

ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL EMPAT LENGAN (Studi Kasus Simping Tak Bersinyal Empat Lengan Jalan Wates Km.5, Gamping, Sleman, Yogyakarta)

Arbima Rif Amtoro¹, Ir.Bachnas, M.Sc.², Prima Juanita Romadhona., S.T., M.Sc.²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Email : Arbimarifa@gmail.com

²Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Email : bachnas@uii.ac.id
Email : prima_dhona@yahoo.co.id

Abstrak: Meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk, jumlah kepemilikan kendaraan pribadi serta sistem angkutan umum lainnya akan menciptakan permasalahan lalu lintas terutama pada persimpangan. Yogyakarta merupakan kota pelajar dan sekaligus kota berkembang yang mengalami permasalahan tersebut. Salah satu simpang di Yogyakarta yang memerlukan evaluasi dan peningkatan kinerja adalah simpang empat tak bersinyal Jalan Wates Km 5 Oleh karena itu, diperlukan suatu analisis kinerja simpang kondisi eksisting pada simpang tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kinerja simpang empat tak bersinyal Jalan Wates Km 5 Gamping pada kondisi eksisting serta mengetahui alternatif pemecahan masalah yang tepat.

Jenis penelitian ini menggunakan metode deskriptif, kuantitatif, dan kualitatif. Data yang diperoleh dari survey primer di lapangan pada saat jam puncak pagi, siang dan sore hari kemudian dianalisis dengan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dan menggunakan PTV Vissim.

Hasil analisis menunjukkan bahwa alternatif pemecahan masalah yang paling tepat untuk perbaikan simpang tak bersinyal Jl.Wates Km 5 adalah dengan pemasangan median pada jalan utama, pengurangan hambatan samping dan pemberlakuan sistem jalan searah untuk jalan minor pada jam sibuk, sehingga tidak ada arus kendaraan dari jalan minor menuju simpang. Maka didapatkan kapasitas (C) 6949 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 0,78, tundaan simpang (D) 12,64 detik/smp, dan peluang antrian (QP%) = 24,789 % - 49,392 % dengan tingkat pelayanan C. Analisis dengan program PTV VISSIM didapatkan tundaan untuk pendekat timur = 2,35 detik/kend dan pendekat barat = 8,75 detik/kend, sedangkan untuk panjang antrian pendekat timur = 32,68 meter dan pendekat barat = 175,22 meter dengan tingkat pelayanan B.

Kata kunci : Simping Tak Bersinyal, MKJI, PTV VISSIM, Tingkat Pelayanan

1. LATAR BELAKANG

Pertumbuhan jumlah penduduk dan meningkatnya daya beli masyarakat mengakibatkan semakin meningkatnya pergerakan manusia dan barang, sehingga menyebabkan semakin besar juga jumlah pergerakan kendaraan pada suatu daerah. Dengan demikian menimbulkan konflik lalu lintas yang semakin rumit. Konflik lalu lintas yang

sering terjadi salah satunya adalah pada persimpangan jalan. Simping adalah suatu area yang kritis pada suatu jalan raya yang merupakan tempat titik konflik dan tempat kemacetan karena bertemunya dua ruas jalan atau lebih (Pignataro, 1973).

Yogyakarta merupakan kota pelajar dan sekaligus kota berkembang yang mengalami permasalahan kemacetan.

Salah satu faktor penyebab terjadinya hal tersebut adalah adanya perubahan kondisi lalu lintas simpang yang tidak diikuti oleh perubahan manajemen simpang tersebut.

Salah satu simpang di Yogyakarta yang memerlukan evaluasi dan peningkatan kinerja adalah simpang empat tak bersinyal Jalan Wates Km 5 Gamping. Simpang empat tak bersinyal Jalan Wates Km 5, Gamping merupakan simpang tak bersinyal yang mempertemukan antara jalan Nasional dengan jalan Kota. Permasalahan yang sering dijumpai adalah terjadinya tundaan yang tinggi terutama pada jam-jam sibuk dan letak simpang tersebut berdekatan pusat kegiatan masyarakat antara lain pasar, rumah sakit, dan universitas sehingga menambah ketidaknyamanan bagi pengguna jalan.

Berdasarkan kondisi di atas, penelitian yang akan dilakukan adalah untuk menganalisis kinerja simpang tersebut dan memberikan alternatif solusi dari permasalahan tersebut sehingga pengguna jalan dapat merasakan kelancaran dan kenyamanan.

2. TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kinerja simpang empat tak bersinyal Jalan Wates Km 5 pada kondisi eksisting.
2. Memperoleh alternatif optimalisasi kinerja simpang empat tak bersinyal Jalan Wates Km 5 yang dapat menangani permasalahan simpang tersebut.

3. BATASAN PENELITIAN

Lingkup permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Metode yang digunakan dalam melakukan penelitian mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) dan menggunakan program Vissim oleh PT AVG (Jerman).
2. Penelitian dilakukan pada daerah simpang tak bersinyal empat lengan Jalan Wates Km 5.

3. Parameter waktu penelitian hanya terbatas pada hari senin, selasa, sabtu dan minggu pada jam-jam sibuk yang dirasa memiliki volume kendaraan terbanyak. Pengambilan jam tersebut berdasarkan penelitian sejenis sebelumnya yang dilakukan di lokasi yang sama dan pengamatan secara langsung. Dalam penelitian ini jam sibuk diambil tiga waktu yaitu pagi jam 06.30-08.30 WIB, siang jam 11.00-13.00 WIB, dan sore jam 16.00-18.00 WIB.
4. Penelitian dilakukan dengan cara pengambilan data di lapangan yaitu pencacatan melalui pengamatan visual terhadap kendaraan bermotor yang diklasifikasikan ke dalam sepeda motor (*motorcycle*), kendaraan ringan yang meliputi mobil penumpang, bus mini, serta *pick up (light vehicle)* dan kendaraan berat yang meliputi bus, truk ringan dan truk berat (*heavy vehicle*).
5. Faktor hambatan samping mengacu pada ketetapan yang sudah ada pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997).

4. STUDI PUSTAKA

Beberapa penelitian serupa yang digunakan sebagai studi pustaka dalam penelitian ini antara lain :

1. Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang 4 tak bersinyal Jl. Wates Km 5, Sebelah Barat Pasar Gamping, Yogyakarta) oleh Muhammad Baihaqi (2014).
2. Analisis Kinerja Ruas Jalan Wates (Studi Kasus Pada Jalan Wates Depan Pasar Gamping, Sleman, Yogyakarta) oleh Andreas Andra Wisnu Wijanarko (2011).
3. Analisis Kinerja Simpang Empat Lengan Tidak Bersinyal Jalan Seturan Raya Yogyakarta, oleh Florianus G. Nagur (2013).
4. Analisis Simpang Empat Tak Bersinyal Dengan Menggunakan Manajemen Lalu Lintas (Studi

Kasus Pada Simpang Jl.Pramuka dan Jl.RE.Marthadinata Kota Bandung), oleh Wisnhukoro (2008).

5. LANDASAN TEORI

a. KAPASITAS (C)

$$C = C_o \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam)

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

F_W = Faktor penyesuaian lebar masuk

F_M = Faktor penyesuaian tipe median jalan utama

F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

F_{RSU} = Faktor penyesuaian hambatan samping

F_{LT} = Faktor penyesuaian belok Kiri

F_{RT} = Faktor penyesuaian belok Kanan

F_{MI} = Faktor penyesuaian arus jalan Minor

b. TUNDAAN

Menurut MKJI (1997), tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang perlu diperlukan untuk melalui suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang.

1. Tundaan lalu lintas (DT₁)

Tundaan yang disebabkan pengaruh kendaraan lain. Besarnya tundaan lalu lintas dapat dihitung dengan rumus :

Untuk DS ≤ 0,6

$$DT_1 = 2 + 8,2078 \times DS - (1 - DS) \times 2$$

Untuk DS > 0,6

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) \times 2$$

2. Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

Tundaan lalu lintas jalan utama adalah tundaan lalu lintas semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama.

Untuk DS ≤ 0,6

$$DT_{MA} = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1-DS) \times 1,8$$

Untuk DS > 0,6

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246$$

x DS) - (1-DS) x 1,8

3. Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

Tundaan lalu lintas rata-rata jalan minor ditentukan berdasarkan tundaan lalu lintas rata-rata (DT_{T1}) dan tundaan lalu lintas rata-rata jalan major (DT_{MA}).

$$DT_{MI} = \frac{Q_{TOT} \times DT_1 - Q_{MA} \times DT_{MA}}{Q_{MI}}$$

Keterangan :

Q_{MA} = Arus total jalan utama/mayor (smp/jam)

Q_{MI} = Arus total jalan minor (smp/jam)

4. Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang adalah tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk simpang.

Untuk DS < 1,0

$$DG = (1-DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4$$

Untuk DS ≥ 1,0 : DG = 4

Keterangan :

DG = tundaan geometrik simpang (det/smp)

DS = derajat kejenuhan

P_T = rasio belok total

5. Tundaan Simpang

Tundaan simpang dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$D = DG + DT_1 \text{ (det/smp)}$$

Keterangan :

DG = tundaan geometrik simpang (det/smp)

DT₁ = tundaan lalu lintas simpang (det/smp)

c. PELUANG ANTRIAN

Peluang antrian dengan batas atas dan batas bawah dapat diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut di bawah ini (MKJI 1997) :

Q_p % batas atas =

$$47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

Q_p % batas bawah =

$$9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$$

d. TINGKAT PELAYANAN

(LEVEL OF SERVICE)

Menurut Permenhub (KM 14 Tahun 2006), Tingkat Pelayanan adalah kemampuan ruas jalan dan/atau persimpangan untuk menampung lalu

lintas pada keadaan tertentu. Menurut Permenhub (KM 96 Tahun 2015), tingkat pelayanan harus memenuhi indikator sebagai berikut :

1. Rasio antara volume dan kapasitas jalan
2. Kecepatan yang merupakan kecepatan batas atas dan kecepatan batas bawah yang ditetapkan berdasarkan kondisi daerah
3. Waktu perjalanan
4. Kebebasan bergerak
5. Keamanan
6. Keselamatan
7. Ketertiban
8. Kelancaran
9. Penilaian pengemudi terhadap kondisi arus lalu lintas

Berikut adalah parameter tingkat pelayanan pada persimpangan

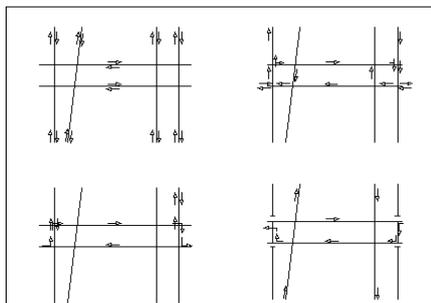
Tabel 1. Tingkat Pelayanan Persimpangan

Tingkat Pelayanan	Rata-rata tundaan berhenti (detik per kendaraan)
A	< 5
B	5 – 15
C	15 – 25
D	25 – 40
E	40 – 60
F	> 60

Sumber : Permenhub (KM 96 Tahun 2015)

e. JALAN SATU ARAH

Menurut Hobbs (1995), Jalan satu arah merupakan salah satu cara untuk mengurangi kemacetan dan tundaan lalu lintas, melalui pengaturan arah pergerakan lalu lintas. Keuntungan dari jalan satu arah ini diharapkan dapat mengurangi konflik kecelakaan dan menambah kapasitas ruas jalan sehingga kecepatan kendaraan bertambah.

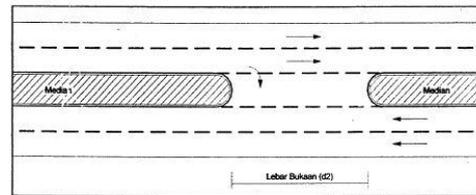


Gambar 1. Sistem Jalan Satu Arah

(Sumber : Hobbs, 1995)

f. MEDIAN JALAN

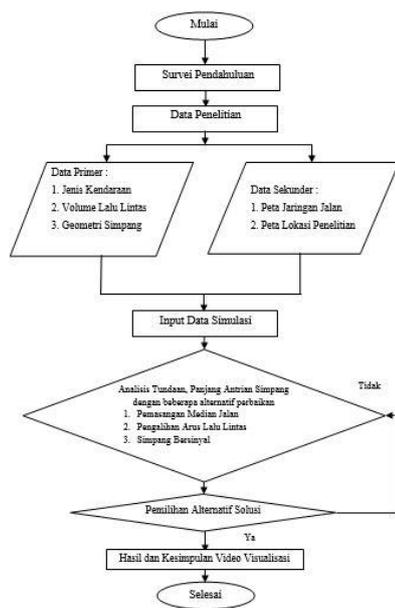
Median jalan merupakan suatu bagian tengah badan jalan yang secara fisik memisahkan arus lalu lintas yang berlawanan arah. Median jalan (pemisah tengah) dapat berbentuk median yang ditinggikan (*raised*), median yang diturunkan (*depressed*), atau median rata (*flush*). Median jalan direncanakan dengan tujuan untuk meningkatkan keselamatan, kelancaran, dan kenyamanan bagi pemakai jalan maupun lingkungan. (Perencanaan Median Jalan; Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah).



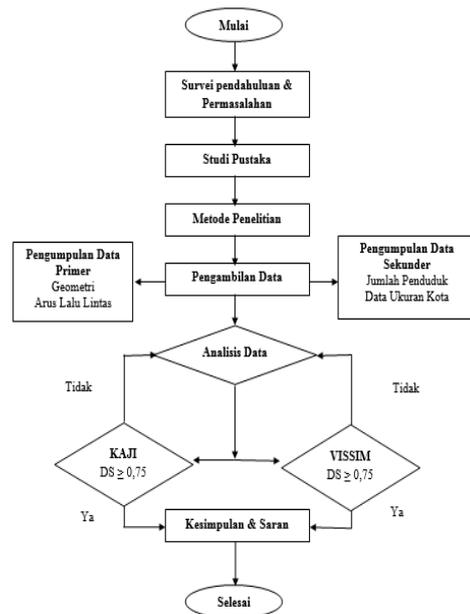
Gambar 2. Lajur Tunggu Pada Bukaan (Sumber : Perencanaan Median Jalan; Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah)

g. PTV VISSIM

Menurut PTV-AG (2011), Vissim adalah multi-moda lalu lintas perangkat lunak aliran mikroskopis simulasi yang mempunyai fasilitas kalibrasi, sehingga VISSIM dapat menggambarkan perilaku pengemudi dan komposisi kendaraan. Hasil analisis yang dihasilkan VISSIM berupa simulasi berupa video animasi. Video animasi tersebut menampilkan animasi kendaraan (mobil penumpang, truk, kereta api,dll), pohon, bangunan, fasilitas transit, dan rambu lalu lintas.



Gambar 3. Bagan Alir Vissim



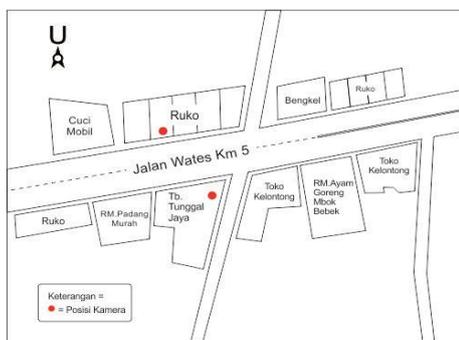
Gambar 5. Bagan Alir Penelitian

6. METODELOGI PENELITIAN

Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan pada hari Senin, Selasa, Sabtu, dan Minggu. Agar mendapatkan data arus lalu lintas yang maksimal, pengambilan data dilakukan pada jam sibuk saat terjadinya arus puncak. Parameter waktu penelitian pada jam-jam sibuk karena pada jam-jam sibuk dirasa memiliki volume kendaraan terbanyak. Pengambilan waktu penelitian tersebut berdasarkan penelitian sejenis sebelumnya yang dilakukan di lokasi yang sama dan pengamatan secara langsung.

Waktu pengambilan data yaitu :

1. Pagi hari, pukul 06.30–08.30 WIB
2. Siang hari, pukul 11.00–13.00 WIB
3. Sore hari, pukul 16.00–18.00 WIB



Gambar 4. Tata Guna Lahan dan Posisi Kamera

7. DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN

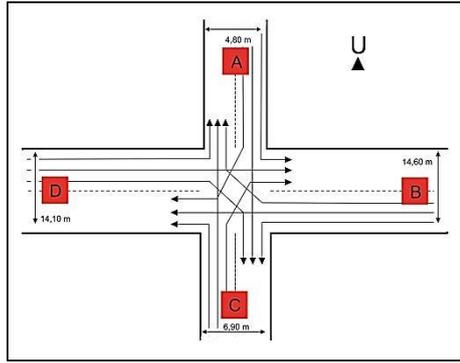
a. DATA

Data yang diperoleh untuk proses analisis dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini berupa geometri simpang dan volume lalu lintas. Sedangkan data sekunder adalah yang diperoleh dari instansi atau melalui perantara.

1. Data Geometri

Simpang empat tak bersinyal Jalan Wates Km 5 yang mempertemukan :

- a. Utara (A) = Jalan Delingsari dengan lebar 4,8 meter.
- b. Timur (B) = Jalan Wates dengan lebar 14,6 meter.
- c. Selatan (C) = Jalan Utara UMY dengan lebar 6,9 meter.
- d. Barat (D) = Jalan Wates dengan lebar 14,1 meter.



Gambar 6. Titik Konflik Simpang Jalan Wates Km 5

2. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diperoleh dengan cara merekam arus lalu lintas dengan alat bantu *handycam* selama dua jam dengan interval 15 menit pada jam sibuk pagi, siang, dan sore. Pengamatan dilakukan pada hari Senin (20 April 2015), Selasa (21 April 2015), Sabtu (25 April 2015), dan Minggu (26 April 2015).

Tabel 2. Data Volume Lalu Lintas Puncak Simpang Jalan Wates Km 5

Periode Waktu	Jumlah Volume Lalu Lintas perjam (smp/jam)			
	Senin	Selasa	Sabtu	Minggu
06.30-07.30	5667	5254	3794	1997
06.45-07.45	5683	5252	4000	1942
07.00-08.00	5435	5006	4062	1825
07.15-08.15	5222	4685	3968	1904
07.30-08.30	4923	4260	3608	2091

b. ANALISIS

pada penelitian ini proses analisis kinerja simpang menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan program PTV VISSIM.

1. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

Tabel 3. Lebar Pendekat

Kondisi	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekat						Jumlah Lajur	Tipe Simpang		
		Jalan Minor		Jalan Utama		Lebar Pendekat Rata-rata (W)					
		Wa	Wc	Wac	Wb	Wd	Wbd				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	
Eksisting	4	2,4	3,45	2,925	7,3	7,05	7,175	5,05	2	4	424

Tabel 4. Perhitungan Kapasitas (C)

Kondisi	Kapasitas Dasar Co	Faktor Penyesuaian Kapasitas (F)								Kapasitas
		Lebar Pendekat Rata-rata	Medan Jalan Utama	Ukuran Kota	Hambatan Samping	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio Minor / Total		
	smp/jam	Fw	Fm	Fcs	Frsu	Fk	Ft	Fmi		C
	tab.B-2.1	G.B-3.1	4.1	5.1	Tab.B-6.1	-7.1	8.1	9.1		smp/jam
	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)		(28)
Eksisting	3400	0,983	1,05	1	0,94	0,967	1	1,435		4592

Tabel 5. Perhitungan Derajat Kejenuhan

Kondisi	Arus Lalu Lintas Q smp/jam	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu Lintas Simpang	Tundaan Lalu Lintas JLMajor	Tundaan Lalu Lintas JLMenor	Tundaan Geometrik Simpang	Tundaan Simpang	Peleang Antrian	Saturasi	
										DS
	USIG-I	G0(CB)	Gbr.C-2.1	Gbr.C-2.2		(32-35)	Gbr.C-3.1			
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	
Eksisting	5683	1,24	49,391	25,713	342,321	4,000	53,391	62,696	128,329	0,75

Tabel 6. Data Collection Results VISSIM (Eksisting)

KONDISI	SIM RUN	TIME INT	DATA COLLECTION MEASUREMENT	ACCELERATION (ALL)	DIST (ALL)	LENGTH (ALL)	VEHS (ALL)	PERS (ALL)	QUEUE DELAY (ALL)	SPEED (ALL)
				ms ²	m	m		s	km/h	
EKSIS	1	0-3600	2: UTARA	2,5065	113,1648	2,1239	467	467	6,9486	11,6091
EKSIS	1	0-3600	3: TIMUR	1,9722	191,6339	2,4484	2929	2929	6,6610	14,9444
EKSIS	1	0-3600	4: SELATAN	0,6918	6,1005	2,4958	320	320	0,0000	47,3310
EKSIS	1	0-3600	5: BARAT	1,9906	171,6729	2,2829	5136	5136	54,7422	17,0621

Tabel 7. Validasi Volume VISSIM (Eksisting)

KONDISI	PENDEKAT	SISA	VOLUME DCR	TOTAL VOLUME VISSIM	VOLUME INPUT	SELISIH	SELISIH (%)	KET
EKSISTING	1: UTARA	0	467	467	462	5	1,082	OKE
EKSISTING	2: TIMUR	0	2929	2929	2869	60	2,091	OKE
EKSISTING	3: SELATAN	0	320	320	327	7	2,141	OKE
EKSISTING	4: BARAT	1153	5136	6289	6461	172	2,662	OKE

Tabel 8. Delay VISSIM (Eksisting)

KONDISI	TIME INT	DELAY MEASUREMENT	STOP DELAY (ALL)	STOPS (ALL)	VEH DELAY (ALL)	VEHS (ALL)	PERS DELAY (ALL)	PERS (ALL)
			s	s	kend	s		
EKSIS	0-3600	1: DELINGSARI	2,522	1,289	8,196	467	8,196	467
EKSIS	0-3600	2: WATES TIMUR	2,088	1,159	9,434	2930	9,434	2930
EKSIS	0-3600	3: UTARA UMY	1,728	0,638	4,823	315	4,823	315
EKSIS	0-3600	4: WATES BARAT	25,888	7,115	68,222	5134	68,222	5134

Tabel 9. Queue Counter VISSIM (Eksisting)

COUNT	SIMRUN	TIME INT	QUEUE COUNTER	QLEN	QLEN MAXX	QLEN STOP
				m	m	m
EKSIS	Average	0-3600	1	2,444	15,573	359
EKSIS	Average	0-3600	2	10,027	67,828	2430
EKSIS	Average	0-3600	3	0,264	11,152	172
EKSIS	Average	0-3600	4	141,355	181,532	24193

3. Perbandingan Analisis MKJI dan PTV VISSIM

Tabel 10. Perbandingan Hasil Analisis Eksisting Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan PTV VISSIM

No	Parameter	MKJI	VISSIM			
			U	T	S	B
1	Tundaan MKJI (smp/jam) VISSIM (kend/jam)	53,39	8,20	9,43	4,82	68,22
2	Peluang Antrian	62,70 % - 128,33 %	15,57	67,83	11,15	181,53
3	Panjang Antrian	1,24		1,22		
4	Derajat Kejenuhan	E		F		

c. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

1. Alternatif 1

Allternatif pertama yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja simpang tak bersinyal Jalan Wates Km 5 adalah dengan pemasangan median pada jalan utama sehingga arus kendaraan pada jalan minor hanya diperbolehkan untuk belok kiri dan arus kendaraan jalan utama tidak diperbolehkan untuk belok kanan.

2. Alternatif 2

Pada alternatif kedua ini dilakukan pemberlakuan sistim jalan searah untuk jalan minor, sehingga tidak

ada arus kendaraan yang masuk ke simpang dari jalan minor. Serta pemasangan tanda dilarang berhenti sehingga hambatan samping menjadi rendah.



Gambar 7. Rute Alternatif Arus Lalu Lintas (Alternatif 2)

3. Alternatif 3

Pada alternatif ketiga perubahan yang dilakukan sama seperti halnya alternatif pertama dan kedua yaitu pemasangan median pada jalan utama, pengurangan hambatan samping dan pemberlakuan sistem jalan searah untuk jalan minor, sehingga tidak ada arus kendaraan dari jalan minor menuju simpang



Gambar 8. Rute Alternatif Arus Lalu Lintas (Alternatif 3)

4. Validasi Volume

Validasi adalah proses menyesuaikan parameter untuk mendapatkan kesesuaian antara nilai simulasi dengan data hasil pengamatan. Data lalu lintas yang digunakan sebagai perbandingan dalam proses validasi adalah volume arus lalu lintas di setiap lengan simpang

Tabel 11. Validasi Volume VISSIM

KONDISI	PEDEKAT	SISA	VOLUME DCR	TOTAL VOLUME VISSIM	VOLUME INPUT	SELISIH	SELISIH (%)	KET
EKSIST	UTARA	0	467	467	462	-5	-1,082	OKE
EKSIST	TIMUR	0	2929	2929	2869	-60	-2,091	OKE
EKSIST	SELATAN	0	320	320	327	7	2,141	OKE
EKSIST	BARAT	1153	3136	6289	6461	172	2,662	OKE
1	UTARA	0	469	469	462	-7	-1,513	OKE
1	TIMUR	0	3493	3493	3453	-40	-1,158	OKE
1	SELATAN	0	320	320	327	7	2,141	OKE
1	BARAT	1375	5172	6547	6796	249	3,664	OKE
2	TIMUR	227	2951	3178	3196	245	7,666	OKE
2	BARAT	1388	5331	6719	6923	204	2,917	OKE
3	TIMUR	0	3367	3367	3311	-56	-1,691	OKE
3	BARAT	0	6784	6784	6927	143	2,064	OKE

5. Rekapitulasi Hasil Analisis

Tabel 12. Rekapitulasi Hasil Analisis

No	Parameter	Kondisi	MKJI	VISSIM			
				U	T	S	B
1	Tundaan MKJI (smp/jam) VISSIM (kend/jam)	Eksisting	53,39	8,20	9,43	4,82	68,22
		Alternatif 1	20,52	6,39	40,59	8,88	64,01
		Alternatif 2	12,82	-	86,96	-	60,25
		Alternatif 3	12,64	-	2,35	-	8,75
2	Peluang Antrian	Eksisting	62,70 %	-	128,33 %		
		Alternatif 1	42,70 %	-	84,73 %		
		Alternatif 2	25,37 %	-	50,48 %		
		Alternatif 3	24,79 %	-	49,39 %		
3	Panjang Antrian	Eksisting		15,57	67,83	11,15	181,53
		Alternatif 1		13,61	183,23	12,89	183,14
		Alternatif 2		-	201,21	-	182,98
		Alternatif 3		-	32,68	-	175,22
4	Derajat Kejenuhan	Eksisting	1,24			1,22	
		Alternatif 1	1,03			1,10	
		Alternatif 2	0,79			0,84	
		Alternatif 3	0,78			0,82	
5	Tingkat Pelayanan	Eksisting	E				F
		Alternatif 1	C				F
		Alternatif 2	B				F
		Alternatif 3	B				B

Keterangan :

1. Alternatif Pemecahan Masalah 1 = Pemasangan median pada jalan utama.
2. Alternatif Pemecahan Masalah 2 = Pemberlakuan sistem jalan searah pada jalan minor
3. Alternatif Pemecahan Masalah 3 = Pemasangan median pada jalan utama dan pemberlakuan sistem jalan searah pada jalan minor.

Berdasarkan hasil rekapitulasi analisis kinerja simpang tak bersinyal Jalan Wates Km 5 di atas, hasil kinerja yang paling baik ditunjukkan oleh alternatif ketiga dilihat dari perbaikan tundaan, derajat kejenuhan, peluang antrian, panjang antrian dan tingkat pelayan (*Level of Service*), dengan pemasangan median pada jalan utama dan pemberlakuan jalan searah untuk jalan minor pada jam sibuk.

6. SIMPULAN DAN SARAN

6.1 SIMPULAN

Setelah dilakukan analisis terhadap kinerja simpang tak bersinyal Jl.Wates Km 5 dengan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI) dan menggunakan program PTV

VISSIM didapatkan kesimpulan penelitian sebagai berikut.

1. Setelah dilakukan pengamatan dan perhitungan volume lalu lintas pada simpang tak bersinyal Jl. Wates Km 5 didapat volume lalu lintas puncak simpang tersebut pada Senin pagi jam 06.45-07.45 WIB sebesar 5683 smp/jam.
2. Analisis kinerja simpang tak bersinyal Jl. Wates Km 5 pada kondisi eksisting menggunakan MKAJI dan PTV VISSIM menunjukkan hasil kinerja simpang yang kurang baik. Analisis berdasarkan MKAJI didapatkan kapasitas sebesar 4592 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 1,24, tundaan simpang (D) 53,391 detik/smp, peluang antrian (QP%) 62,696 % - 128,329 %, dan tingkat pelayanan F. Analisis dengan program PTV VISSIM didapatkan tundaan untuk pendekat utara = 8,20 detik/kend, pendekat timur = 9,43 detik/kend, pendekat selatan = 4,82 detik/kend dan pendekat barat = 68,22 detik/kend, sedangkan untuk panjang antrian pendekat utara = 15,57 meter, pendekat timur = 67,83 meter, pendekat selatan = 11,15 meter, dan pendekat barat = 181,53 meter dengan tingkat pelayanan F.
3. Pada penelitian ini terdapat 3 alternatif pemecahan masalah untuk meningkatkan kinerja simpang tak bersinyal tersebut. Alternatif pertama dilakukan pemasangan median pada jalan utama, sehingga arus kendaraan pada jalan minor hanya diperbolehkan untuk belok kiri dan arus kendaraan jalan utama tidak diperbolehkan untuk belok kanan. Analisis dengan MKAJI didapatkan kapasitas (C) 5516 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 1,03, tundaan simpang (D) 20,52 detik/smp, dan peluang antrian (QP%) = 42,695 % - 84,735 % dengan tingkat pelayanan C. Analisis dengan program PTV VISSIM didapatkan tundaan untuk

pendekat utara = 6,39 detik/kend, pendekat timur = 40,59 detik/kend, pendekat selatan = 8,88 detik/smp dan pendekat barat = 64,01 detik/kend, sedangkan untuk panjang antrian pendekat utara = 13,61 meter, pendekat timur = 183,23 meter, pendekat selatan = 12,89 meter, dan pendekat barat = 183,14 meter dengan tingkat pelayanan F.

Alternatif kedua dilakukan pemberlakuan sistim jalan searah untuk jalan minor, sehingga tidak ada arus kendaraan yang masuk ke simpang dari jalan minor. Serta pemasangan tanda dilarang berhenti sehingga hambatan samping menjadi rendah. Sehingga didapatkan kapasitas (C) 6631 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 0,79, tundaan simpang (D) 12,82 detik/smp, dan peluang antrian (QP%) = 25,372 % - 50,479 % dengan tingkat pelayanan C. Analisis dengan program PTV VISSIM didapatkan tundaan untuk pendekat timur = 86,69 detik/kend dan pendekat barat = 60,25 detik/kend, sedangkan untuk panjang antrian pendekat timur = 201,21 meter dan pendekat barat = 182,98 meter dengan tingkat pelayanan F.

Alternatif ketiga perubahan yang dilakukan sama seperti halnya alternatif pertama dan kedua yaitu pemasangan median pada jalan utama, pengurangan hambatan samping dan pemberlakuan sistem jalan searah untuk jalan minor pada jam sibuk, sehingga tidak ada arus kendaraan dari jalan minor menuju simpang. Maka didapatkan kapasitas (C) 6949 smp/jam, derajat kejenuhan (DS) 0,78, tundaan simpang (D) 12,64 detik/smp, dan peluang antrian (QP%) = 24,789 % - 49,392 % dengan tingkat pelayanan C. Analisis dengan program PTV VISSIM didapatkan tundaan untuk pendekat timur = 2,35 detik/kend dan pendekat barat

= 8,75 detik/kend, sedangkan untuk panjang antrian pendekat timur = 32,68 meter dan pendekat barat = 175,22 meter dengan tingkat pelayanan B.

Berdasarkan hasil analisis tersebut didapatkan alternatif pemecahan masalah untuk simpang tak bersinyal Jalan Wates Km 5 dengan peningkatan kinerja simpang terbaik adalah alternatif ketiga yaitu pemasangan median pada jalan utama dan pemberlakuan sistem jalan satu arah pada jalan minor.

6.2 SARAN

Setelah dilakukan pengamatan secara langsung dan analisis pada kinerja simpang tak bersinyal Jl.Wates Km 5 tersebut, dapat diajukan saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. Penambahan jam pengamatan pada simpang tak bersinyal Jalan Wates Km5 agar didapatkan hasil yang lebih akurat dan lebih sesuai dengan keadaan di lapangan.
2. Memperhitungkan penggunaan lampu sinyal (*traffic light*) pada simpang tak bersinyal Jl.Wates Km 5 untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada simpang tersebut.
3. Memperhitungkan kinerja di lokasi lain yang terkena dampak penerapan alternatif pemecahan masalah pada simpang tak bersinyal Jalan Wates Km 5.
4. Menggunakan lebih banyak pedoman dan referensi terkait peningkatan kinerja simpang tersebut agar didapatkan alternatif pemecahan masalah yang dapat mengatasi permasalahan yang terjadi pada simpang tersebut dengan sangat baik.

7. DAFTAR PUSTAKA

Adiarso, R. Yekti Eko (2011), *Pemodelan Pembebanan Jaringan Jalan Di Lingkungan Kampus Universitas Indonesia Depok Akibat Pembangunan Rumah Sakit Universitas Indonesia (RSUI)*. Universitas Indonesia. Depok.

Agmala, Ikhsan. (2014). *Analisis Kinerja Dua Simpang Yang Berdekatan Menggunakan Perangkat Lunak Vissim (Studi Kasus Simpang Galunggung Kota Tasikmalaya)*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Badar, Praycilia Inri (2014), *Analisa Persimpangan Tidak Bersinyal Menggunakan Program Sidra (Studi Kasus Persimpangan Jalan 14 Februari-Jalan Tololiu Supit-Jalan Babe Palar, Kota Manado)*. Universitas Sam Ratulangi Manado. Manado.

Baihaqi, Muhammad. (2014). *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi kasus : Simpang 4 tak bersinyal Jl. Wates Km 5, Sebelah Barat Pasar Gamping, Yogyakarta)*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

Cruz, Ivo Alexandre Lopes Da, (2011). *Analisis Lalu Lintas Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Pada Pertigaan Jalan Ahmad Yani, Kupang-Nusa Tenggara Timur)*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah, (2004). *Pedoman Konstruksi dan Bangunan, (Perencanaan Median Jalan)*. Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah. Jakarta.

DPU Direktorat Jendral Bina Marga, (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.

Furqan, Zainul (2012), *Simulasi Aliran Lalu Lintas Pada Segmen Penyempitan Geometrik (Bottleneck) dengan Menggunakan VISSIM 5,40*. Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Banda Aceh.

Hendarto, S.(2001), *Perancangan Geometrik Jalan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Menteri Perhubungan (2006), *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen*

- dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan.*
Menteri Perhubungan. Jakarta.
- Menteri Perhubungan (2015), *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.* Menteri Perhubungan. Jakarta.
- Munawar, A (2004), *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*, Beta Offset. Yogyakarta.
- Nagur, Florianus G. (2013). *Analisis Kinerja Simpang Empat Lengan Tidak Bersinyal Jalan Setoran Raya*, Yogyakarta. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Oglesby, C.H. & Hicks R.G., (1988), *Teknik Jalan Raya*. Erlangga. Jakarta.
- PTV VISSIM. 2013. *PTV VISSIM 6 User Manual*. PTV AG, Karlsruhe.Germany.
- Suraji, Aji.(2008), *Bagian Transportasi Jalan Raya*. Universitas Widyagama Malang. Malang.
- Sulaksono, S. (2001), *Rekayasa Jalan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Warsono, Ganang Unggul (2015), *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Menggunakan Program KAJI dan SIDRA Intersection 5.1 (Studi Kasus Simpang Demak Ijo Jalan Ringroad Barat-Jalan Godean)*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Wijanarko, Anderas Andra Wisnu. (2011). *Analisis Kinerja Ruas Jalan Wates (Studi Kasus pada Jalan Wates Depan Pasar Gamping, Sleman, Yogyakarta)*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Wisnhukoro (2008), *Analisis Simpang Empat Tak Bersinyal dengan Menggunakan Manajemen Lalu Lintas (Studi Kasus Simpang Jalan Pramuka dan Jalan RE. Martadinata Kota Bandung)*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.