

HUBUNGAN VOLUME LALU LINTAS, KECEPATAN TEMPUH, DERAJAT KEJENUHAN, KERAPATAN DAN ARUS LALU LINTAS, PADA JALUR KHUSUS SEPEDA MOTOR (JKSM) DI JEMBATAN SURAMADU

Agah Muhammad Mulyadi¹

Abstract

At the end of 2013 the population of motorcycles reached 85.45 million units with a composition of motorcycles on the road reaching an average of up to 70% (AISI, 2014). In order to facilitate a motorcycle, then terbitlah Regulation No. 44 of 2009 which states that "The motorway can be equipped special lane highway for two-wheel motor vehicles which are physically separated from lane highway that is intended for automobiles or more". The aim of this study was to analyze the influence of traffic volume, travel speed, density, traffic flow, and degree of saturation in JKSM on the highway with the method is linear regression analysis. The survey was conducted on site by collecting data JKSM longest travel speed and volume of motorcycles. The analysis showed the effect of volume on the travel speed is not too significant and negative with a value of -0.324. Effect of increasing the density of the travel speed in the direction of Madura JKSM amounted -0.460 -0.523 while the direction of Surabaya for both are opposites. At the direction of Madura JKSM the influence of the current density factor is very significant, amounting to 0.941, while the direction of Surabaya at 0.966. Factors influence on the current travel speed in the direction of Madura JKSM amounted to -0.195, while for the direction of Surabaya, at -0.391 both are opposites.

Keywords: Government Regulation No. 44 Year 2009, a motorcycle, a motor bike lane, highway, Suramadu bridge.

Abstrak

Pada akhir tahun 2013 populasi sepeda motor mencapai 85,45 juta unit dengan komposisi sepeda motor di jalan rata-rata mencapai hingga 70% (AISI, 2014). Dalam rangka memfasilitasi sepeda motor, maka terbitlah PP Nomor 44 Tahun 2009 yang menyatakan bahwa "Jalan tol dapat dilengkapi jalur jalan tol khusus bagi kendaraan bermotor roda dua yang secara fisik terpisah dari jalur jalan tol yang diperuntukkan bagi kendaraan bermotor roda empat atau lebih". Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh antara volume lalu lintas, kecepatan tempuh, kerapatan, arus lalu lintas, dan derajat kejenuhan pada JKSM di jalan tol dengan metode analisis adalah regresi linier. Survei dilakukan pada lokasi JKSM Suramadu dengan mengumpulkan data kecepatan tempuh dan volume sepeda motor. Hasil analisis menunjukkan pengaruh volume terhadap kecepatan tempuh tidak terlalu signifikan dan bersifat negatif dengan nilai -0,324. Pengaruh bertambahnya kerapatan terhadap kecepatan tempuh di JKSM arah Madura adalah sebesar -0,460 sedangkan arah Surabaya sebesar -0,523 keduanya bersifat bertolak belakang. Pada JKSM arah Madura besarnya pengaruh faktor kerapatan terhadap arus sangat signifikan, yaitu sebesar 0,941 sedangkan pada arah Surabaya sebesar 0,966. Faktor pengaruh arus terhadap kecepatan tempuh di JKSM arah Madura adalah sebesar -0,195, sedangkan untuk arah Surabaya yaitu sebesar -0,391 keduanya bersifat bertolak belakang.

Kata Kunci: PP Nomor 44 Tahun 2009, sepeda motor, jalur khusus sepeda motor, jalan tol, jembatan Suramadu.

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor saat ini merupakan moda transportasi yang populer karena murah dan harganya cukup terjangkau oleh sebagian masyarakat Indonesia. Kepemilikan sepeda motor meningkat dari tahun ke tahun dan mendominasi pergerakan lalu lintas di jalan-jalan. Besarnya populasi sepeda motor di Indonesia menyebabkan sepeda motor memiliki peran yang besar dalam hal penyebab kemacetan dan kecelakaan lalu lintas. Pada kurun waktu sampai dengan akhir tahun 2011 populasi sepeda motor mencapai 67,83 juta

unit dengan komposisi sepeda motor di jalan rata-rata mencapai 60 hingga 70% (Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI), 2011).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 44 Tahun 2009 tentang Jalan Tol adalah perubahan dari PP No.44 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol yang telah ditandatangani Presiden pada tanggal 8 Juni 2009, sepeda motor dapat melewati ruas jalan tol. Jalan tol tidak lagi hanya untuk kendaraan roda empat keatas.

¹ email: agah.muhammad@pusjatan.pu.go.id

Pada PP sebelumnya, yaitu PP Nomor 15 Tahun 2005 tentang jalan tol, ketentuan ini sama sekali tidak disebutkan. Latar belakang lahirnya PP no 44 ini, yaitu untuk memberikan rasa keadilan bagi masyarakat karena saat ini sepeda motor adalah alat transportasi yang jumlahnya terbesar.

PP Nomor 44 Tahun 2009 mengatakan bahwa *"Jalan tol dapat dilengkapi jalur jalan tol khusus bagi kendaraan bermotor roda dua yang secara fisik terpisah dari jalur jalan tol yang diperuntukkan bagi kendaraan bermotor roda empat atau lebih"*. Pada bagian menimbang, PP tersebut mengatakan bahwa *"sepeda motor merupakan moda transportasi dengan populasi cukup besar sehingga perlu kemudahan dalam penggunaan jalan tol dengan memperhitungkan faktor keselamatan dan keamanan"*. PP no 44 Tahun 2009 dikeluarkan sebagai payung hukum dioperasikannya Jalur Khusus Sepeda Motor (JKSM) di jembatan Surabaya-Madura (Suramadu).

Karakteristik pergerakan sepeda motor yang memiliki mobilitas tinggi serta memiliki kemampuan bermanuver yang berbeda dengan kendaraan roda empat atau lebih sangat memberikan pengaruh terhadap karakteristik lalu lintas. Kemampuan tersebut adalah bermanuver secara zig-zag, mendahului kendaraan lain, berhenti mendadak, dan masuk ke celah-celah kendaraan lainnya saat terjadi antrian kendaraan. Manuver-manuver ini sangat mempengaruhi kelancaran arus kendaraan roda empat atau lebih.

Sepeda motor pada jalan lalu lintas yang heterogen cenderung memiliki kecepatan tempuh yang lebih rendah daripada kecepatan tempuh sepeda motor pada ruas jalan yang memiliki lalu lintas yang homogen seperti pada JKSM. Pemisahan lalu lintas sepeda motor dengan lalu lintas kendaraan lainnya serta faktor geometri jalan sangat penting dalam mempengaruhi pergerakan sepeda motor. Adanya JKSM, akan memberikan dua manfaat langsung yaitu adanya fasilitas jalan bagi pengguna sepeda motor sehingga kendaraan ini dapat melaju sesuai dengan karakteristiknya dan melancarkan arus lalu lintas bagi kendaraan roda empat atau lebih. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis korelasi antara volume lalu lintas, kecepatan tempuh, kerapatan, arus lalu lintas, dan derajat kejenuhan pada JKSM di jalan tol dengan metode analisis adalah regresi linier.

2. KAJIAN PUSTAKA

Jalur Khusus Sepeda Motor (JKSM) di Indonesia

JKSM di Indonesia hanya terdapat di Jembatan Surabaya-Madura. JKSM ini dioperasikan dengan payung hukum terbitnya PP Nomor 44 Tahun 2009. Jalan tol yang mempunyai panjang 5,4 km ini adalah jalan tol pertama yang memperbolehkan sepeda motor melewatinya. Adanya JKSM di Jembatan Suramadu menjadikan sepeda motor aman untuk melintasi jembatan tersebut, dikarenakan terpisah secara fisik dari jalur kendaraan roda empat. Pemisahan jalur tersebut bertujuan untuk meminimalisasi konflik lalu lintas serta menghomogenitaskan pergerakan sepeda motor.

Posisi JKSM berada di kedua sisi, yaitu sisi kiri dan kanan jalan. Sedangkan lajur untuk kendaraan roda empat atau lebih berada di sisi tengah jalan. JKSM di Jembatan Suramadu mempunyai lebar 3,05 meter. Dengan lebar tersebut, sepeda motor dilarang untuk menyalip sepeda motor yang ada didepannya. Pada jalur di sisi Surabaya dan Madura, badan jalan terbuat dari struktur beton. Unsur kerataan jalan tidak semulus dengan yang terbuat dari aspal. Badan jalan yang terbuat dari beton lebih memiliki kecenderungan jalannya bergelombang. Sedangkan pada bentang tengah JKSM terbuat dari aspal sepanjang 818 meter. Adanya perbedaan bahan tersebut karena menyesuaikan dengan kondisi konstruksi jembatan. Pada ujung jembatan sisi Surabaya dan Madura konstruksinya berasal dari pilar-pilar dengan struktur beton, sedangkan pada bentang tengah tepatnya di bentang utama struktur konstruksinya terbuat dari baja, sehingga lebih tepat menggunakan aspal pada badan jalan JKSM.

Pada JKSM di bentang tengah, terjadi kecenderungan pengendara untuk menambah kecepatannya. Adanya anggapan jalannya lebih mulus, dikarenakan badan jalan JKSM terbuat dari aspal dibanding di ujung jalan yang terbuat dari beton yang dibuat persegmen sehingga terkesan bergelombang. Kecepatan tempuh yang diizinkan adalah 40-50 km/jam dikarenakan adanya kecepatan angin laut yang berubah-ubah pada Jembatan Suramadu ini yang dapat membahayakan lalu lintas sepeda motor.

Pemakaian pagar pembatas dari jalur utama memberikan dampak keamanan yang

besar bagi pengguna sepeda motor. Adanya angin yang cukup besar menyebabkan sepeda motor menjadi tidak stabil pergerakannya. Pemisahan jalur dengan menggunakan pagar ini dapat menghilangkan adanya kecelakaan antara sepeda motor dengan kendaraan roda empat. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 1



Gambar 1. JKSM di Jembatan Suramadu (Sumber: Puslitbang Jalan dan Jembatan, 2010)

Jalur Khusus Sepeda Motor (JKSM) di Negara Lain

Pemerintah Malaysia telah melakukan pengembangan infrastruktur dengan menyediakan jalur khusus sepeda motor yang terpisah dari jalur utama dan ada juga dengan cara memperbaiki bahu jalan untuk digunakan jalur sepeda motor. Keselamatan sepeda motor menjadi perhatian penting di Malaysia. Pengamatan di Malaysia menunjukkan bahwa lebih dari 60% pengendara sepeda motor mengalami kecelakaan dan hampir 60% kecelakaan yang melibatkan pengendara sepeda motor adalah kecelakaan fatal (Radin, 1996). Tipe dan Jumlah kecelakaan di Malaysia bisa dilihat pada Tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Tipe dan Jumlah Kecelakaan di Malaysia (Sumber : Tung dan Wong, 2008)

No	Tipe Kecelakaan	Jumlah Kasus	Persentase (%)
1	Kehilangan Kendali	95	70,5
2	Menabrak sepeda motor lain	10	7,6
3	Menabrak rambu jalan/pagar pembatas	9	6,7
4	Lain-lain	20	15,2
	Total	134	100

Kepolisian Malaysia menyarankan untuk mengurangi secara drastis jumlah sepeda

motor yang ada untuk mengurangi kecelakaan atau kerugian yang ditimbulkan, tetapi tidak menimbulkan hasil yang signifikan (Law and Radin, 2005). Oleh karena itu timbul gagasan dari para ahli transportasi yang mengarahkan untuk mengurangi kecelakaan sepeda motor atau hal-hal lain yang merugikan dengan dibuatnya JKSM yang dilengkapi dengan rambu jalan dan marka jalan. Dampak positif yang telah terlihat setelah dibuatnya JKSM di jalan tol tertentu di Malaysia, yaitu dengan berkurangnya angka kecelakaan sebesar 36% (Radin et al., 1995). JKSM di Malaysia ditunjukkan pada Gambar 2.

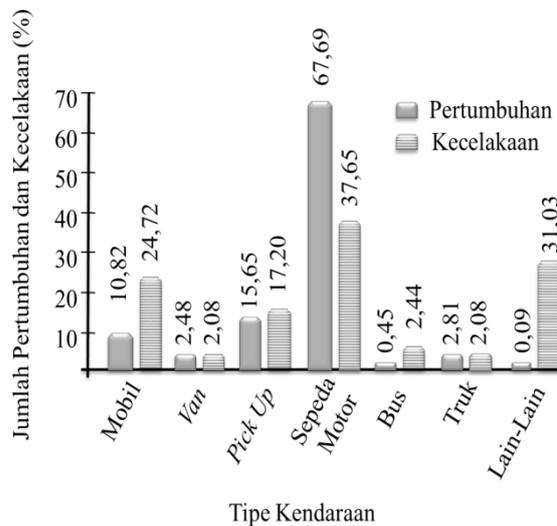


Gambar 2. JKSM di Jalan Tol di Malaysia (Sumber: Radin, 2005)

JKSM di negara lain, yaitu di Thailand, telah diterapkan JKSM karena terus bertambahnya populasi sepeda motor. Jumlah populasi sepeda motor terus bertambah. Pada tahun 2008 jumlah sepeda motor di Thailand mencapai 45 juta unit (*World Motorcycle*, 2008). JKSM tersebut telah diterapkan sejak tahun 2002 (*Office of Transport and Traffic Policy and Planning of Thailand*, 2003). JKSM di Thailand ditunjukkan pada Gambar 3. Sedangkan pertumbuhan populasi sepeda motor dan tingkat kecelakaannya di Thailand ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. JKSM di Jalan Tol di Thailand (Sumber: Tangpaisalkit, 2005)



Gambar 4. Perbandingan Pertumbuhan Kendaraan terhadap Kecelakaan di Thailand (Sumber: Tangpaisalkit, 2005)

3. HIPOTESIS

Terdapat hubungan yang saling mempengaruhi antara volume lalu lintas, kecepatan tempuh, kerapatan, arus lalu lintas, dan derajat kejenuhan pada JKSM di jembatan Suramadu-Madura.

4. METODE

Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan di lokasi jembatan tol Suramadu. Data yang didapatkan di lapangan adalah data volume dan kecepatan tempuh sepeda motor. Pengumpulan data volume sepeda motor dilakukan dengan menghitung sepeda motor yang melalui ruas jalan tol. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan alat bantu *handycam* dilakukan tiga surveyor. Pengambilan data volume lalu lintas sepeda motor dilakukan pada jam 07.00-18.00. Pengambilan data pada malam hari tidak memungkinkan karena keterbatasan kamera dan pengaruh angin yang semakin kencang. Hari pengambilan data dilakukan pada hari kerja dan hari libur untuk mendapatkan gambaran volume sepeda motor secara menyeluruh. Survei pengambilan data di jembatan Suramadu ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengumpulan data menggunakan *handycam* (Sumber: Puslitbang Jalan dan Jembatan, 2011)

Survei kecepatan tempuh yang diterapkan di dalam penelitian ini adalah survei kecepatan setempat (*spot speed*). Survei kecepatan tempuh dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kecepatan tempuh rata-rata lalu lintas sepeda motor pada JKSM. Pengambilan sampel kecepatan tempuh dilakukan pada seluruh sepeda motor yang melewati JKSM.

Pengukuran kecepatan tempuh dilakukan secara tidak langsung, yaitu dilakukan dengan cara mengukur waktu tempuh kendaraan antara dua titik yang ditentukan dengan alat bantu *stop watch*. Jarak yang diambil antara kedua titik tersebut adalah 30 m dengan kedua batas sisinya ditandai dengan menggunakan lakban.

Metode Analisis Data

Langkah selanjutnya setelah mendapatkan data, maka dilakukan pengolahan data untuk selanjutnya dilakukan analisis. Analisis yang dilakukan dengan menggunakan data kecepatan tempuh dan volume sepeda motor akan menghasilkan kerapatan, arus lalu lintas dan derajat kejenuhan. Dari parameter tersebut akan menghasilkan nilai koefisien korelasi antara volume lalu lintas, kecepatan tempuh, kerapatan, arus lalu lintas, dan derajat kejenuhan pada JKSM Suramadu dengan metode regresi linier. Untuk memudahkan

melakukan interpretasi mengenai kekuatan hubungan antara dua variabel maka diberikan kriteria sebagai berikut (Sarwono:2006):

Tabel 2. Kriteria mengenai hubungan antar dua variabel

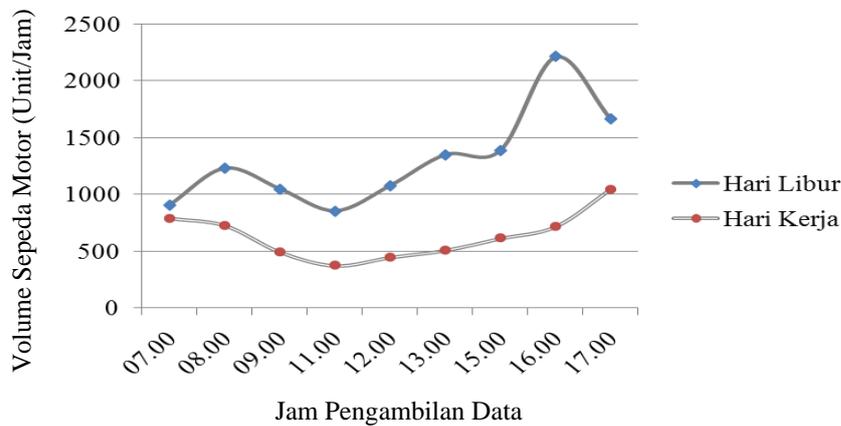
Nilai Koefisien	Kriteria
0	Tidak ada korelasi antara dua variabel
$>0 - 0,25$	Korelasi sangat lemah
$>0,25 - 0,5$	Korelasi cukup
$>0,5 - 0,75$	Korelasi kuat
$>0,75 - 0,99$	Korelasi sangat kuat
1	Korelasi sempurna

5. HASIL DAN ANALISIS

Hasil Data Volume Sepeda Motor

Hasil pengumpulan data volume dari JKSM arah Surabaya menunjukkan bahwa volume sepeda motor pada hari libur rata-rata lebih tinggi dari volume pada hari kerja. Hal ini disebabkan pada hari libur banyak warga dari Surabaya sengaja melewati jalan tol Suramadu untuk sekedar melihat pemandangan laut dari atas jalan tol dan merasakan melewati jalan tol Suramadu tersebut dan dilanjutkan dengan rekreasi di pulau Madura.

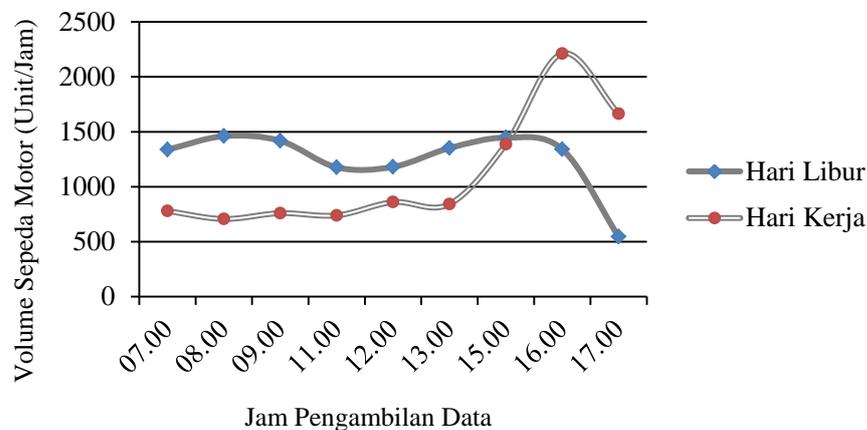
Volume puncak terjadi di hari libur pada pukul 16.00 sampai pukul 17.00 yaitu sebesar 3876 sepeda motor. Hal ini disebabkan karena di hari libur pada jam ini warga pulang menuju Surabaya dan sekitarnya secara bersamaan. Gambar data volume pada JKSM arah Surabaya ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik data volume di JKSM arah Surabaya

Volume puncak pada JKSM arah Madura terjadi di hari kerja pada pukul 16.00 sampai pukul 17.00 yaitu sebesar 3776 sepeda motor. Hal ini disebabkan karena di hari kerja

pada jam ini warga Madura pulang setelah bekerja di Surabaya secara bersamaan. Gambar data volume di JKSM arah Madura ditunjukkan pada Gambar 7.

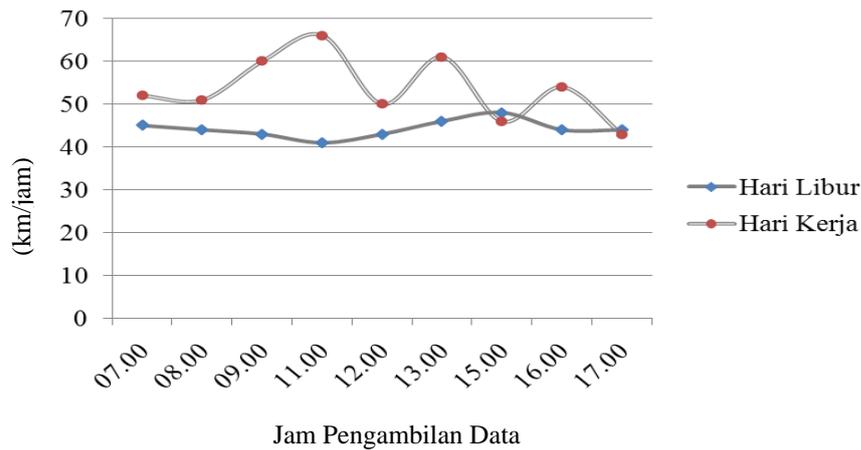


Gambar 7. Grafik data volume di JKSM arah Madura

Hasil Data Kecepatan Tempuh Sepeda Motor

Hasil dari data kecepatan tempuh sepeda motor pada JKSM arah Surabaya menunjukkan kecepatan tempuh puncak terjadi di hari kerja pada jam 11.00. Hal ini dikarenakan pada waktu tersebut volume sepeda motor cukup rendah yaitu 373 sepeda motor/jam, sehingga

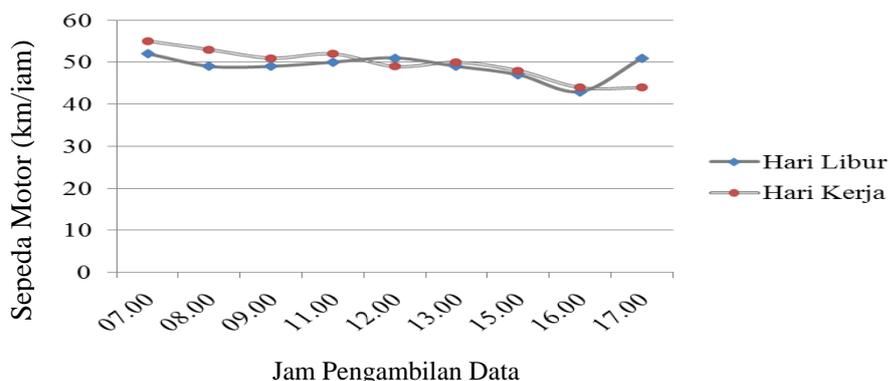
pengendara sepeda motor dapat leluasa melewati JKSM yang volumenya rendah. Kecepatan tempuh puncak pengguna JKSM mencapai 66 km/jam. Grafik data kecepatan tempuh arah Surabaya ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik data kecepatan tempuh di JKSM arah Surabaya

Hasil dari data kecepatan tempuh sepeda motor untuk JKSM arah Madura menunjukkan kecepatan tempuh puncak terjadi di hari kerja pada jam 07.00. Hal ini dikarenakan pada waktu tersebut volume sepeda motor yg

melewati JKSM cukup lengang yaitu 779 sepeda motor/jam. Grafik data kecepatan tempuh arah Madura ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik data kecepatan tempuh di JKSM arah Madura

Analisis Korelasi Volume Sepeda Motor terhadap Kecepatan Tempuh

Survei kecepatan tempuh yang dilakukan di dalam penelitian ini adalah survei kecepatan setempat (*spot speed*). Survei kecepatan tempuh dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kecepatan tempuh rata-rata lalu lintas sepeda motor pada suatu segmen ruas tertentu.

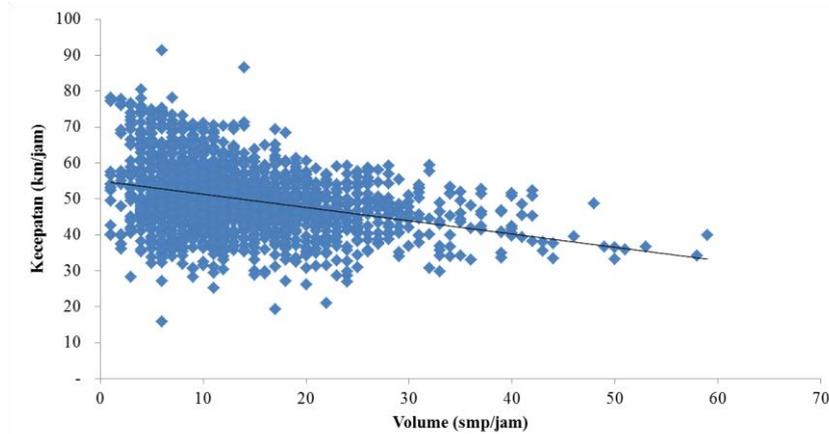
Perubahan volume sepeda motor memiliki pengaruh terhadap kecepatan tempuh sepeda motor di JKSM. Korelasi antara pertambahan kecepatan tempuh sepeda motor dan volume sepeda motor ditunjukkan oleh persamaan 1 dan Gambar 10.

$$y = 27,772 - 0,283x$$

..... 1)
dengan $r = - 0,324$

Korelasi perubahan volume sepeda motor terhadap kecepatan tempuh ditunjukkan oleh nilai $r = -0,324$. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai koefisien volume sepeda motor dan kecepatan tempuh memiliki kriteria nilai

korelasi cukup dan memiliki sifat berlawanan, dengan arti apabila volume mengalami peningkatan maka kecepatan akan mengalami penurunan.



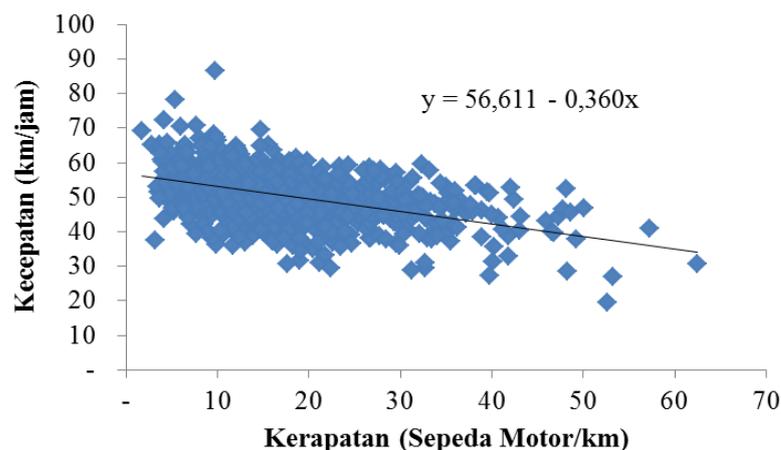
Gambar 10. Hubungan volume sepeda motor dan kecepatan tempuh

Analisis Korelasi Kecepatan Tempuh terhadap Kerapatan

Hubungan antara kecepatan tempuh dan kerapatan suatu lalu lintas saling berkorelasi. Hal ini terlihat dari hasil analisis JKSM arah Madura dan JKSM arah Surabaya menunjukkan semakin besar nilai kerapatan sepeda motor pada JKSM akan mempengaruhi kecepatan tempuh sepeda motor itu sendiri. Sebaliknya, pada saat nilai kerapatan mendekati nol maka penegemudi sepeda motor

dapat lebih lancar dalam menjaga kecepatannya tempuhnya.

Persamaan regresi pada JKSM arah Madura memperlihatkan bahwa korelasi nilai kerapatan terhadap kecepatan tempuh sepeda motor memiliki kriteria cukup. Nilai korelasi bertambahnya kerapatan terhadap kecepatan tempuh di JKSM arah Madura adalah berbanding terbalik yaitu dengan nilai $-0,460$. Gambar hubungan antara kerapatan dan kecepatan tempuh ditunjukkan pada Gambar 11.



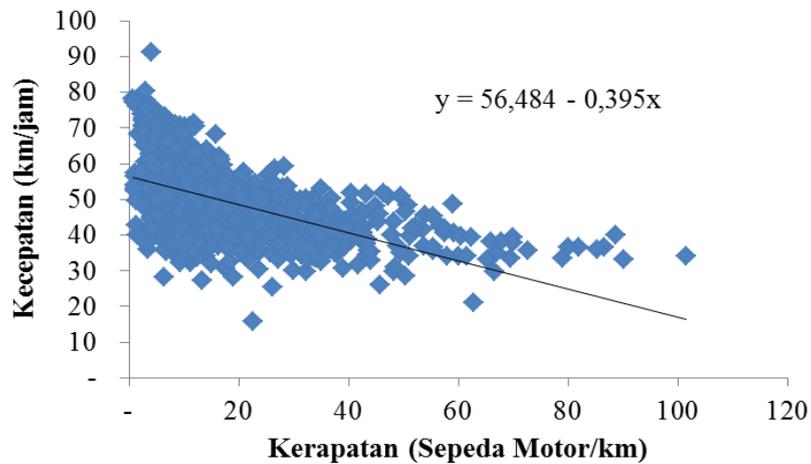
Gambar 11. Hubungan Antara Kerapatan dan Kecepatan tempuh di JKSM Jalan Tol Suramadu Arah Madura

Kondisi pada JKSM arah Surabaya, Sifat nilai bertambahnya kerapatan terhadap kecepatan tempuh adalah negatif (bertolak belakang) pada arah Surabaya mempunyai

nilai korelasi yang kuat yaitu $-0,532$. Hal ini disebabkan banyak warga Madura melintasi JKSM ke arah Surabaya untuk keperluan bekerja dan sekolah secara bersamaan

sehingga mempengaruhi kecepatan tempuh sepeda motor menjadi lambat. Gambar

hubungan antara kerapatan dan kecepatan tempuh ditunjukkan pada Gambar 12.



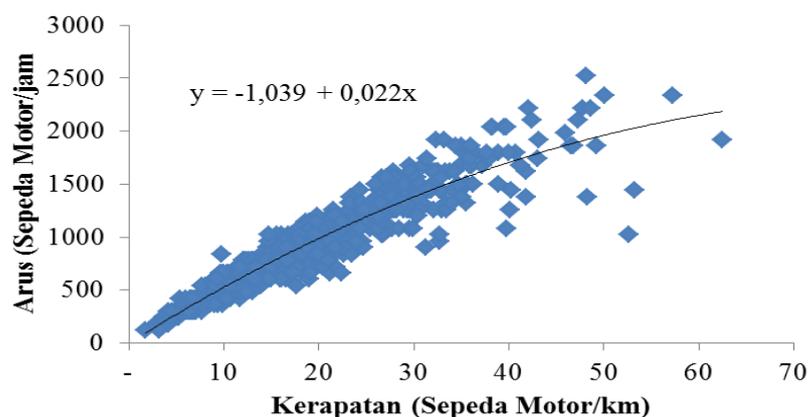
Gambar 12 Hubungan antara kerapatan dan kecepatan tempuh di JKSM Jalan Tol Suramadu arah Surabaya

Analisis Korelasi Kerapatan terhadap Arus Lalu Lintas

Hubungan antara kerapatan dan arus dalam suatu lalu lintas saling terkait. Pada saat nilai kerapatan tinggi maka arus akan semakin padat. Jika pada kondisi suatu lalu lintas arus sama dengan nol maka dapat dipastikan pada saat tersebut adalah kondisi kerapatan minimum. Hal ini terlihat dari hasil analisis yang menunjukkan terdapat hubungan antara

dua variabel kerapatan dan arus yang sangat signifikan.

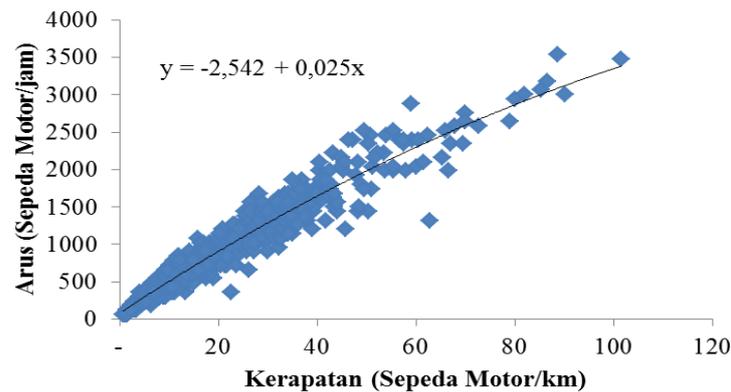
Pada JKSM arah Madura persamaan regresi dari kondisi lalu lintas tersebut memperlihatkan besarnya nilai korelasi kerapatan terhadap arus sangat kuat, yaitu sebesar 0,941. Gambar hubungan antara kerapatan dan arus ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Hubungan antara kerapatan dan arus di JKSM Jalan Tol Suramadu Arah Madura

Faktor korelasi kerapatan terhadap arus pada JKSM di jalan tol Suramadu arah Surabaya memiliki nilai yang sangat kuat,

yaitu sebesar 0,966. Nilai persamaan regresi dari hubungan tersebut ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Hubungan antara kerapatan dan arus di JKSM Jalan Tol Suramadu arah Surabaya

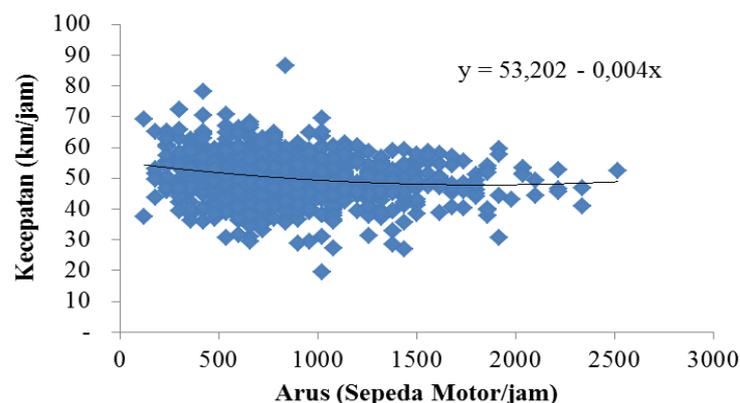
Analisis Korelasi Kecepatan Tempuh terhadap Arus Lalu Lintas

Pada kondisi arus padat (*forced flow*) penurunan kecepatan tempuh sepeda motor di JKSM akan dipastikan terjadi. Hal ini dikarenakan ruang gerak sepeda motor akan sangat terbatas pada kondisi arus padat akan mengkondisikan dimana sepeda motor berbaris sangat berdempet. Pada saat kondisi seperti itu maka kecepatan tempuh pun akan mendekati angka nol.

Kondisi seperti ini dibuktikan dengan hasil analisis dari hubungan antara kecepatan tempuh dan arus di JKSM jalan tol Suramadu. Kedua variabel ini sangat bertolak belakang dimana kecepatan tempuh bebas rata-rata akan terjadi pada saat kepadatan sama dengan nol.

Hasil analisis nilai korelasi faktor arus terhadap kecepatan tempuh tidak begitu signifikan. Hal ini dikarenakan JKSM di jalan tol Suramadu tidak diperbolehkan untuk menyiap dan faktor non teknis seperti faktor angin yang menjadikan sepeda motor memiliki arus yang bertambah sedangkan kecepatan tempuh stabil.

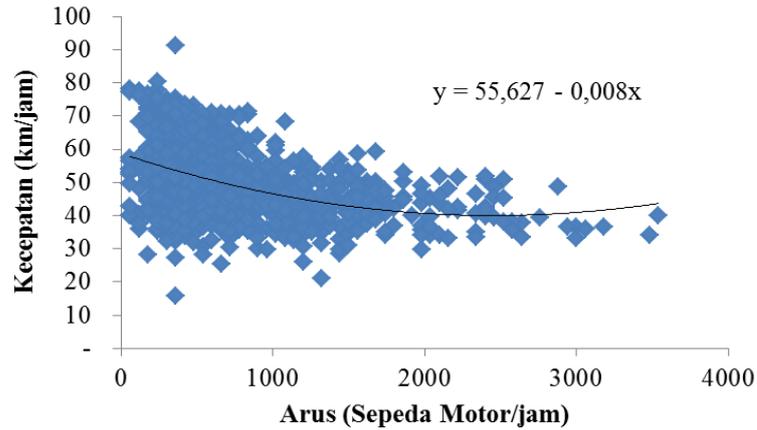
Persamaan regresi pada JKSM arah Madura memperlihatkan bahwa nilai korelasi arus terhadap kecepatan tempuh sepeda motor sangat lemah dan bersifat bertolak belakang (negatif). Faktor korelasi arus terhadap kecepatan tempuh adalah sebesar -0,195. Gambar hubungan antara arus dan kecepatan tempuh ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Hubungan antara kecepatan tempuh dan arus di JKSM Jalan Tol Suramadu arah Madura

Korelasi pada JKSM arah Surabaya menunjukkan bahwa hubungan antara arus terhadap kecepatan tempuh bernilai cukup dan bersifat negatif (bertolak belakang), yaitu

sebesar -0,391. Gambar hubungan antara arus dan kecepatan tempuh ditunjukkan pada Gambar 16.

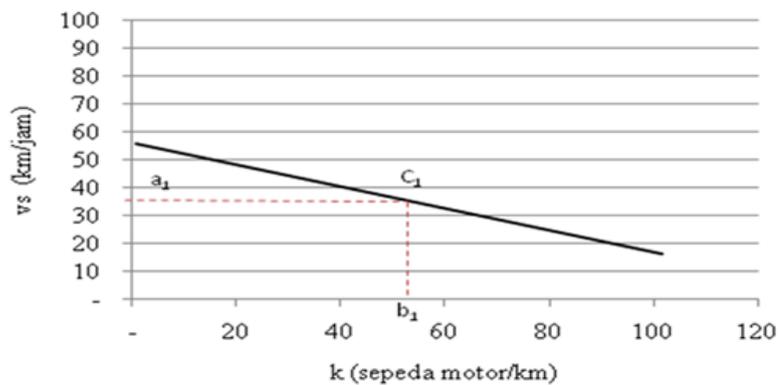


Gambar 16 Hubungan antara kecepatan tempuh dan arus di JKSM Jalan Tol Suramadu arah Surabaya

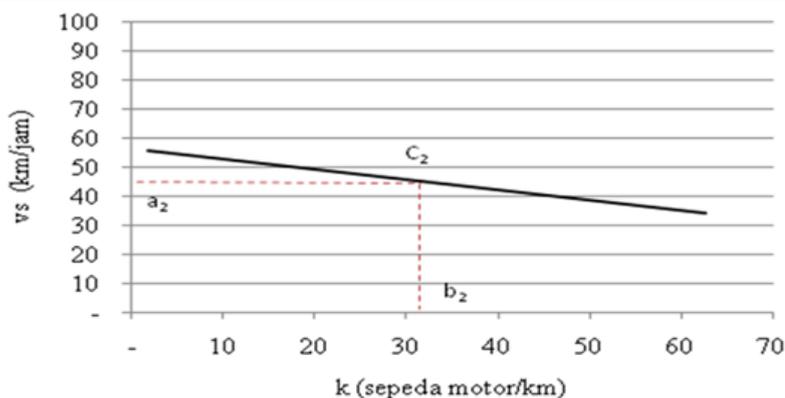
Analisis Korelasi Volume Sepeda Motor terhadap Derajat Kejenuhan

Semakin tinggi volume sepeda motor, maka semakin tinggi derajat kejenuhan dan berpengaruh pada kinerja JKSM itu sendiri. Persoalan lalu lintas tersebut bersumber dari ketidak seimbangan antara Kapasitas (C) dan Volume (V).

Nilai konversi dari sepeda motor/jam ke smp/jam adalah 0,5 (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997) sedangkan untuk nilai Kapasitas (C) didapat dari pendekatan analisis kecepatan tempuh dan kerapatan seperti ditunjukkan pada Gambar 17 dan Gambar 18 Volume Sepeda Motor dan Tingkat Kejenuhan di JKSM Suramadu ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 17. Penentuan nilai kapasitas (C₁) arah Surabaya



Gambar 18. Penentuan nilai kapasitas (C₂) arah madura

Nilai kapasitas (C) untuk JKSM dapat ditentukan berdasarkan Gambar 16 dan Gambar 17, dengan perhitungan yaitu:

$$a_1 = 36$$

$$b_1 = 51$$

$$C_1 = a_1 \cdot b_1 = 36 \cdot 51 = 1836 \text{ smp}$$

$$a_2 = 45$$

$$b_2 = 31$$

$$C_2 = a_2 \cdot b_2 = 45 \cdot 31 = 1395 \text{ smp}$$

$$C = \frac{C_1 + C_2}{2} = \frac{1830 + 1395}{2} = 1613 \text{ smp}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka tingkat kejenuhan pada kedua arah dapat ditentukan dan selanjutnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Volume sepeda motor dan tingkat kejenuhan

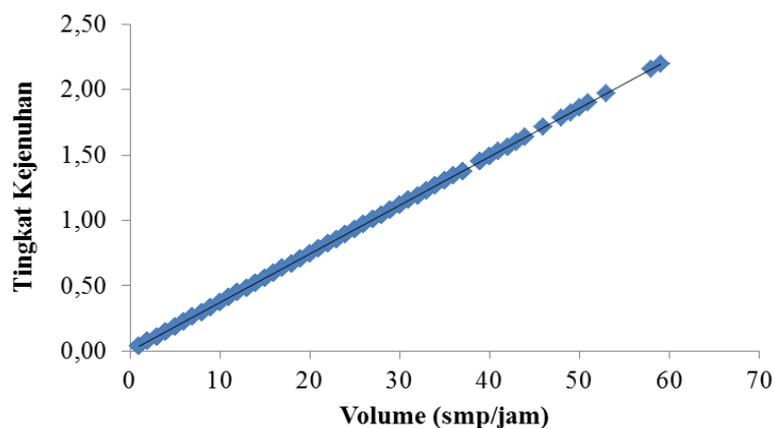
Arah	Volume (smp/jam)	Tingkat Kejenuhan (Q/C)
Surabaya	648	0,40
Madura	507	0,31

Volume sepeda motor pada JKSM di jalan tol Suramadu pada jam puncak arah Surabaya dan arah Madura sebesar 186 smp/jam sampai dengan 1106 km/jam. Hal ini sesuai dengan hubungan volume dengan derajat kepadatan yg ditunjukkan oleh nilai DS yang nilainya 0,1 dan 0,79. Persamaan linear yang di tunjukkan oleh persamaan 2 menunjukan korelasi antara volume sepeda

motor terhadap tingkat kejenuhan dengan $R^2 = 903$.

$$y = 0,006 + 26,873x$$

Bertambahnya volume sepeda motor berpengaruh sangat signifikan terhadap tingkat kejenuhan, yaitu sebesar sebesar 1. Hubungan antara volume sepeda motor dengan tingkat kejenuhan ditunjukkan pada Gambar 19.



Gambar 19. Hubungan antara volume sepeda motor dengan tingkat kejenuhan

6. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pengumpulan data dan analisis pada penelitian ini adalah

1. Volume puncak JKSM arah Surabaya terjadi pada hari libur di sore hari, hal ini dikarenakan penduduk bersamaan pulang

ke daerahnya masing-masing setelah berlibur di Madura. Sedangkan untuk volume puncak arah Madura terjadi pada hari kerja pada sore hari. Hal ini dikarenakan penduduk Madura pulang bersamaan menuju Madura pada sore hari

- setelah bekerja di Surabaya dan sekitarnya.
- Kecepatan tempuh puncak JKSM arah Surabaya terjadi pada siang hari dan pada JKSM arah Madura terjadi pada pagi hari. Hal tersebut bersumber pada rendahnya volume masing-masing waktu tersebut. Sehingga pengendara sepeda motor cenderung memacu sepeda motornya dengan kecepatan lebih tinggi.
 - Korelasi volume terhadap kecepatan tempuh tidak terlalu signifikan dengan nilai $-0,324$. Hal itu berarti bahwa meningkatnya volume sepeda motor tidak terlalu mempengaruhi kecepatan tempuh secara signifikan (cukup) dan sifatnya bertolak belakang.
 - JKSM arah Madura dan JKSM arah Surabaya menunjukkan semakin besar nilai kerapatan sepeda motor di JKSM akan mempengaruhi kecepatan tempuh sepeda motor itu sendiri secara negatif (menurunkan kecepatan). Sebaliknya, pada saat nilai kerapatan mendekati nol maka sepeda motor dapat lebih leluasa dalam mempertahankan kecepatannya masing-masing. Persamaan regresi dari kondisi JKSM arah Madura memperlihatkan bahwa nilai korelasi kerapatan terhadap kecepatan tempuh sepeda motor memiliki nilai korelasi yang cukup. Pengaruh bertambahnya kerapatan terhadap kecepatan tempuh di JKSM arah Madura adalah sebesar $-0,460$. Kondisi di JKSM arah Surabaya perbedaan faktor pengaruh kerapatan terhadap kecepatan tempuh memiliki nilai korelasi yang kuat dan bersifat bertolak belakang. Faktor pengaruh bertambahnya kerapatan terhadap kecepatan tempuh pada arah Surabaya mempunyai nilai sebesar $-0,523$ dan bersifat bertolak belakang.
 - Hubungan antara kerapatan dan arus dalam suatu lalu lintas saling terkait. Pada saat nilai kerapatan tinggi maka arus akan semakin padat. Jika pada kondisi suatu lalu lintas arus sama dengan nol maka dapat dipastikan pada saat tersebut adalah kondisi kerapatan minimum. Pada JKSM arah Madura persamaan regresi dari kondisi lalu lintas tersebut memperlihatkan, besarnya nilai korelasi kerapatan terhadap arus sangat kuat, yaitu sebesar $0,941$. Nilai korelasi antara kerapatan terhadap arus pada JKSM di jalan tol Suramadu arah Surabaya memiliki nilai yang sangat kuat, yaitu sebesar $0,966$.
 - Persamaan regresi dari kondisi JKSM arah Madura memperlihatkan bahwa nilai korelasi arus terhadap kecepatan tempuh sepeda motor yang sangat lemah dan bersifat negatif. Faktor pengaruh arus terhadap kecepatan tempuh di JKSM arah Madura adalah sebesar $-0,195$. Nilai korelasi di JKSM arah Surabaya arus terhadap kecepatan tempuh memiliki kriteria cukup, yaitu sebesar $-0,391$. Kedua variabel ini sangat bertolak belakang dimana kecepatan tempuh bebas rata-rata akan terjadi pada saat kepadatan sama dengan nol. Hasil analisis nilai faktor pengaruh arus terhadap kecepatan tempuh tidak begitu signifikan. Hal ini dikarenakan JKSM di jalan tol suramadu tidak diperbolehkan untuk menyiap dan faktor non teknis seperti faktor angin yang menjadikan sepeda motor memiliki arus yang bertambah sedangkan kecepatan tempuh stabil.
 - Bertambahnya volume sepeda motor untuk masing-masing arah JKSM memiliki nilai korelasi yang sempurna terhadap tingkat kejenuhan, yaitu sebesar 1. Dengan nilai kapasitas JKSM yang telah di analisis yaitu sebesar 1613 smp maka derajat kejenuhan JKSM pada arah Surabaya dan Madura adalah sebesar $0,1$ sampai dengan $0,79$.
- ## 7. SARAN
- Saat ini tidak tersedia bahu jalan pada JKSM Suramadu. Sebaiknya dalam pembangunan JKSM selanjutnya dapat dirancang tersedianya bahu jalan, sehingga sepeda motor dapat berhenti dipinggir ketika dalam keadaan darurat.
- ## 8. DAFTAR PUSTAKA
- Asosiasi Sepeda Motor Seluruh Indonesia (AISII). 2011. *Statistic Motorcycle Production Wholesales Domestic and Exports*.url:<http://www.aisi.or.id/statistic/>
- Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.

- Mulyadi Agah. 2011. *Laporan Akhir Kajian Jalur Khusus Sepeda Motor Di Jalan Tol*, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Bandung.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2009. *Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 44 tentang Jalan*.
- Umar Radin. 2005. *Motorcycle Lane Programs in Malaysia*. Selangor Malaysia
- Umar Radin and Aminuddin A. 1995. *A Pilot Project on the Accident Diagnostic System in Malaysia*. Malaysia. Research Report No 1, JK3P, National Road Safety Council.
- Umar Radin, Mackay G.M. and Hills B.L. 1996. *Preliminary analysis of motorcycle accidents: short-term impacts of the running headlights campaign and regulation*. Journal of Traffic Medicine. United Kingdom.
- Umar Radin, Teik Hua L. 2005. *Determination Of Comfortable Safe Width In AnExclusive Motorcycle Lane*. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 3372 – 3385-2005.
- Tangpaisalkit Chamroon. 2004. *Current Accident Situation and Motorcycle Safety Measure in Thailand*. Thailand. Office of Transport and Traffic Policy and Planning.
- Tung S.H., Wong S.V., Law T.H., Umar Radin. 2008. *Crashes with roadside objects along motorcycle lanes in Malaysia*. International Journal of Crashworthiness 13 (2), 205–210.