudah lebih dari 65%. Kondisi sekarang tentunya diduga akan mengalami pergeseran nilai parameter analisis kapasitas jalan seperti, SMP dan lainnya. Jadi jika mendesain jalan menggunakan MKJI untuk saat ini, bisa kemungkinan menghasilkan luaran rancangan teknis atau manajemen lalu lintas kurang tepat atau *over/under design*.

Untuk mewujudkan sistem transportasi jalan yang lebih baik yang dibarengi dengan daya beli masyarakat yang memadai, kiranya masih memerlukan waktu cukup lama, jadi masyarakat untuk memilih jenis sepeda motor untuk bertransportasi di darat masih akan bertahan lama. Perlunya pemerintah membuat terobosan-terobosan kebijakan yang paling mungkin dan bisa dilaksanakan, baik dalam aspek infrastruktur jalan, maupun manajemen lalu lintas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari uraian tersebut di atas, beberapa hal yang bisa disimpulkan adalah sebagai berikut:

- 1) Terdapat hubungan yang signifikan antara proporsi sepeda motor terhadap perubahan kecepatan arus lalu lintas, pada ruas jalan yang diangkat sebagai sampel penelitian yaitu, ruas jalan berkonfigurasi dua lajur dua arah tak terbagi.
- 2) Model hubungan pengaruh proporsi sepeda motor terhadap kecepatan arus lalu lintas tersebut, pada kondisi jam sibuk, lengang, dan saat digabungkan tidak terlalu signifikan perbedaannya.
- 3) Perubahan proporsi sepeda motor, memberikan berbagai dampak terhadap operasi arus lalu lintas.

Saran

Sehubungan dengan hasil penelitian dan kondisi sistem transportasi jalan saat ini, penulis perlu menyampaikan saran seperti:

- 1) Hasil peneliti ini, merupakan langkah awal yang perlu dikembangkan lebih lanjut.
- 2) Pemerintah harus mulai membatasi jumlah sepeda motor di jalanan dan menyediakan sarana transportasi darat yang sifatnya masal.

DAFTAR PUSTAKA

Boris, S. Kerner. 2009. *Introduction to Modern Traffic Flow Theory and Control The Long, Road to Three-Phase Traffic Theory*. Berlin, New York.

Chu Cong Minh et. al. 2005. *The Speed Flow And Headway Analyses Of Motorcycle Traffic*. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies.

ESCAP, UN. 2009. *Main Issues in Transportation, Transport And Environment*. Bangkok.

Idris, M. 2008. *Pengembangan Kriteria Kebutuhan Lajur Sepeda Motor Untuk Ruas Jalan Arteri Sekunder*. Kolokium Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.

Transportation Research Board. 2000. *Highway Capacity Manual*. Washington, DC: TRB.

Kusnandar Erwin. 2009 a. *Laporan Pengkinian Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Bandung: Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.

Kusnandar Erwin. 2009 b. *Optimalisasi Penggunaan Lajur Bagi Sepeda Motor*. Kolokium Pusat Litbang Jalan dan Jembatan.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia/MKJI. 1997. Direktorat Jenderal Bina Marga.

Salter, R. J. 1988. *Highway Design and Construction*. London: Macmillan Education.

Santosh A. Jaliha, Kayitha Ravinder. T.S, Reddy. 2005. *Traffic Characteristics Of India*. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies. Central Road Research Institute. New Delhi

Sweroad. 1994. PT Bina Karya. *Indonesia Highway Capacity Manual Project, Inter-urban Road*. Ditjen Bina Marga.

Wohl, Martin. 1967. *Traffic System Analysis For Engineering and Planners*. New York: McGraw Hill Book.

Waluyo, Rachmat, Ellen S. W., Tangkudung, Tri Tjahjono. 2009. *Studi Mikroskopis Arus Lalu Lintas Campuran dengan Prosentase Volume Sepeda Motor Tinggi*. Simposium XII FSTPT, Universitas Kristen Petra, Surabaya.

Zulfadli, Ardiansyah. 2003. *Kajian Dampak Pembangunan Jalan Layang Pasteur-Surapati Terhadap Kinerja Persimpangan*. Bandung: ITB.