

EVALUASI KINERJA PERSIMPANGAN JALAN GAJAYANA – JALAN SIMPANG GAJAYANA MALANG

Kamidjo Raharjo¹⁾ Nusa Sebayang²⁾ Astri Wida Perwitasari³⁾

1) 2) Dosen Program Studi Teknik Sipil ITN Malang
3) Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil ITN Malang

ABSTRAK

Simpang gajayana merupakan simpang tak bersinyal dengan tiga lengan. Dengan tingkat kepadatan arus kendaraan lalu lintas yang sangat tinggi. Analisa kinerja simpang tak bersinyal ini menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk perhitungan derajat kejenuhan, tundaan, dan antrian. Sedangkan untuk evaluasi tingkat pelayanan/kinerja simpang menggunakan Peraturan Menteri Perhubungan No. 14 KM Tahun 2006.

Pada kondisi eksisting didapatkan volume total 27270.1 smp/jam, kapasitas 2800.69 smp/jam, derajat kejenuhan 1.365, tundaan rata-rata 21.94 det/kend dengan tingkat pelayanan D. Alternatif perbaikan yang direncanakan adalah perbaikan geometrik, pengurangan hambatan samping, dan larangan belok kanan pada Jl. Gajayana (utara). Dari alternatif tersebut didapatkan nilai derajat kejenuhan 0.843, tundaan rata-rata 8.099 det/kend dengan tingkat pelayanan B, dimana lebar awal Jl. Gajayana (utara) 7.2 m menjadi 12 m, Jl. Gajayana (selatan) 7 m menjadi 12 m, dan pada Jl. Simpang Gajayana 4.3 m menjadi 10 m.

Dengan pemasangan lampu lalu lintas didapatkan volume rata-rata sebesar 7793.17 kend/jam. Pemasangan lampu lalu lintas dengan kondisi geometrik eksisting. Didapatkan nilai derajat kejenuhan 1.035, tundaan rata-rata 23.901 det/kend dengan tingkat pelayanan C dan panjang antrian 172.182 m. Karena hasil kinerja dari alternatif masih tidak baik maka direncanakan lampu lalu lintas dengan perbaikan geometrik, dimana lebar awal Jl. Gajayana (utara) 7.2 m menjadi 10 m, Jl. Gajayana (selatan) 7 m menjadi 10 m, dan pada Jl. Simpang Gajayana 4.3 m menjadi 7 m. Didapatkan tundaan rata-rata 10.688 det/kend dengan tingkat pelayanan B, panjang antrian 59.859 m dan kapasitas pada masing-masing pendekat CS = 1249.428 smp/jam, CB = 671.881 smp/jam, dan CU = 1303.575 smp/jam, derajat kejenuhan 0.716.

Kata kunci: *Simpang Gajayana, simpang tak bersinyal, tundaan, antrian*

ABSTRACT

Gajayana Intersection is an unsignalized intersection with three arms. With a very high level of traffic flow. This unsignalized intersection performance analysis uses the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) to calculate the degree of saturation, delays, and queues. As for evaluating the level of service / performance of intersections using Minister of Transportation Regulation No. 14 KM of 2006.

In the existing conditions, a total volume of 27270.1 pcu / hour, capacity of 2800.69 pcu / hour, degree of saturation is 1,365, the average delay is 21.94 sec / vehicle with service level D. The planned alternative repairs are geometric repairs, reduction of side barriers, and right turn restrictions on Jl. Gajayana (north). From these alternatives, the saturation degree value of 0.843 is obtained, the average delay is 8,099 sec / vehicle with service level B, where the initial width of Jl. Gajayana (north) 7.2 m to 12 m, Jl. Gajayana (south) 7 m to 12 m, and on Jl. Gajayana intersection 4.3 m to 10 m.

With the installation of traffic lights an average volume of 7793.17 vehicles / hour was obtained. Installation of traffic lights with existing geometric conditions. Obtained the degree of saturation of 1,035, the average delay of 23,901 sec / vehicle with service level C and queue length 172,182 m. Because the performance results from the alternatives are still not good, then a traffic light is planned with geometric improvements, where the initial width of Jl. Gajayana (north) 7.2 m to 10 m, Jl. Gajayana (south) 7 m to 10 m, and on Jl. Gajayana intersection 4.3 m to 7 m. Obtained an average delay of 10,688 sec / vehicle with service level B, queue length of 59,859 m and capacity of each approach CS = 1249,428 smp / hour, CB = 671,881 smp / hour, and CU = 1303,575 smp / hour, degree of saturation of 0.716.

Keywords: *Gajayana intersection, non-signaling intersections, delays, queues*

PENDAHULUAN

Kemacetan sering terjadi pada Jalan Gajayana Malang dimana pergerakan lalu lintas pada jalan

tersebut cukup padat dikarenakan jalan tersebut merupakan jalan jurusan ke arah Batu, Jalan Landungsari dan Jalan Soekarno Hatta. Kemacetan

tidak terjadi pada sepanjang Jalan Gajayana. Kemacetan yang sering terjadi hanya pada titik-titik tertentu, yakni pada Jalan Gajayana (depan Universitas Islam Negeri Malang) dan pada persimpangan Jalan.

Ada beberapa permasalahan yang terjadi pada simpang ini, seperti volume kendaraan yang padat, jalur keluarnya kendaraan dari arah pasar swalayan yang tepat berada pada ruas jalan tersebut, kendaraan dipinggir jalan yang menyebabkan penyempitan jalan, hal-hal tersebut besar pengaruhnya terhadap arus lalu-lintas yang terutama berpengaruh pada kinerja simpang, sehingga diperlukan solusi untuk mengatasi kemacetan yang terjadi di sana.

TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan merupakan area yang sangat kritis pada suatu jalan raya. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki persimpangan dimana pengemudi harus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai satu tujuan. Persimpangan dapat diartikan sebagai titik pertemuan atau titik konflik dari berbagai arah dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya. Jenis-jenis persimpangan yang ada pada setiap jalan raya adalah cukup beragam, yang ditinjau dari segi struktural dan fungsional. Adapun ragam jenis persimpangan tersebut adalah sebagai berikut.

a. Persimpangan Sebidang

Pada persimpangan sebidang tersiri dari 2 persimpangan, yakni :

Simpang Bersinyal

Pada simpang bersinyal arus kendaraan yang memasuki persimpangan diatur secara bergantian untuk mendapatkan prioritas dengan berjalan terlebih dahulu dengan menggunakan pengendali lampu lalu lintas. Simpang bersinyal merupakan bagian dari system kendali waktu yang dirangkai kalau sinyal aktuasi kendaraan.

Persimpangan sebidang tak bersinyal

Persimpangan yang dimaksud adalah persimpangan pada satu bidang antara dua jalur atau lebih jalan raya. Pada daerah persimpangan ini terjadi gerakan membelok atau memotong arus lalu lintas lain, dan arus lalu lintas yang saling berpotongan ini jenisnya sama yaitu arus lalu lintas jalan raya. Ketentuan dari aturan lalu lintas pada simpang tanpa sinyal lalu lintas sangat mempengaruhi kelancaran pergerakan lalu lintas yang saling berpotongan terutama pada simpang yang merupakan perpotongan dari ruas-ruas jalan yang mempunyai kelas yang sama

Tabel 1 Definisi tipe simpang yang digunakan dalam bagian panduan

SIMPANG EMPAT-LENGAN				SIMPANG TIGA-LENGAN			
Kode tipe	Pendekat jalan utama		Pendekat jalan minor	Kode tipe	Pendekat jalan utama		Pendekat jalan minor
	Jumlah lajur	Median	Jumlah lajur		Jumlah lajur	Median	Jumlah lajur
422	1	T	1	322	1	T	1
424	2	T	1	324	2	T	1
424M	2	Y	1	324M	2	Y	1
444	2	T	2	344	2	T	2
444M	2	Y	2	344M	2	Y	2

Sumber : Dirjend. Bina Marga, MKJI 1997: Simpang Tak Bersinyal, hal 3-15

b. Persimpangan Tidak Sebidang

Simpang susun / interchange adalah suatu bentuk persimpangan jalan yang tidak sebidang dimana bangunan ini diperlukan untuk mengoptimalkan fungsi dan aksesibilitas suatu jalan ke lokasi tertentu seperti pusat pertumbuhan, lokasi industri, tempat wisata, pelabuhan dan jalan masuk ke jaringan jalan nasional arteri primer.

Karakteristik Lalu Lintas

Menurut MKJI 1997, arus lalu lintas yaitu jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan persatuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam (Qkend), smp/jam (Qsmp atau LHRT (Lalu lintas Harian Rata-Rata Tahunan). Arus lalu lintas secara keseluruhan dalam suatu lalu lintas dapat digambarkan dengan 4 parameter, yaitu :

a. Karakteristik Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan (mobil penumpang) yang melalui suatu titik tiap satuan waktu. Kebutuhan pemakaian jalan akan selalu berubah berdasarkan waktu dan ruang

b. Kecepatan

Kecepatan menentukan jarak yang dijalani pengemudi kendaraan dalam waktu tertentu. Pemakai jalan dapat menaikkan kecepatan untuk memperpendek waktu perjalanan

c. Kerapatan

Kerapatan adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang ruas jalan tertentu atau lajur yang umumnya dinyatakan sebagai jumlah kendaraan tiap kilometer

d. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan adalah perbandingan dari volume (nilai arus) lalu lintas terhadap kapasitasnya. Dalam MKJI, jika dianalisis tingkat kinerja jalannya, maka volume lalu lintasnya dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp)

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Survei

Lokasi yang dipilih untuk survei adalah simpang tiga pada Jl. Gajayana, Malang.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk data yang diperlukan adalah data primer dan data sekunder. Dimana data ini dilanjutkan pengolahan data.

Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung melalui serangkaian kegiatan percobaan yang dilakukan sendiri dengan mengacu pada petunjuk manual yang ada.

Survei yang dilakukan adalah survei jumlah kendaraan berdasarkan klasifikasi kendaraan, survei antrian, survei tundaan dan survei hambatan samping.

Data volume lalu lintas

Survei volume lalu lintas dilakukan dengan cara merekam kendaraan yang melintas dengan menggunakan video. Setelah direkam maka dihitung secara manual dengan menggunakan counter. Jenis kendaraan yang diamati adalah: sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), dan kendaraan tak bermotor (UM).

Data geometrik

Data ini meliputi lebar jalan, panjang jalan, dan fasilitas-fasilitas yang ada. Pengambilan data geometrik dilaksanakan pada saat keadaan jalan sudah sepi agar proses pengukuran tidak mengganggu kendaraan yang melintas.

Data antrian

Data ini diperoleh dengan cara menghitung panjang antrian tiap kendaraan yang berhenti di persimpangan.

Data tundaan

Data ini diperoleh dengan cara menghitung waktu tundaan dari kendaraan yang mengalami antrian. Akan tetapi untuk data tundaan ini hanya diambil sample saja sehingga kendaraan yang dihitung hanya beberapa dari masing-masing antrian.

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh/dikumpulkan dan disatukan oleh studi-studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh berbagai instansi lain.

Waktu Survei

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data selama 3 hari yakni Senin 27 April 2015, Kamis 30 April 2015 dan Sabtu 02 Mei 2015 dengan mengambil jam puncak pagi hari pada pukul 06.00 WIB – 08.00 WIB, siang hari pada pukul 11.00 WIB – 13.00 WIB, dan sore hari pada pukul 16.00 WIB – 18.00 WIB. Metode pengambilan data yang dilakukan adalah volume, tundaan, antrian, dan hambatan samping.

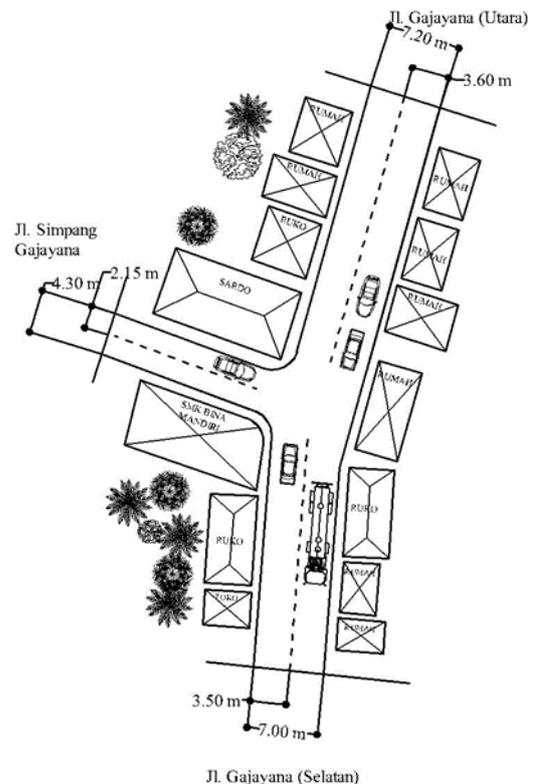
Metode Analisis

Analisis merupakan tahap selanjutnya yang dilakukan setelah pengolahan data pengamatan selesai dilakukan. Tahapan analisis yang dilakukan dari masing-masing pengamatan adalah sebagai berikut.

1. Analisis data volume
2. Analisis data antrian
3. Analisis data tundaan
4. Analisis data hambatan samping

PENGUMPULAN DATA PENGAMATAN

Pada simpang Jalan Gajayana ini merupakan simpang tak bersinyal yang memiliki 2 lengan. Bentuk geometrik pada masing-masing lengan tidak sama. Lebar Jalan pada lengan Jalan Gajayana Utara dan Jalan Gajayana Selatan memiliki perbedaan yang tipis. Untuk kaki simpang Jalan Simpang Gajayana memiliki perbedaan lebar yang besar dengan kedua kaki tersebut karena Jalan Simpang Gajayana merupakan jalan minor Jumlah lajur total untuk kedua arah yaitu arah masuk dan arah keluar bagi masing-masing lengan pada jalan utama dan jalan minor secara teoritis telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan MKJI 1997.



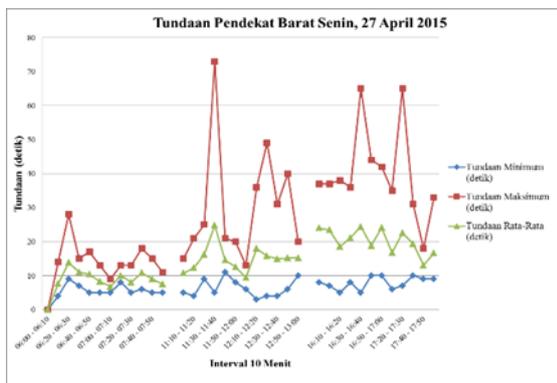
Gambar 2. Geometrik jalan persimpangan tiga Gajayana

Tabel 2. Data lengan simpang jalan gajayana

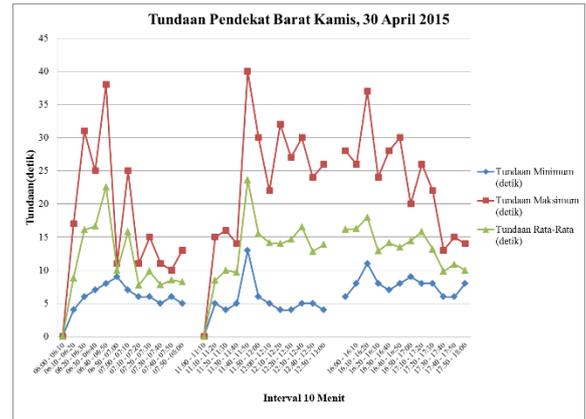
Jalan	Lebar Jalan (m)	Lebar Pendekat (m)	Median	Marka	Bahu Jalan (m)
Mayor D	7	3.5	Tidak ada	Ada	Tidak ada
Minor A	4.3	2.15	Tidak ada	Ada	Tidak ada
Mayor B	7.2	3.6	Tidak ada	Ada	Tidak ada

Tabel 3 Data Kombinasi arus lalulintas

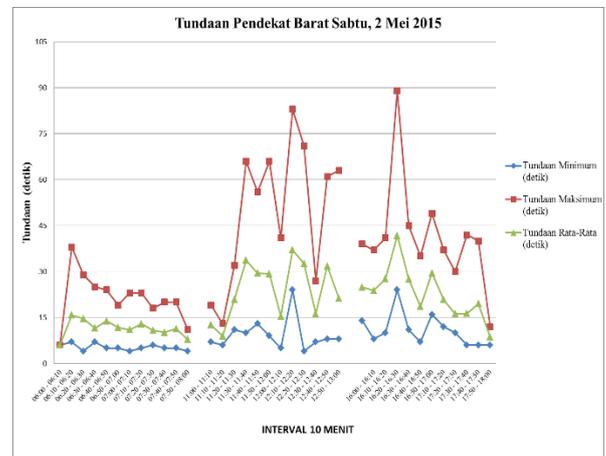
Interval Waktu	Total Arus Kendaraan di Persimpangan (smp/jam)		
	Senin, 27 April 2015	Kamis, 30 April 2015	Sabtu, 2 Mei 2015
06.00 - 07.00	2319.300	1914.500	2345.300
06.10 - 07.10	2484.300	2085.300	2477.000
06.20 - 07.20	2589.000	2198.200	2551.300
06.30 - 07.30	2621.600	2338.100	2553.000
06.40 - 07.40	2562.800	2432.600	2465.900
06.50 - 07.50	2537.100	2361.900	2361.100
07.00 - 08.00	2501.400	2263.700	2315.200
11.00 - 12.00	2545.500	2429.900	2701.600
11.10 - 12.10	2650.200	2486.200	2797.600
11.20 - 12.20	2717.100	2573.200	2898.600
11.30 - 12.30	2780.800	2646.000	2971.100
11.40 - 12.40	2823.400	2656.900	2934.100
11.50 - 12.50	2826.900	2630.800	2870.800
12.00 - 13.00	2783.100	2564.400	2771.200
16.00 - 17.00	3247.600	2840.800	3513.300
16.10 - 17.10	3239.900	2946.200	3600.100
16.20 - 17.20	3228.100	3040.000	3621.700
16.30 - 17.30	3247.200	3152.500	3614.300
16.40 - 17.40	3330.100	3113.300	3538.300
16.50 - 17.50	3298.500	2988.300	3485.800
17.00 - 18.00	3203.100	2860.300	3352.500
Puncak	3330.100	3152.500	3621.700



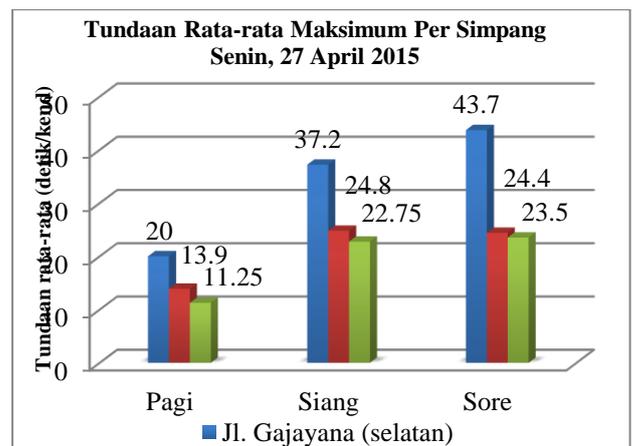
Gambar 9 Grafik tundaan minimum, maksimum dan rata-rata pendekat barat pada hari Senin, 27 April 2015



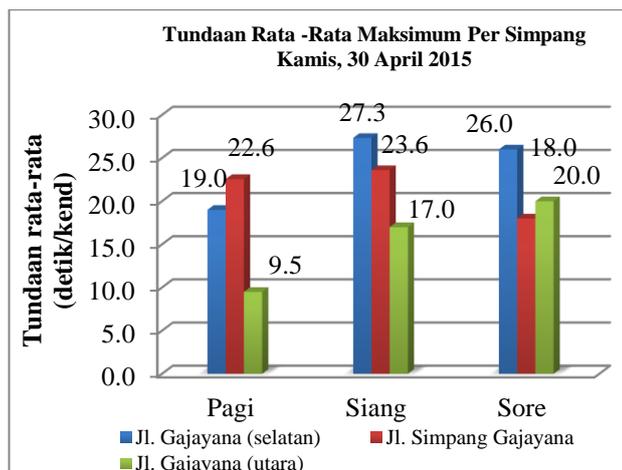
Gambar 10 Grafik tundaan minimum, maksimum dan rata-rata pendekat barat pada hari Kamis, 30 April 2015



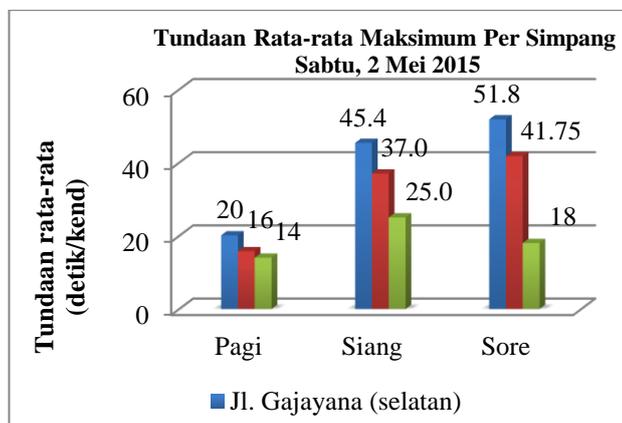
Gambar 11 Grafik tundaan minimum, maksimum dan rata-rata pendekat barat pada hari Sabtu, 2 Mei 2015



Gambar 12 Diagram tundaan rata-rata maksimum per simpang hari Senin, 27 April 2015



Gambar 13 Diagram tundaan rata-rata maksimum per simping hari Kamis, 30 April 2015



Gambar 14 Diagram tundaan rata-rata maksimum per simping hari Sabtu, 2 Mei 2015

Alternatif Perbaikan 1 : Menghilangkan hambatan samping dari tinggi menjadi rendah, serta pada jalan utama B dilarang belok kanan.

Tabel 4 Hasil pengolahan data pada kondisi alternatif pertama.

Hari	Jam Puncak	Kapasitas (smp/jam)	Arus Lalulintas (smp/jam)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Derajat Kejenuhan
Senin	Pagi	3414.79	2794.4	7.806	0.818
	Siang	3610.29	2978.8	7.938	0.825
	Sore	3776.29	3409.9	8.962	0.903
Kamis	Pagi	3433.87	2504.1	6.724	0.729
	Siang	3630.45	2792.7	7.360	0.769
	Sore	3790.86	3220.6	8.246	0.850
Sabtu	Pagi	3297.78	2529	7.207	0.767
	Siang	3825.56	3216.3	8.426	0.841
	Sore	3746.99	3824.3	11.590	1.021

Alternatif Perbaikan 2 : Perencanaan pelebaran geometrik

Tabel 5 Perencanaan perbaikan geometrik simping gajayana

Pilihan	Jumlah lengan simping	Lebar pendekat (m)							Jumlah lajur		Tipe simping
		Jalan minor			Jalan utama			Lebar pendekat rata-rata W _o	Jalan minor	Jalan utama	
		W _A	W _C	W _{AC}	W _B	W _D	W _{BD}				
1	3	2.15		2.15	3.5	3.6	3.55	2.85	2	2	322
Geometrik Eksisting											
Pilihan	Jumlah lengan simping	Lebar pendekat (m)							Jumlah lajur		Tipe simping
		Jalan minor			Jalan utama			Lebar pendekat rata-rata W _o	Jalan minor	Jalan utama	
		W _A	W _C	W _{AC}	W _B	W _D	W _{BD}				
1	3	3.65		3.65	5.1	5.1	5.1	4.375	2	4	324
Geometrik Rencana											

Tabel 6 Hasil pengolahan data pada kondisi alternatif kedua

Hari	Jam Puncak	Kapasitas (smp/jam)	Arus Lalulintas (smp/jam)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Derajat Kejenuhan
Senin	Pagi	3805.65	2794.4	6.930	0.734
	Siang	3905.68	2978.8	7.241	0.763
	Sore	4383.19	3409.9	7.321	0.778
Kamis	Pagi	3871.58	2504.1	6.067	0.647
	Siang	4155.86	2792.7	6.480	0.672
	Sore	4391.79	3220.6	6.949	0.733
Sabtu	Pagi	3791.04	2634	6.543	0.695
	Siang	4190.08	3216.3	7.550	0.768
	Sore	4282.51	3824.3	8.818	0.893

Alternatif Perbaikan 3 : Penggabungan alternatif pertama dan kedua

Tabel 7 Hasil pengolahan data pada kondisi alternatif ketiga

Hari	Jam Puncak	Kapasitas (smp/jam)	Arus Lalulintas (smp/jam)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Derajat Kejenuhan
Senin	Pagi	4613.75	2794.4	5.914	0.606
	Siang	5189.25	2978.8	5.749	0.574
	Sore	5427.84	3409.9	6.045	0.628
Kamis	Pagi	4935.67	2504.1	5.208	0.507
	Siang	5218.22	2792.7	5.555	0.535
	Sore	5448.77	3220.6	5.851	0.591
Sabtu	Pagi	4740.05	2529	5.449	0.534
	Siang	5498.66	3216.3	6.024	0.585
	Sore	4535.64	3824.3	8.099	0.843

Alternatif A : Perencanaan menggunakan lampu lalu lintas 2 fase

Tabel 8 Kinerja persimpangan alternatif A pada pagi hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	S	816.8	34	65	7.494	104.085	0.815
	B	385.6	23		19.252	77.592	0.842
	U-ST	450	34		11.852	107.837	0.842
	U-RT	116.4	23		5.289	103.554	0.260
Kamis	S	746.3	34	65	7.648	104.580	0.747
	B	358.5	23		16.699	76.226	0.802
	U-ST	370.4	34		9.376	109.341	0.693
	U-RT	107.8	23		14.643	104.408	0.240
Sabtu	S	869.8	34	65	8.756	104.110	0.866
	B	348	23		14.622	77.003	0.770
	U-ST	337.5	34		7.496	109.929	0.632
	U-RT	125.1	23		2.441	100.998	0.279

Tabel 9 Kinerja persimpangan alternatif A pada siang hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	S	883.7	66	112	9.226	198.504	0.798
	B	446.6	39		69.124	127.705	1.016
	U-ST	442.1	66		8.944	207.707	0.743
	U-RT	129.9	39		19.266	162.493	0.296
Kamis	S	904.2	66	112	10.178	198.649	0.816
	B	410.8	39		42.017	124.749	0.958
	U-ST	419.7	66		14.924	208.785	0.705
	U-RT	84.6	39		9.068	171.292	0.193
Sabtu	S	1023.9	66	112	15.882	195.550	0.914
	B	404.9	39		35.964	129.111	0.914
	U-ST	543.8	66		20.427	206.901	0.914
	U-RT	149.3	39		2.886	160.493	0.341

Tabel 10 Kinerja persimpangan alternatif A pada sore hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	S	1104.2	-181	-283	-8.413	28.596	0.924
	B	388.7	-110		-29.018	12.394	0.789
	U-ST	472.2	-181		-8.636	9.119	0.727
	U-RT	143.7	-110		-30.963	-3.297	0.290
Kamis	S	1048.3	-181	-283	-9.451	16.648	0.876
	B	371.4	-110		-29.734	9.522	0.755
	U-ST	467.5	-181		-9.388	8.606	0.719
	U-RT	136.2	-110		-30.644	-3.460	0.274
Sabtu	S	1171.7	-181	-283	-3.257	66.735	0.979
	B	484.4	-110		-10.251	76.847	0.976
	U-ST	581	-181		-7.647	37.571	0.894
	U-RT	137.8	-110		-5.523	-3.426	0.278

Alternatif B : Perencanaan geometrik dengan menggunakan lampu lalu lintas 2 fase skenario 1

Tabel 11 Kinerja persimpangan alternatif B pada pagi hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	S	816.8	18	36	4.272	53.078	0.643
	B	385.6	10		9.438	30.030	0.683
	U-ST	450	18		5.866	54.754	0.683
	U-RT	116.4	10		1.532	56.869	0.247
Kamis	S	746.3	18	36	4.641	58.118	0.553
	B	358.5	10		8.217	32.287	0.611
	U-ST	370.4	18		5.750	61.075	0.528
	U-RT	107.8	10		14.457	57.622	0.215
Sabtu	S	869.8	18	36	4.250	56.611	0.642
	B	348	10		7.714	32.424	0.587
	U-ST	337.5	18		5.281	62.613	0.481
	U-RT	125.1	10		2.394	55.261	0.249

Tabel 12 Kinerja persimpangan alternatif B pada siang hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	S	883.7	22	40	4.292	66.660	0.612
	B	446.6	11		13.227	31.973	0.802
	U-ST	442.1	22		3.452	69.905	0.586
	U-RT	129.9	11		13.701	58.261	0.274
Kamis	S	904.2	22	40	4.603	66.619	0.626
	B	410.8	11		11.058	31.432	0.756
	U-ST	419.7	22		6.318	71.314	0.557
	U-RT	84.6	11		-1.925	80.377	0.179
Sabtu	S	1023.9	22	40	4.896	65.070	0.721
	B	404.9	11		11.380	32.711	0.721
	U-ST	543.8	22		6.627	68.799	0.721
	U-RT	149.3	11		0.965	54.614	0.315

Sumber : Perhitungan alternatif perbaikan

Tabel 13 Kinerja persimpangan alternatif B pada sore hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	S	1104.2	29	52	5.146	85.647	0.749
	B	388.7	15		10.527	45.262	0.642
	U-ST	472.2	29		5.298	91.607	0.606
	U-RT	143.7	15		5.081	73.370	0.276
Kamis	S	1048.3	29	52	4.917	85.983	0.711
	B	371.4	15		10.342	45.409	0.614
	U-ST	467.5	29		5.753	91.664	0.600
	U-RT	136.2	15		4.670	74.663	0.262
Sabtu	S	1171.7	29	52	5.361	85.555	0.794
	B	484.4	15		13.863	44.615	0.794
	U-ST	581	29		6.956	90.567	0.746
	U-RT	137.8	15		0.856	74.372	0.265

Alternatif C : Perencanaan geometrik dengan menggunakan lampu lalu lintas 2 fase skenario 2

Tabel 14 Kinerja persimpangan alternatif C pada pagi hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang Antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	S	692.3	15	32	4.002	48.194	0.599
	B	385.6	9		7.811	33.785	0.626
	U	760.2	15		6.886	50.251	0.626
Kamis	S	617	15	32	3.798	49.505	0.534
	B	358.5	9		7.129	33.557	0.595
	U	655.4	15		8.642	52.070	0.538
Sabtu	S	666.7	15	32	3.769	48.311	0.577
	B	300	9		6.168	36.967	0.476
	U	658.6	15		7.480	51.751	0.537

Tabel 15 Kinerja persimpangan alternatif C pada siang hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang Antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	S	703.4	18	36	3.644	58.319	0.564
	B	446.6	10		10.758	35.116	0.757
	U	786	18		6.607	61.100	0.598
Kamis	S	726	18	36	3.911	58.121	0.583
	B	410.8	10		9.230	34.558	0.714
	U	682.3	18		7.867	61.354	0.525
Sabtu	S	740.3	18	36	3.485	58.002	0.594
	B	404.9	10		9.637	35.996	0.681
	U	894.5	18		9.116	60.376	0.681

Tabel 16 Kinerja persimpangan alternatif C pada sore hari

Hari	Pendekat	Arus lalu lintas (Q) (smp/jam)	Waktu hijau (detik)	Waktu siklus (c)	Tundaan rata-rata (det/kend)	Panjang Antrian (m)	Derajat Kejenuhan
Senin	S	800.9	20	41	3.609	62.642	0.665
	B	388.7	13		7.129	46.486	0.578
	U	838.3	20		8.642	66.185	0.659
Kamis	S	768.1	20	41	3.608	62.864	0.638
	B	371.4	13		7.844	46.710	0.554
	U	796.3	20		9.309	66.471	0.626
Sabtu	S	861.6	20	41	3.693	62.278	0.715
	B	484.4	13		9.679	45.527	0.715
	U	960.8	20		10.383	64.998	0.761

Rekomendasi yang Dipilih

Setelah direncanakan alternatif perbaikan untuk meningkatkan kinerja simpang gajayana, selanjutnya adalah merekomendasikan alternatif yang terbaik dari kedua alternatif tersebut. Pada alternatif awal direncanakan untuk pelebaran geometrik, yakni 12 meter untuk jalan utama dan 10 meter untuk jalan minor dengan perencanaan menghilangkan hambatan samping dari tinggi menjadi rendah dan larangan belok kanan untuk pendekat utara. Akan tetapi setelah dikaji didapatkan hasil bahwa simpang gajayana perlu dipasang lampu isyarat lalu lintas. Pada perencanaan simpang bersinyal direncanakan 2 fase dan 3 fase. Dari kedua perencanaan fase tersebut didapatkan hasil tundaan rata-rata, panjang antrian dan waktu siklus. Dari beberapa alternatif yang telah direncanakan dan hasil yang telah diperoleh dipilih alternatif C, yakni alternatif 2 fase dengan skenario pergerakan arus seperti pada Gambar 5.7. Dengan menggunakan 2 fase, maka waktu siklus yang dihasilkan lebih pendek dibandingkan dengan fase 3. Hal ini dapat mempengaruhi panjang antrian dan tundaan.

Pada alternatif C hasil dari tundaan dan panjang antrian lebih kecil daripada alternatif B sehingga dipilih alternatif B sebagai alternatif terbaik untuk perencanaan lampu lalu lintas dengan 2 fase. Pada perencanaan 2 fase memang selalu ditemui titik konflik, akan tetapi pada perencanaan alternatif B titik konflik yang terjadi tidak terlalu besar karena kendaraan dari arah utara ke barat tidak terlalu banyak sehingga tidak akan terjadi crowded di tengah simpang karena yang paling berpengaruh adalah kendaraan dari arah barat ke selatan. Berikut ini merupakan perencanaan waktu sinyal dari alternatif C.

Hasil perhitungan waktu sinyal lampu isyarat lalu lintas

No	Data	Fase 1	Fase 2
1	Lampu Hijau	20	13
2	Lampu Merah	18	25
3	Lampu Kuning	3	3
4	Waktu Siklus	41	41

KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan evaluasi lalu lintas kondisi saat ini (eksisting) dan hasil perhitungan alternatif perbaikan dapat diperoleh kesimpulan.

- Volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Sabtu, 2 Mei 2015 yaitu sebesar 3824.3 smp/jam, dengan kapasitas 2800.69 smp/jam, derajat kejenuhan 1.365, tundaan maksimum 21.04 det/kend. Dari hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa kapasitas jalan sudah terlalu jenuh dan tingkat pelayanan yang diperoleh adalah D.
- Dari alternatif yang direncanakan, dipilih alternatif pemasangan lampu isyarat lalu lintas 2 fase dengan perencanaan geometrik. Tundaan maksimum yang diperoleh dari perhitungan pada alternatif ini sebesar 10.758 det/kend, dengan panjang antrian 66.471 m. Dari hasil perhitungan diperoleh waktu siklus pada pagi hari 32 detik, siang hari 36 detik, dan sore hari 41 detik. Pada alternatif ini direncanakan pelebaran geometrik dengan rincian sebagai berikut :
- Geometrik awal
 $W_A = 2.15 \text{ m}$
 $W_B = 3.5 \text{ m}$
 $W_D = 3.6 \text{ m}$
- Geometrik rencana:
 $W_A = 3.5 \text{ m}$
 $W_B = 4.5 \text{ m}$
 $W_D = 4.5 \text{ m}$
- Dari beberapa alternatif diatas direkomendasikan untuk merencanakan alternatif pemasangan lampu isyarat lalu lintas karena dengan adanya lampu isyarat lalu lintas diharapkan dapat menertibkan lalu lintas karena salah satu permasalahan yang terjadi pada simpang dalam keadaan tak bersinyal adalah crowded di tengah simpang. Hal ini dapat memperpanjang antrian pada simpang tersebut. Disamping itu waktu tundaannya akan lebih lama pula. Sehingga hal ini akan menimbulkan kerugian, yakni kerugian waktu dan kerugian bahan bakar. Namun ada beberapa kerugian yang didapatkan dengan memilih alternatif ini yakni, pengeluaran untuk biaya pembebasan lahan, pemasangan lampu lalu lintas dan biaya untuk perkerasan jalan. Akan tetapi pemasangan lampu lalu lintas dan pelebaran geometrik adalah solusi alternatif terbaik karena permasalahan yang terjadi adalah kapasitas simpang tersebut sudah tidak memenuhi. Dimana volume kendaraan akan bertambah setiap tahunnya apabila tidak diimbangi dengan penambahan kapasitas maka permasalahan simpang tiga gajayana akan semakin memburuk sehingga harus dilakukan pelebaran jalan untuk meningkatkan kinerja simpang tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiono, Nowo. 2000. Evaluasi dan Perbaikan Kinerja Simpang Tiga Pada Jl. S. Supriadi dan Jl. Aks. Tubun Kotamadya Malang. Skripsi. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Bina Marga, Direktorat Jendral. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). PT. Bina Karya, Jakarta.
- Masrukhin. 2012. Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Simpang Tiga Jalan Ciptomangunkusumo-Jalan Pelita Kota Samarinda. Jurnal. Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- Perhubungan, Peraturan Menteri. 2006. Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan.
- Riyadi, Lutfi. 2011. Studi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Manahan Atas Dasar Observasi Ekuivalensi Mobil Penumpang. Skripsi. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Rizani, Ahmad. 2013. Evaluasi Kinerja Jalan Akibat Hambatan Samping (Studi Kasus Pada Jalan Soetoyo S Banjarmasin). Jurnal. Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Sony, Jufri. 2012. Analisa Kinerja Simpang dan Ruas Jalan Akibat Pembangunan Rumah Sakit Royal di Kawasan Rungkut Industri Surabaya. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Ulfa, Fitria. 2001. Studi Evaluasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas di Persimpangan Kol. Sugiono Kota Malang. Skripsi. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Wisnukoro. 2008. Analisis Simpang Empat Tak Bersinyal dengan Menggunakan Manajemen Lalu Lintas. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.