

PENERAPAN LAJUR KHUSUS SEPEDA MOTOR PADA RUAS JALAN BRIGJEND SUDIARTO SEMARANG

Anang Sudarmawan, Rahma Khoirina,
Wahyudi Kushardjoko*, YI. Wicaksono

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl.Prof.Soedarto,SH., Tembalang, Semarang, 50239,
Telp.: (024) 7474770, Fax.: (024) 7460060

ABSTRAK

Pertumbuhan sepeda motor di Jalan Brigjend Sudiarto Semarang sangat tinggi berkisar 2,8 % pertahun serta proporsi sepeda motor di jalan tersebut mencapai lebih dari 50% dalam komposisi lalu lintas. Kondisi tersebut berdampak pada menurunnya kinerja lalu lintas, terjadinya kecelakaan serta berkurangnya kecepatan ruang. Tingkat kecelakaan pada ruas tersebut selalu meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan kinerja lalu lintas salah satunya dengan strategi penggunaan lajur sepeda motor. Hasil analisis nilai Q/C eksisting penggal 1 mencapai 0,87 dan penggal 2 mencapai 1,14. Penerapan lajur sepeda motor dilakukan dengan melakukan pelebaran jalan sebesar 1 meter pada penggal 1 dan 2 meter pada penggal 2. Selain itu pada waktu pagi dan sore hari diberlakukan sistem *tidal flow*. Berdasarkan hasil analisis dengan penerapan lajur sepeda motor tersebut kinerja jalan meningkat ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan pada penggal 1 untuk lajur sepeda motor $\leq 0,53$ dan untuk lajur kendaraan lain $\leq 0,63$ sedangkan pada penggal 2 untuk lajur sepeda motor $\leq 0,54$ dan untuk lajur kendaraan lain $\leq 0,72$. Disimpulkan bahwa penerapan lajur sepeda motor menghasilkan kinerja jalan yang lebih baik dari kondisi eksisting dan dapat digunakan untuk penanganan jangka pendek. Untuk mengakomodasi angkutan umum, lajur sepeda motor tersebut dilengkapi *bus bay*.

Kata Kunci : Lajur Khusus Sepeda Motor, Proporsi Sepeda Motor, *Tidal Flow*, *Bus Bay*.

ABSTRACT

The high growth of motorcycle on Brigjend Sudiarto Street reaches 2,8% per year and also the proportion of motorcycles that reach more than 50% in the composition of traffic on that street. These conditions decrease the traffic performance, causing accidents and reducing velocity space. The accident rate on these sections is increasing from year to year. One of many strategies to improve traffic performance is by motorcycle lane application. The results of the Q/C analysis on the existing segment one reaches 0.87 and 1.14 for segment 2. Application of motorcycle lane done by widening the road by 1 meter at segment 1 and 2 meters for segment 2. Beside that, in the morning and evening are enforced tidal flow system. Based on the analysis of the motorcycle lane implementation, road performance is improved, shown by the degree of saturation of segment 1 for motorcycle lane is less than 0.53 and for other vehicle lane is less than 0.63, while for segment 2, the Q/C value is less than 0.54 and for other vehicle lane is less than 0.72. It was concluded that the application of the motorcycle lane produce a better performance than the existing condition and can be used for short-term treatment. Motorcycle lane are equipped with bus bay to accommodate public transit.

Keywords : *Motorcycle Lane, The Proportion of Motorcycles, Tidal Flow, Bus Bay.*

PENDAHULUAN

Jalan Brigjend Sudiarto Semarang merupakan salah satu penghubung antara Kota Semarang dengan Kabupaten Grobogan. Maka dari itu arus lalu lintas yang melewati jalan ini cukup tinggi sehingga sering terjadi kemacetan pada jam-jam sibuk di pagi hari dan sore hari dimana orang-orang berangkat dan pulang dari sekolah, kantor, dan sebagainya.

Dari data LHR (lalu lintas harian rata-rata) tahun 2011, volume sepeda motor yang melintasi ruas jalan tersebut mencapai 4938,38 SMP (Satuan Mobil Penumpang). dengan tingkat pertumbuhannya sekitar 2,8 % tiap tahunnya dan proporsinya 60 % – 62 % dari jumlah total kendaraan yang melewati jalan Brigjend Sudiarto.

Sepeda motor di dalam interaksinya berlalu lintas dikenal memiliki mobilitas yang tinggi, manuver pergerakan yang sangat fleksibel sehingga memiliki keleluasaan yang tinggi untuk bergerak memanfaatkan ruang kosong yang dapat dilalui. Pada kenyataannya pergerakan kendaraan roda dua ini tidak mengenal *first in first out* ketika berada di dalam antrian. Selain itu, dalam pergerakannya, sepeda motor cenderung tidak mengikuti lajur yang sama. Akibatnya selain mengganggu pergerakan kendaraan yang lain juga berpotensi menimbulkan konflik lalu lintas yang tidak jarang berujung menjadi sebuah kecelakaan lalu lintas. Hal inilah yang terjadi di ruas Jalan Brigjend Sudiarto Semarang.

Pokok permasalahan yang terjadi di Jalan Brigjend Sudiarto Semarang berupa besarnya *trip attraction*, *trip generation*, dan aktivitas hambatan samping, serta banyaknya persimpangan, dan adanya *mix traffic*

Untuk mengatasi berbagai permasalahan di atas maka diperlukan suatu jalur khusus untuk masing-masing kendaraan, misalnya jalur khusus sepeda motor. Mengingat pertumbuhan sepeda motor sangat tinggi di Semarang, maka jalur ini tepat diterapkan di suatu kota agar tidak terjadi konflik dengan kendaraan lainnya khususnya di Jalan Brigjend Sudiarto dimana *mix traffic* mengakibatkan terjadinya banyak kecelakaan sehingga dengan adanya lajur khusus sepeda motor ini dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan akibat kecepatan kendaraan yang bercampur dan manuver sepeda motor yang sangat bebas. Untuk itu diperlukan kajian lebih lanjut pada ruas Jalan Brigjend Sudiarto tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Manajemen lalu lintas adalah strategi pengaturan lalu lintas yang memanfaatkan semaksimal mungkin prasarana dan sarana transportasi yang ada. Pembangunan jalan baru bukan merupakan bagian dari manajemen lalu lintas. Pembangunan yang termasuk di dalam manajemen lalu lintas hanya terbatas pada penyempurnaan fasilitas yang ada akibat diterapkannya suatu strategi dan instrumen (taktik) manajemen lalu lintas di lapangan.

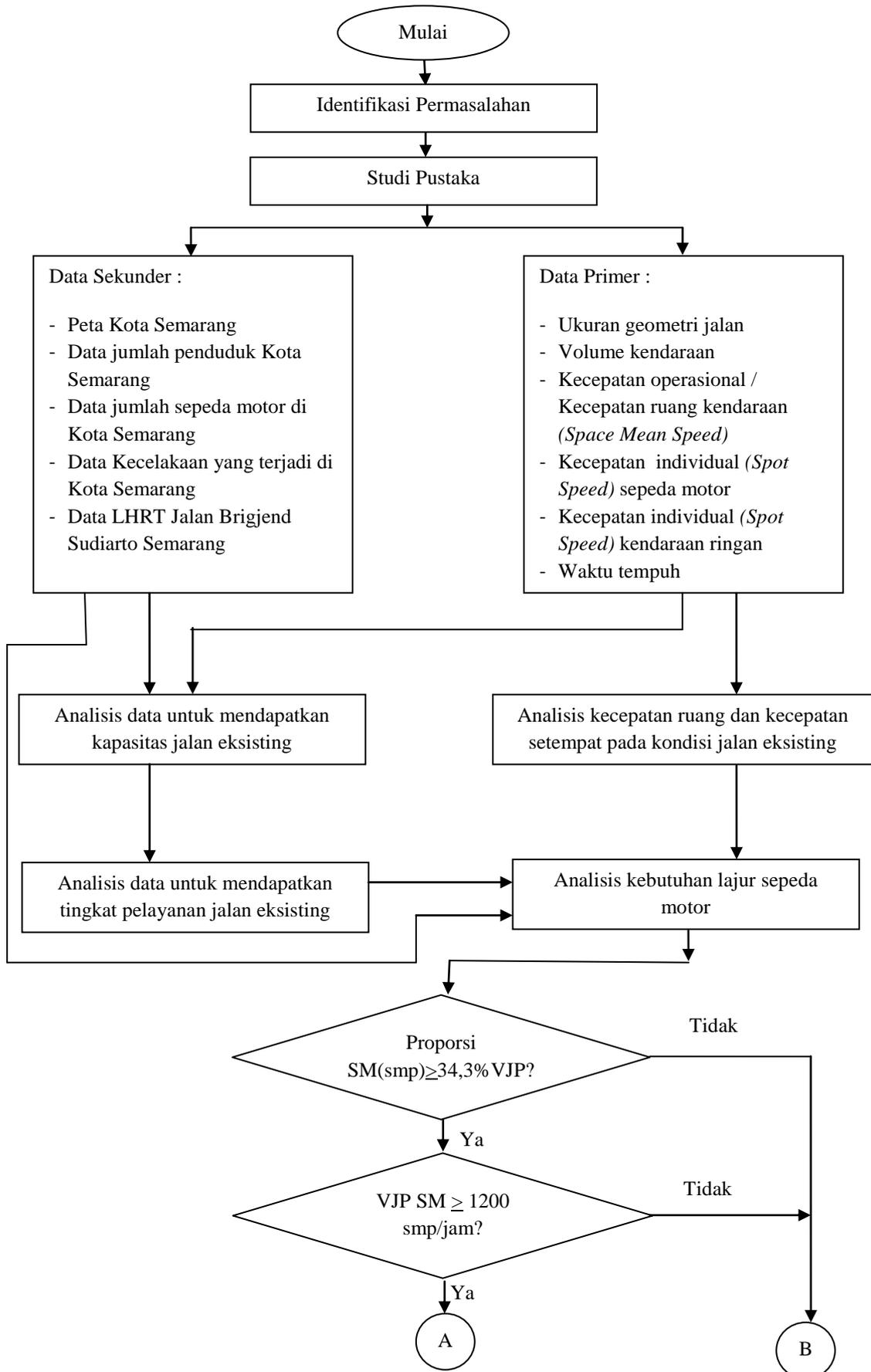
Menurut Idris (2007) penentuan lebar lajur khusus sepeda motor dapat menggunakan 2 pendekatan yaitu :

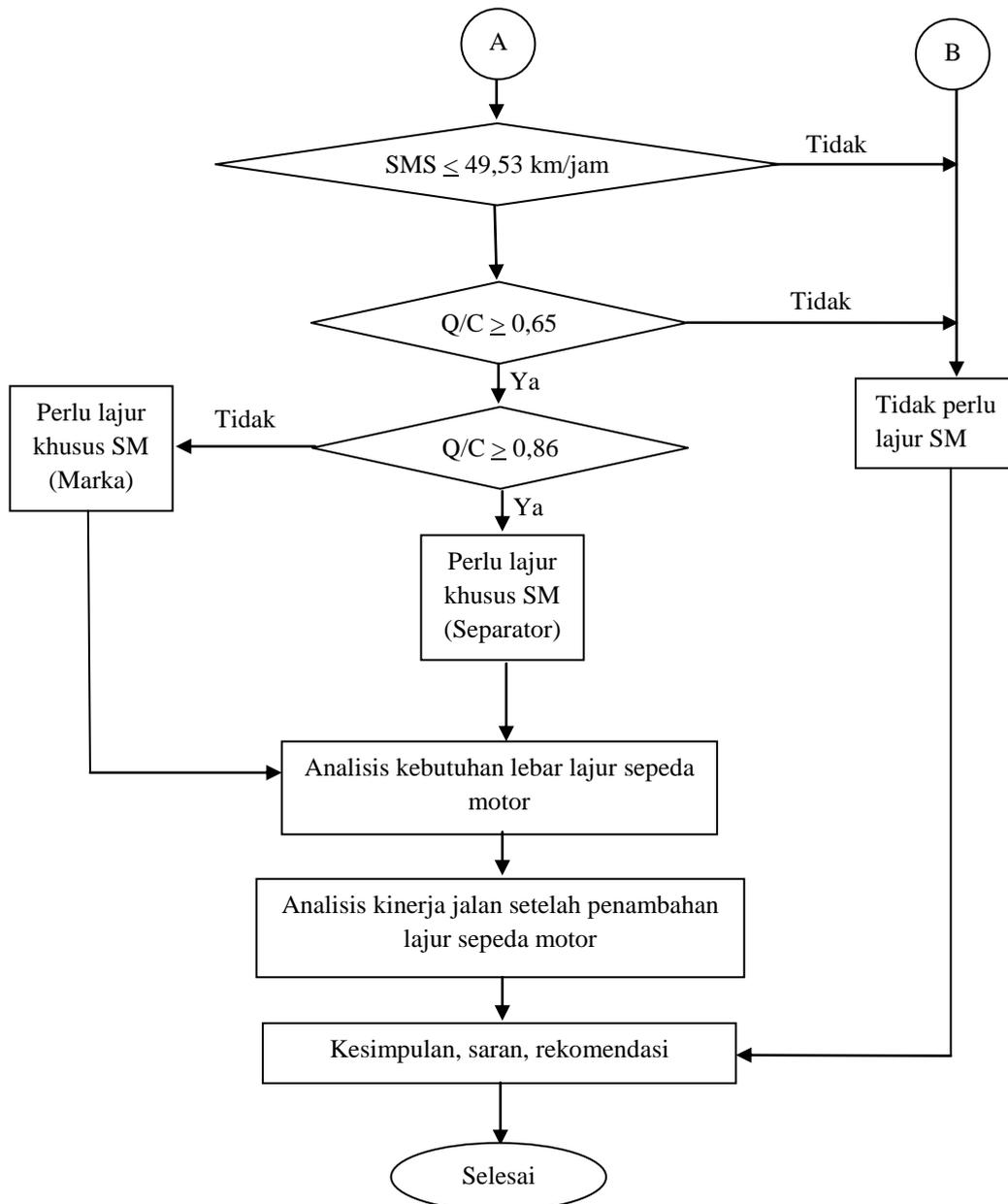
1. Pengukuran lebar lajur dengan observasi lapangan
2. Pendekatan simulasi melalui perhitungan Q/C

Dalam penerapan lajur khusus sepeda motor diperlukan fasilitas - fasilitas yang menunjang keberadaan lajur sepeda motor tersebut. Fasilitas tersebut berupa *bus bay*. Teluk bus (*bus bay*) adalah bagian perkerasan jalan tertentu yang diperlebar dan diperuntukkan sebagai tempat pemberhentian kendaraan umum.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan meliputi pengumpulan data dan analisis data.





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data pada penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan jenis dan kebutuhan data-data tersebut, secara terperinci dua tahapan tersebut meliputi data primer dan sekunder.

Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan diantaranya data jumlah penduduk Indonesia, jumlah sepeda motor di Indonesia, jumlah penduduk kota Semarang, jumlah sepeda motor di Semarang 10 tahun terakhir, serta jumlah kecelakaan lalu lintas dan LHRT jalan Brigjend Sudiarto Semarang.

Data Primer

Pada penelitian ini data primer atau data lapangan di kumpulkan langsung melalui survei-survei lapangan. Jenis survei yang dilakukan untuk mengumpulkan data primer atau data lapangan adalah survei volume lalu lintas, survei keadaan geometrik jalan, survei kecepatan operasional / kecepatan ruang (*space mean speed*), survei kecepatan individual

(*spot speed*) sepeda motor, survei kecepatan individual (*spot speed*) kendaraan ringan, waktu tempuh.

Metode Analisis data

Analisis Kinerja Jalan

1. Analisis Kapasitas Jalan

Digunakan untuk mengetahui daya tampung yang mampu dilayani oleh jalan tersebut. Kapasitas jalan ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berdasarkan MKJI 1997.

2. Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

Dimaksudkan untuk mengetahui kinerja Jalan Brigjend Sudiarto. Adapun tingkat pelayanan jalan (VCR) dapat dilakukan perhitungan dengan persamaan yang ada pada MKJI 1997.

Analisis Kecepatan Kendaraan

Analisis kecepatan kendaraan saat terjadi kemacetan dan kondisi normal (arus bebas) berdasarkan rumus pada MKJI 1997

Analisis Lajur Khusus Sepeda Motor

Analisis dibagi menjadi analisis kebutuhan lajur berdasarkan kriteria yang ditentukan oleh indikator / parameter , serta analisis lebar lajur sepeda motor ditentukan berdasarkan hambatan samping dan volume kendaraan dalam SMP.

ANALISIS DATA DAN PERENCANAAN

Salah satu faktor dibuatnya lajur khusus sepeda motor adalah tingginya angka kecelakaan di Jalan Brigjend Sudiarto ini. Tingginya tingkat kecelakaan dapat dilihat pada tabel berikut dengan menggunakan metode *Upper Control Limit* (UCL).

Tabel 1. Tingkat Kecelakaan Jalan Brigjend Sudiarto Semarang

Tahun	Frekuensi Kecelakaan	Panjang Ruas Jalan (km)	LHR (smp)	Tingkat Kecelakaan	UCL
2007	5	7,8	18213,77	9,64	60,44
2008	3	7,8	18730,74	5,63	56,25
2009	1	7,8	19262,38	1,82	52,17
2010	18	7,8	19809,00	31,92	83,38
2011	27	7,8	20371,00	46,55	98,31

Sumber : Hasil analisis

Tingkat kecelakaan pada Jalan Brigjend Sudiarto Semarang tergolong tinggi. Tingkat kecelakaan dalam 5 tahun terakhir dari tahun 2007 hingga 2011 terus mengalami peningkatan. Berturut-turut dari tahun 2007 hingga 2011 angka kecelakaan di Jalan Brigjend Sudiarto Semarang adalah 9,64 ; 5,63 ; 1,82 ; 31,92 ; 46,55. Dengan tingginya tingkat kecelakaan ini maka perlu dibuat lajur khusus sepeda motor agar kecepatan antar kendaraan menjadi lebih seragam sehingga dapat meminimalisir tingkat kecelakaan

Analisis Kinerja Jalan

Dibagi menjadi dua yaitu analisis kapasitas jalan dan analisis kinerja jalan

Analisis Kapasitas Jalan

Tabel 2. Kapasitas Per Arah Arus Lalu Lintas Jalan Brigjend Sudiarto Semarang

PENGGAL	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C (smp/jam)
Penggal 1						
Smg – Pwd	4950	0,92	1	0,904	1	4116,816
Pwd – Smg	4950	0,92	1	0,904	1	4116,816
Penggal 2						
Smg – Pwd	3000	1,05	1	0,98	1	3087
Pwd – Smg	3000	1,05	1	0,98	1	3087

Sumber : Hasil analisis

Tabel 3. Kapasitas Per Arah Arus Lalu Lintas Jalan Brigjend Sudiarto Semarang Akibat *Tidal Flow*

PENGGAL	Co	FCw	FCsp	FCsf	FCcs	C (smp/jam)
Penggal 1						
Smg – Pwd	6600	0,92	1	0,904	1	5489,088
Pwd – Smg	3300	0,92	1	0,904	1	2744,544
Penggal 2						
Smg – Pwd	3600	1,05	1	0,98	1	3704,4
Pwd – Smg	2400	1,05	1	0,98	1	2469,6

Sumber : Hasil analisis

Analisis Tingkat Pelayanan Jalan

Tabel 4. Tingkat Pelayanan Jalan Penggal 1 Pada Kondisi Normal

Waktu	Arah	Kamis, 21 Juni 2012			Minggu, 24 Juni 2012		
		V	C	V/C	V	C	V/C
Pagi	Smg – Pwd	1696,15	4116,816	0,41	1210,00	4116,816	0,29
	Pwd – Smg	3571,55	4116,816	0,87	1540,30	4116,816	0,37
Siang	Smg – Pwd	1761,45	4116,816	0,43	1649,75	4116,816	0,40
	Pwd – Smg	1732,05	4116,816	0,42	1649,70	4116,816	0,40
Sore	Smg – Pwd	2510,05	4116,816	0,61	1661,90	4116,816	0,40
	Pwd – Smg	1726,45	4116,816	0,42	1830,50	4116,816	0,44

Sumber : Hasil analisis

Tabel 5. Tingkat Pelayanan Jalan Penggal 2 Pada Kondisi Normal

Waktu	Arah	Kamis, 21 Juni 2012			Minggu, 24 Juni 2012		
		V	C	V/C	V	C	V/C
Pagi	Smg – Pwd	1582,30	3087,000	0,51	1067,65	3087,000	0,35
	Pwd – Smg	3525,80	3087,000	1,14	1582,25	3087,000	0,51
Siang	Smg – Pwd	1653,50	3087,000	0,54	1549,70	3087,000	0,50
	Pwd – Smg	1705,25	3087,000	0,55	1729,55	3087,000	0,56
Sore	Smg – Pwd	2652,25	3087,000	0,86	1548,50	3087,000	0,50
	Pwd – Smg	1737,65	3087,000	0,56	1655,40	3087,000	0,54

Sumber : Hasil analisis

Tabel 6. Tingkat Pelayanan Jalan Penggal 1 Dengan *Tidal Flow*

Waktu	Arah	Kamis, 21 Juni 2012			Minggu, 24 Juni 2012		
		V	C	V/C	V	C	V/C
Pagi	Smg – Pwd	1696,15	2744,544	0,62	1210,00	4116,816	0,29
	Pwd – Smg	3571,55	5489,088	0,65	1540,30	4116,816	0,37

Siang	Smg – Pwd	1761,45	4116,816	0,43	1649,75	4116,816	0,40
	Pwd – Smg	1732,05	4116,816	0,42	1649,70	4116,816	0,40
Sore	Smg – Pwd	2510,05	4116,816	0,61	1661,90	4116,816	0,40
	Pwd – Smg	1726,45	4116,816	0,42	1830,50	4116,816	0,44

Sumber : Hasil analisis

Tabel 7. Tingkat Pelayanan Jalan Penggal 2 Dengan *Tidal Flow*

Waktu	Arah	Kamis, 21 Juni 2012			Minggu, 24 Juni 2012		
		V	C	V/C	V	C	V/C
Pagi	Smg – Pwd	1582,30	2469,600	0,64	1067,65	3087,000	0,35
	Pwd – Smg	3525,80	3704,400	0,95	1582,25	3087,000	0,51
Siang	Smg - Pwd	1653,50	3087,000	0,54	1549,70	3087,000	0,50
	Pwd - Smg	1705,25	3087,000	0,55	1729,55	3087,000	0,56
Sore	Smg - Pwd	2652,25	3087,000	0,86	1548,50	3087,000	0,50
	Pwd - Smg	1737,65	3087,000	0,56	1655,40	3087,000	0,54

Sumber : Hasil analisis

Analisis Kecepatan Kendaraan

Analisis Kecepatan Berdasarkan MKJI

Kecepatan tertinggi di penggal 1 pada keadaan normal adalah 51.5 km/jam. Sedangkan kecepatan terendahnya adalah 49 km/jam. Pada kondisi *tidal flow* kecepatan tertinggi mencapai 51,5 km/jam dan kecepatan terendah adalah 47 km/jam. Pada penggal 2 saat kondisi normal kecepatan tertingginya mencapai 50 km/jam dan kecepatan terendahnya 43 km/jam. Pada kondisi *tidal flow* kecepatan tertinggi mencapai 50 km/jam dan kecepatan terendahnya adalah 36,5 km/jam.

Analisis Kecepatan Dengan Metode Kendaraan Contoh

Dari kecepatan bergerak kemudian didapat kecepatan rata-rata ruang / *Space Mean Speed* (SMS)

Tabel 8. Kecepatan Rata – rata Ruang / *Space Mean Speed* (SMS) Pada Penggal 1 dan Penggal 2

WAKTU	PENGGAL 1 Smg – Pwd	PENGGAL 1 Pwd - Smg	PENGGAL 2 Smg - Pwd	PENGGAL 2 Smg - Pwd
Pagi	24.34	25.18	29.87	31.47
Siang	30.24	34.18	34.35	36.43
Sore	20.13	32.03	35.07	34.65
Rata-Rata	24.91	30.46	33.10	34.18

Sumber : Hasil analisis

Analisis Kecepatan dengan Metode Spot Speed

Dari hasil survei di lapangan diperoleh *Time Mean Speed* (TMS) dari tiap ruas atau penggal yang disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 9. Kecepatan Rata – rata Waktu / *Time Mean Speed* (TMS) Pada Penggal 1 dan Penggal 2

WAKTU	PENGGAL 1 Smg – Pwd	PENGGAL 1 Pwd - Smg	PENGGAL 2 Smg - Pwd	PENGGAL 2 Smg - Pwd
Pagi	35.26	34.19	34.36	33.61
Siang	47.42	39.28	43.58	37.74
Sore	51.51	47.81	47.71	46.76
Rata-Rata	44.73	40.43	41.88	39.37

Sumber : Hasil analisis

Analisis Lajur Khusus Sepeda Motor

Analisis Kebutuhan Lajur Sepeda Motor

Dari data primer diketahui bahwa proporsi sepeda motor melebihi 34,30 %, dan volume sepeda motor lebih dari 1200 smp/jam. Perbedaan antara SMS dan TMS juga sangat besar sehingga diperlukan lajur khusus sepeda motor agar kecepatan kendaraan menjadi lebih seragam. Karena nilai DS lebih dari 0,86 maka digunakan lajur sepeda motor dengan separator kerb beton.

Analisis Lebar Lajur Khusus Sepeda Motor

Digunakan solusi dengan melakukan pelebaran selebar 1 meter pada ruas jalan Simpang Gajah – Tol Gayamsari dengan lebar lajur sepeda motor sebesar 4 meter dan lebar lajur kendaraan lain sebesar 6 meter serta pelebaran jalan sebesar 2 meter pada ruas jalan ADA Majapahit – Simpang Soekarno Hatta dengan lebar lajur sepeda motor sebesar 3,5 meter dan lebar lajur kendaraan lain sebesar 6 meter sehingga total lebar jalan menjadi 10 meter dan 7,5 meter untuk tiap arahnya. Selain itu juga diberlakukan *tidal flow* sebagai upaya manajemen lalu lintas untuk menambah kapasitas jalan dan meningkatkan kinerja ruas jalan. Pada pagi hari diberlakukan *tidal flow* untuk arah menuju pusat kota Semarang baik untuk lajur sepeda motor maupun lajur kendaraan lain. Sedangkan pada sore hari diberlakukan *tidal flow* untuk arah sebaliknya yaitu meninggalkan Kota Semarang menuju Purwodadi. Lajur tengah dianalisis sebagai lajur campuran untuk sepeda motor maupun kendaraan roda 4. Berikut ini perhitungan VCR untuk tiap ruasnya.

Tabel 10. Perhitungan VCR Alternatif 4 Pada Ruas Simpang Gajah – Simpang Tol Gayamsari

WAKTU	ARAH	Q SM	C SM	DS SM	Q KEND LAIN	C KEND LAIN	DS KEND LAIN
PAGI	SMG - PWD	791.75	1675.08	0.47	904.40	1533.18	0.59
	PWD - SMG	884.67	1675.08	0.53	753.65	1533.18	0.49
SIANG	SMG - PWD	704.75	1675.08	0.42	1056.70	3066.36	0.34
	PWD - SMG	588.75	1675.08	0.35	1143.3	3066.36	0.37
SORE	SMG - PWD	552.11	1675.08	0.33	610.90	1533.18	0.40
	PWD - SMG	764.75	1675.08	0.46	961.7	1533.18	0.63

WAKTU	ARAH	Q SM	Q KEND LAIN	C LAJUR CAMP	DS LAJUR CAMP
PAGI	SMG - PWD	-	-	-	-
	PWD - SMG	1179.57	753.65	3066.36	0.63
SIANG	SMG - PWD	-	-	-	-
	PWD - SMG	-	-	-	-
SORE	SMG - PWD	736.14	610.90	3066.36	0.44
	PWD - SMG	-	-	-	-

Sumber: Hasil analisis

Tabel 11. Perhitungan VCR Alternatif 4 di Ruas Simpang Supriyadi – Simpang Soekarno Hatta

WAKTU	ARAH	Q SM	C SM	DS SM	Q KEND LAIN	C KEND LAIN	DS KEND LAIN
PAGI	SMG - PWD	706.25	1666.5	0.42	876.05	1405.95	0.62
	PWD - SMG	898.15	1666.5	0.54	789.9	1405.95	0.56
SIANG	SMG - PWD	539.25	1666.5	0.32	1095.60	2811.9	0.39
	PWD - SMG	533.25	1666.5	0.32	1172	2811.9	0.42
SORE	SMG - PWD	611.54	1666.5	0.37	612.85	1405.95	0.44
	PWD - SMG	624.25	1666.5	0.37	1013.4	1405.95	0.72

WAKTU	ARAH	Q SM	Q KEND LAIN	C LAJUR CAMP	DS LAJUR CAMP
PAGI	SMG - PWD	-	-	-	-
	PWD - SMG	1047.84	789.90	2811.90	0.65
SIANG	SMG - PWD	-	-	-	-
	PWD - SMG	-	-	-	-
SORE	SMG - PWD	713.46	612.85	2811.90	0.47
	PWD - SMG	-	-	-	-

Sumber: Hasil analisis

Sebagai pelengkap lajur khusus sepeda motor, maka dibangun *bus bay* pada sisi jalan. Penempatan *bus bay* ini berdasarkan *demand* dimana masyarakat sekitar sering sering menunggu angkutan umum di tempat tersebut. Dengan adanya *bus bay* ini maka hambatan samping dapat dikurangi dan kapasitas jalan akan meningkat.

KESIMPULAN

Solusi yang dipakai untuk pemecahan masalah di Jalan Brigjend Sudiarto Semarang adalah alternatif 4 dengan nilai *degree of saturation* terbaik diantara alternatif solusi lainnya yaitu dengan melakukan pelebaran selebar 1 meter pada ruas jalan Simpang Gajah – Tol Gayamsari dengan lebar lajur sepeda motor sebesar 4 meter dan lebar lajur kendaraan lain sebesar 6 meter serta pelebaran jalan sebesar 2 meter pada ruas jalan ADA Majapahit – Simpang Soekarno Hatta dengan lebar lajur sepeda motor sebesar 3,5 meter dan lebar lajur kendaraan lain sebesar 6 meter sehingga total lebar jalan menjadi 10 meter dan 7,5 meter untuk tiap arahnya. Juga dengan memberlakukan *tidal flow* sebagai upaya manajemen lalu lintas. Pada pagi hari diberlakukan *tidal flow* untuk arah menuju pusat kota Semarang baik untuk lajur sepeda motor maupun lajur kendaraan lain. Sedangkan pada sore hari diberlakukan *tidal flow* untuk arah sebaliknya yaitu meninggalkan Kota Semarang menuju Purwodadi. Lajur tengah dianalisis sebagai lajur campuran untuk sepeda motor maupun kendaraan roda 4. Dari analisis alternatif 4 ini diperoleh DS tertinggi untuk penggal 1 sebesar 0,63 dan DS tertinggi untuk penggal 2 sebesar 0,65.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional.2004.*Geometri Jalan Kota*. Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota.2007.*Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Bina Marga, Direktorat Bina Jalan Kota.1990. *Panduan Survai dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*. Jakarta.
- Departemen Perhubungan, Direktorat Jendral Perhubungan Darat.1996. *Pedoman Teknis Perencanaan Tempat Pemberhentian Kendaraan Penumpang Umum*. Jakarta.
- Husein H, Radin Umar RS, Farhan FMS, Dadang MM.2005, *Key Component of a Motorcycle-Traffic System, A Study a long The Motorcycle Path in Malaysia*, Paper on Journal IATSS Research Vol 29 No.1 2005.
(<http://www.eng.upm.edu.my/webrsrc/key.pdf> di akses 6 Juni 2012)
- Idris, Muhammad.2008, *Pengembangan Kriteria Kebutuhan Lajur Sepeda Motor Untuk Ruas Jalan Arteri Sekunder 4/2-D dan 6/2-D*, Makalah Kolokium Laporan Penelitian tahun 2008, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Balitbang Departemen PU.
(http://web.pusjatan.pu.go.id/main/inpro_litbang_list.php? tipe=makalah di akses 3 Maret 2012)
- Khisty, C. Jotin, dkk. 2005. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi jilid 1*. Erlangga. Jakarta.
- May, Adolf. D. 1990. *Traffic Flow Fundamental*. Prentice-Hall.inc.New Jersey