Perbandingan Kinerja Simpang dengan Pengaturan Petugas Tidak Resmi, Tanpa Pengaturan, dan Pengaturan Sinyal (Studi Kasus Simpang Kronggahan Sleman)

Prima J. Romadhona dan Aprizal Yuliansyah

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

E-mail : prima_dhona@uii.ac.id

ABSTRAK

Pada simpang tidak bersinyal dengan arus lalu lintas yang cukup tinggi sering dijumpai petugas tidak resmi yang berasal dari warga sekitar persimpangan. Keberadaan petugas tidak resmi sebagai pengatur dapat mempengaruhi tingkat pelayanan pada simpang tersebut. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kinerja simpang dengan pengaturan petugas tidak resmi, tanpa pengaturan, dan pengaturan menggunakan sinyal di simpang Kronggahan Sleman. Data primer didapatkan dari hasil survei arus lalu lintas, geometri, kecepatan, dan *driving behaviour*. Analisis perhitungan waktu siklus simpang didasarkan pada Direktorat Jenderal Bina Marga (MKJI 1997), tingkat pelayanan mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan nomor PM 96 Tahun 2015, dan pemodelan menggunakan program VISSIM. Hasil pemodelan VISSIM didapatkan tundaan rata-rata untuk kondisi simpang tanpa pengaturan adalah 28,19 detik, pengaturan sinyal 35,73 detik, dan pengaturan petugas tidak resmi 7,02 detik. Tingkat pelayanan simpang dengan pengaturan petugas tidak resmi lebih baik yakni B dibandingkan dengan kondisi tanpa pengaturan dan pengaturan sinyal (D). Dilihat dari pengaturan PTR yang tidak terdapat waktu hilang (LTI), dan juga dapat menyesuaikan dengan keadaan lalu lintas yang terjadi, sehingga pengaturan PTR memiliki waktu tundaan yang lebih rendah dibandingkan dengan kondisi pengaturan sinyal maupun tanpa pengaturan.

Kata Kunci

Tundaan, Petugas Tidak Resmi, VISSIM

1. PENDAHULUAN

Terdapat berbagai macam pengaturan untuk simpang tidak bersinyal, pada umumnya yang sering digunakan adalah dengan penyediaan fasilitas Alat Pemberi Isyarat Lalu-lintas (APILL). Penyediaan fasilitas APILL yang tidak mempertimbangkan kondisi geometrik eksisting akan menyebabkan fasilitas tersebut tidak berfungsi secara optimal. Selain penyediaan APILL, pengaturan simpang dapat dilakukan dengan pemasangan rambu beri jalan (*YIELD*), rambu stop, bundaran, dan juga pengaturan dengan petugas. Pada kota-kota besar di Indonesia terdapat fenomena munculnya Petugas Tidak Resmi (PTR) atau pak ogah yang mengatur kelancaran arus lalu lintas secara tidak resmi yang biasa ditemui pada persimpangan rel kereta api, persimpangan jalan, serta di putaran jalan. Berbeda dengan petugas resmi dari instansi pemerintahan, petugas tidak resmi ini berasal dari penduduk sekitar daerah persimpangan. Fenomena ini dapat

berpengaruh terhadap kinerja suatu persimpangan tidak bersinyal karena petugas tidak resmi ini mengatur arus lalu lintas tidak sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Fenomena munculnya PTR ini terdapat pada salah satu simpang tidak bersinyal di Sleman, yakni simpang Kronggahan. Pada simpang tersebut sebelumnya terdapat APILL, namun pemasangannya tidak dapat dimaksimalkan karena kondisi geometrik simpang yang sempit. Sedangkan dilihat dari kendaraan yang lewat sering dilewati kendaraan berat dengan panjang mencapai 7 sampai 12 meter sehingga ketika lampu hijau menyala hanya sedikit kendaraan yang dapat keluar dari simpang sehingga terjadi kemacetan. Penambahan radius tikungan atau pelebaran geometrik simpang dapat dilakukan dengan memotong pojok simpangan, namun terkendala pembebasan lahan yang merupakan pemukiman warga.

Penelitian terdahulu telah dilakukan dengan meneliti Pengaruh Petugas Resmi dan Petugas Tidak Resmi

Terhadap Lalu Lintas di Persimpangan Prioritas (Studi Kasus Simpang Kompas Kabupaten Bekasi)[1]. Disimpulkan bahwa tingkat pelayanan simpang terbaik yaitu pada saat simpang dengan kondisi pengaturan oleh petugas resmi (PRE) dengan tundaan 25,8 det/kend. Sedangkan kondisi simpang tanpa pengaturan 30,1 det/kend, dan kondisi simpang dengan PTR 27,03 det/kend. Hasil perhitungan tundaan menyatakan PRE lebih konsisten dalam mengatur arus lalu lintas di persimpangan dengan nilai R square 0,78. Nilai tersebut lebih besar dari kinerja PTR yaitu 0,52 dan kondisi tanpa pengatur (NON) dengan nilai R square 0,21.

Studi Konflik Lalu Lintas Sebagai Alat Mengevaluasi Pengaturan Lalu Lintas (Studi Kasus Satu Simpang-T di Kota Bandung) menunjukkan bahwa jumlah konflik serius dan ringan secara signifikan tidak dipengaruhi oleh adanya PTR[2]. Dari kategori konflik, jumlah konflik terbanyak yaitu konflik sama arah pergerakan yang akan belok kanan, konflik menghindar pada lajur yang sama karena kendaraan akan belok kanan, konflik kendaraan pada arah sebaliknya yang menghindari kendaraan akan belok kanan.

Penggunaan *Software* VISSIM Untuk Analisis Simpang Bersinyal (Studi kasus Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta)[3]. dihasilkan panjang antrian rata-rata di lapangan dan pemodelan atau simulasi dengan software vissim hampir sama, yaitu 60 m dan 61 m. Diketahui juga bahwa terdapat perbedaan yang cukup jauh pada antrian terpanjang dan terpendek yang terjadi berdasarkan pengamatan langsung dan simulasi menggunakan *software* VISSIM, yaitu 76 m dan 64 m untuk antrian terpanjang dan 39 m dan 51 m untuk antrian terpendek. Perbedaan ini terjadi karena adanya perbedaan penyebaran antrian antara realita di lapangan dengan simulasi VISSIM.

Pemodelan Simpang Tak Bersinyal Menjadi Simpang Bersinyal Menggunakan Software VISSIM pernah dilakukan di Persimpangan Jalan Kebon Agung, Jalan Gajah Mada, dan Jalan Purbaya, Pasar Cebongan, Sleman, Yogyakarta[4]. Hasil pemodelan pada kondisi eksisting didapatkan panjang antrian rata-rata sebesar 14,75 m, panjang antrian maksimum 161,7 m, dan tingkat pelayanan jalan adalah LOS C. Pemodelan dengan pemberian APILL dibuat menjadi 3 skenario yaitu model simpang bersinyal tanpa LTOR dengan hasil panjang antrian rata-rata 49,27 m, panjang antrian maksimum 153,7 m, dan tingkat pelayanan jalan

LOS E. Model simpang bersinyal dengan LTOR didapatkan hasil panjang antrian rata-rata sebesar 37,36 m, panjang antrian maksimum sebesar 151,07 m, dan tingkat pelayanan jalan adalah LOS E dan model simpang bersinyal dengan LTOR dan pelebaran jalan sebesar 1,5 m pada lengan utara dan selatan skenario yang dipilih untuk mengurangi crossing dengan hasil simulasi panjang antrian rata-rata sebesar 34,39 m, panjang antrian maksimum sebesar 152,82 m dan tingkat pelayanan jalan adalah LOS D.

Analisis Pengaruh Kinerja Lalu Lintas Terhadap Pemasangan *Traffic Light* Pada Simpang Tiga (Studi kasus Simpang KKA) diperoleh derajat kejenuhan pada pendekatan A (Medan – Banda Aceh) sebesar 0,74, pendekatan B (Sp. KKA – Keluar) 0,32 dan pendekatan C (Banda Aceh – Medan) 0,72 yaitu tergolong dalam kondisi stabil, artinya kapasitas simpang masih sanggup menampung arus maksimum yang melewati persimpangan tersebut, untuk nilai tundaan rata-rata seluruh simpang diperoleh hasil 7,60 det/smp sesuai dengan tabel tundaan simpang rata-rata (LOS) maka tingkat pelayanan yang diperoleh adalah B (baik)[5].

2. LANDASAN TEORI

2.1 Tundaan

Tundaan adalah waktu yang hilang akibat adanya gangguan lalu lintas yang terjadi sehingga menambah waktu tempuh selama dalam perjalanan. Tundaan pada suatu simpang dapat terjadi karena dua hal, yaitu.

1. Tundaan lalu lintas (DT) karena interaksi lalu lintas dengan gerakan lainnya pada suatu simpang.
2. Tundaan geometri (DG) karena perlambatan dan percepatan saat membelok pada suatu simpang dan atau berhenti karena lampu merah[6].

Jika kendaraan berhenti terjadi antrian di persimpangan sampai kendaraan tersebut keluar dari persimpangan karena adanya pengaruh kapasitas persimpangan yang sudah tidak memadai. Semakin tinggi nilai tundaan maka semakin tinggi juga waktu tempuhnya[7].

2.2 Kinerja Persimpangan

Kinerja atau tingkat pelayanan adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu ruas jalan atau persimpangan jalan tertentu dalam melayani arus lalu lintas yang melewatinya. Hubungan antara kecepatan dan volume jalan perlu

diketahui karena kecepatan dan volume merupakan aspek penting dalam menentukan tingkat pelayanan kecepatan konstan, maka pengemudi akan mengalami kelelahan dan tidak dapat memenuhi waktu perjalanan yang direncanakan.

Tingkat pelayanan adalah ukuran kecepatan laju kendaraan yang dikaitkan dengan kondisi dan kapasitas jalan[8]. Terdapat beberapa indikator yang harus dipenuhi dalam menentukan tingkat pelayanan, antara lain[9].

1. Rasio antara volume dan kapasitas jalan.
2. kecepatan yang merupakan kecepatan batas atas dan 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.

Tabel 1. Kriteria tingkat pelayanan pada simpang

No	Tundaan per kend (det/kend)	Tingkat Pelayanan
1	<5	A
2	5,1 – 15	B
3	15,1 – 25	C
4	25,1 – 40	D
5	40,1 – 60	E
6	>60	F

Sumber : [9]

2.3 Petugas Pengatur Lalu Lintas

Petugas pengatur lalu lintas merupakan seseorang yang berhak dan mempunyai peranan untuk mengatur lalu lintas demi tercapainya kelancaran, keamanan, keselamatan, dan juga ketertiban berlalu lintas. Di Indonesia terdapat dua lembaga resmi yang berperan dalam mengatur jalannya lalu lintas yaitu Polantas (Polisi Lalu Lintas) dan juga petugas Dinas Perhubungan yang mempunyai peranannya masing-masing dalam mengatur kelancaran lalu lintas di jalan. Petugas pengatur lalu lintas ini telah diatur secara legal dalam peraturan [10], serta dalam undang-undang [11].

Petugas pengatur lalu lintas tidak resmi atau PTR merupakan masyarakat atau warga biasa yang

jalan. Apabila volume lalu lintas pada suatu jalan meningkat dan tidak dapat mempertahankan suatu bekerja sebagai pengatur lalu lintas yang tidak memiliki wewenang maupun ilmu dibidangnya sebagai petugas pengatur lalu lintas. Berikut merupakan beberapa kerugian yang ditimbulkan oleh petugas tidak resmi atau PTR[2].

1. Mengutamakan kendaraan yang memberikan tip besar untuk melintasi simpang.
2. Mematahkan arus kendaraan di jalan utama walaupun antrian akibat pematahan arus sebelumnya belum habis.
3. Mematahkan arus lalu lintas di jalan utama jika antrian kendaraan di jalan minor telah panjang.

2.4 Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas

Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL), adalah perangkat peralatan teknis yang menggunakan isyarat lampu untuk mengatur lalu lintas orang dan atau kendaraan di persimpangan atau ruas jalan[12].

Alasan dipergunakannya sinyal lalu lintas pada persimpangan adalah sebagai berikut [6].

1. Untuk menghindari kemacetan simpang akibat adanya konflik arus lalu lintas sehingga terjamin bahwa suatu kapasitas tertentu dapat dipertahankan, bahkan selama kondisi lalu lintas jam puncak.
2. Untuk memberi kesempatan kepada kendaraan dan atau pejalan kaki dari jalan simpang (kecil) untuk memotong jalan utama.
3. Untuk mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan dari arah yang berlawanan.

Pengaturan persimpangan dilihat dari segi pandang untuk kontrol kendaraan dapat dibedakan menjadi dua, antara lain sebagai berikut[13].

1. Persimpangan tanpa sinyal, dimana pengemudi kendaraan sendiri yang harus memutuskan apakah aman untuk memasuki persimpangan itu.
2. Persimpangan dengan sinyal, dimana persimpangan itu diatur sesuai sistem dengan tiga aspek lampu yaitu merah, kuning, dan hijau.

Sasaran yang harus dicapai pada pengendalian persimpangan antara lain adalah[14].

1. Mengurangi atau menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh adanya titik-titik konflik seperti : Berpencar (*diverging*), bergabung (*merging*), berpotongan (*crossing*), dan bersilangan (*weaving*).
2. Menjaga agar kapasitas persimpangan operasinya dapat optimal sesuai dengan rencana.

3. Harus memberikan petunjuk yang jelas dan pasti serta sederhana, dalam mengarahkan arus lalu lintas yang menggunakan persimpangan.

2.5 Analisis Waktu Siklus Simpang

Untuk perhitungan arus lalu lintas digunakan satuan smp/jam yang dibagi dalam dua tipe yaitu arus terlindung dan terlawan, yang tergantung pada fase sinyal dan gerakan belok kanan. Penentuan nilai ekivalensi mobil penumpang adalah sebagai berikut[6].

Tabel 2. Nilai ekivalensi satuan mobil penumpang

Tipe kendaraan	Emp	
	Pendekat terlindung	Pendekat terlawan
LV	1	1
HV	1,3	1,3
MC	0,2	0,4

Sumber: [6]

1. Arus jenuh dasar (S_0)
Arus jenuh dasar (S_0) adalah besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi edeal (smp/jam hijau). Perhitungan nilai arus jenuh dasar yang merupakan pengalihan nilai konstanta dengan lebar lajur. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan nilai arus jenuh yang ada di lapangan lebih besar 1,3 kali, sehingga rumus empiris dari MKJI 1997 tersebut dianjurkan untuk dikoreksi[15]. Arus jenuh dasar dihitung menggunakan persamaan 1 berikut:

$$S_0 = 780 \times W_e \quad (1)$$

Keterangan :

S_0 = Arus jenuh dasar (smp/jam hijau)

W_e = Lebar pendekat (m)

2. Waktu Hijau (g_i)
Waktu hijau untuk masing-masing fase dapat dihitung menggunakan persamaan 2 berikut:

$$g_i = C_{ua} - LTI \times PR_i \quad (2)$$

Keterangan :

g_i = Tampilan waktu hijau pada fase i (detik)

C_{ua} = Waktu siklus sebelum penyesuaian (detik)

LTI = Waktu hilang total per siklus (detik)

PR_i = Rasio fase FR_{crit} / FR_{crit}

3. Waktu siklus (C)

Waktu siklus yang telah disesuaikan dihitung berdasarkan pada waktu hijau yang diperoleh dan waktu hilang. Perhitungan waktu siklus menggunakan persamaan 3 sebagai berikut:

$$C = \sum g + LTI \quad (3)$$

Keterangan :

C = Waktu hijau yang disesuaikan (detik)

g = Waktu hijau (detik)

LTI = Waktu hilang total per siklus (detik)

Tabel 3. Nilai Waktu Siklus Yang Disarankan Berdasarkan Pengaturan Fase

Tipe pengaturan	Waktu siklus yang layak (det)
Pengaturan dua fase	40-80
Pengaturan tiga fase	50-100
Pengaturan empat fase	80-130

Sumber: [6]

2.6 Analisis Menggunakan Program VISSIM

Program VISSIM (*Verkehr in Städten Simulationsmodel*) merupakan program simulasi mikroskopis untuk pemodelan transportasi multimedia operasi yang dimiliki oleh *Vision Traffic Suite Software*[16]. VISSIM adalah aplikasi mikroskopis, berorientasi waktu, dan alat simulasi berbasis perilaku untuk pemodelan lalu lintas perkotaan dan pedesaan serta arus pejalan kaki. Program ini dapat menganalisis pengerjaan privat maupun transportasi publik dibawah kendala seperti konfigurasi jalur, komposisi kendaraan, sinyal lalu lintas, dan lain-lain sehingga membuat program ini menjadi bermanfaat untuk mengevaluasi berbagai macam efektifitas. VISSIM dapat dipakai untuk berbagai macam variasi problem pada transportasi.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di simpang Kronggahan, jalan Kabupaten, Kabupaten Sleman, Yogyakarta.

Gambar 1 Lokasi penelitian

3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan selama 4 hari, yaitu 2 hari pada saat kondisi simpang dengan pengaturan oleh Petugas Tidak Resmi (PTR) dan 2 hari pada saat kondisi simpang tanpa pengaturan. Survei dilakukan pada hari kerja serta hari libur atau akhir pekan. Berikut merupakan waktu pengambilan data.

1. Pagi = 07.00-10.00 WIB.
2. Sore = 15.00-18.00 WIB.

Penetapan waktu pelaksanaan survei berdasarkan pertimbangan bahwa survei dapat mewakili hari kerja (normal) dan hari libur serta pada jam-jam sibuk (ramai kendaraan).

3.3 Pengumpulan Data

Data primer diperoleh dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan yang meliputi kondisi geometri jalan, kondisi lingkungan jalan, arus lalu lintas, kecepatan kendaraan, dan *driving behaviour*. *Driving behaviour* merupakan data jarak antar kendaraan berdampingan maupun depan-belakang pada saat kendaraan berjalan dan berhenti, yang kemudian digunakan sebagai parameter proses validasi pemodelan VISSIM.

Data sekunder yang dibutuhkan dalam mengerjakan penelitian ini adalah jumlah penduduk Kabupaten Sleman Provinsi Yogyakarta tahun 2017[17].

4. ANALISIS

Dari data volume lalu lintas didapat periode jam puncak untuk kondisi simpang dengan dan tanpa PTR terjadi pada periode hari kerja. Untuk kondisi simpang dengan PTR, jam puncak terjadi pada hari senin 19 Februari 2018 pukul 07.00 – 08.00 WIB dengan volume kendaraan 6543 kend/jam. Sedangkan kondisi simpang tanpa PTR didapatkan jam puncak pada hari Selasa 20 Februari 2018 pukul 07.00 – 08.00 WIB dengan volume kendaraan 6315 kend/jam. Berikut merupakan data distribusi

pergerakan arus lalu lintas per-arrah pada periode jam puncak.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan metode berdasarkan Direktorat Jenderal Bina Marga 1997 (MKJI 1997) untuk menentukan waktu siklus simpang empat dan menggunakan program VISSIM untuk pemodelan simpang dalam beberapa kondisi yaitu simpang tidak bersinyal, simpang bersinyal, dan simpang dengan pengaturan petugas tidak resmi.

4.1 Waktu Siklus Simpang

Waktu siklus yang disesuaikan (c) diperoleh dari penjumlahan waktu hijau pada tiap fasenya ditambah dengan waktu hilang (LTI).

$$c = (21 + 17 + 31 + 47) + 16 = 132 \text{ detik}$$

Waktu siklus untuk pengaturan 4 fase maksimal adalah 130 detik[6]. Waktu siklus simpang dapat diambil lebih dari 130 detik pada kondisi kota-kota besar dengan kamcetan tinggi[15]. Maka waktu siklus yang dipakai adalah sebesar 150 detik. Berikut nilai waktu hijau untuk masing-masing lengan dengan waktu siklus 150 detik.

Lengan utara = 29 detik

Lengan timur = 34 detik

Lengan selatan = 31 detik

Lengan barat = 40 detik

$$c = (29 + 34 + 31 + 40) + 16 = 150 \text{ detik}$$

Gambar 2 Diagram waktu siklus 150 detik

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Analisis Pemodelan Program VISSIM

Pemodelan menggunakan program VISSIM harus melewati proses kalibrasi dan validasi. Proses kalibrasi merupakan proses penyesuaian komponen model simulasi sesuai dengan kondisi di lapangan. Sedangkan proses validasi merupakan proses perbandingan parameter volume hasil dari *output* VISSIM dengan volume di lapangan. Hasil pemodelan VISSIM dapat dikatakan valid jika perbandingan volume hasil *output* dan lapangan tidak melebihi 15%[18]. Berikut hasil validasi volume dari pemodelan VISSIM.

Tabel 4. Hasil Validasi Volume Kondisi Simpang Tanpa Pengaturan

Lengan	Volume Eksisting (kend/jam)	Volume Hasil VISSIM (kend/jam)	Selisih (kend/jam)	Persentase (%)
Utara	852	811	41	4,812
Timur	1021	988	33	3,232
Selatan	1333	1249	84	6,302
Barat	3109	2948	161	5,179

Lengan	Volume Eksisting (kend/jam)	Volume Hasil VISSIM (kend/jam)	Selisih (kend/jam)	Persentase (%)
Selatan	1357	1367	7	0,737
Barat	2993	2821	172	5,773

Tabel 6. Hasil Validasi Volume Kondisi S impang Pengaturan Sinyal Siklus 150 detik

Lengan	Volume Eksisting (kend/jam)	Volume Hasil VISSIM (kend/jam)	Selisih (kend/jam)	Persentase (%)
Utara	852	799	53	6,221
Timur	1021	972	49	4,799
Selatan	1333	1272	61	4,576
Barat	3109	2863	246	7,913

Berikut ini merupakan hasil tundaan dan panjang antrian dari analisis pemodelan program VISSIM.

Tabel 7. Tundaan dan Panjang Antrian Kondisi Simpang Tanpa Pengaturan

Lengan	Veh Delay (all) (detik)	Qlen (meter)
Utara	38,31	66,23
Timur	16,74	18,19
Selatan	47,23	224,35
Barat	10,44	142,61

Tabel 8. Tundaan dan Panjang Antrian Kondisi Simpang Pengaturan PTR

Lengan	Veh Delay (all) (detik)	Qlen (meter)
Utara	9,86	11,65
Timur	3,31	1,74
Selatan	3,07	5,95
Barat	12,57	182,12

Tabel 5. Hasil Validasi Volume Kondisi Simpang Pengaturan PTR

Lengan	Volume Eksisting (kend/jam)	Volume Hasil VISSIM (kend/jam)	Selisih (kend/jam)	Persentase (%)
Utara	1154	1137	17	1,508
Timur	1039	1014	25	2,406

Tabel 9. Tundaan dan Panjang Antrian Kondisi Simpang Pengaturan Sinyal 150 detik

Lengan	Veh Delay (all) (detik)	Qlen (meter)
Utara	38,453	54,827
Timur	38,577	26,541
Selatan	37,207	204,861
Barat	28,698	276,31

5.2 Pembahasan

Berdasarkan analisis pemodelan menggunakan program VISSIM didapatkan hasil berupa nilai tundaan yang terjadi pada simpang Kronggahan dalam tiga jenis kondisi yakni kondisi simpang tanpa pengaturan, simpang dengan pengaturan sinyal, dan simpang dengan pengaturan Petugas Tidak Resmi (PTR). Penetapan tingkat pelayanan simpang menurut peraturan yaitu berdasarkan nilai tundaan yang terjadi pada simpang[9]. Dari hasil analisis menggunakan program VISSIM yang didapatkan nilai tundaan dengan simpang kondisi tanpa pengaturan untuk lengan utara sebesar 38,31 detik dengan LOS D, lengan timur 16,74 detik dengan LOS C, lengan selatan 47,23 detik dengan LOS E, dan lengan barat 10,44 detik dengan LOS B. Pada saat kondisi simpang diberi pengaturan sinyal terjadi kenaikan nilai tundaan pada lengan timur dan barat sebesar 130% dan 175%, sedangkan pada lengan selatan mengalami penurunan sebesar 21%. Kondisi simpang dengan pengaturan PTR mengalami penurunan nilai tundaan pada masing-masing lengannya lebih dari 50%, namun pada lengan barat mengalami kenaikan nilai tundaan sebesar 20% dibandingkan dengan kondisi simpang tanpa pengaturan.

Kondisi simpang tanpa pengaturan didapatkan tundaan terpanjang terjadi pada lengan selatan yakni sebesar 224,346 meter. Pada saat diberi sinyal, nilai panjang antrian mengalami penurunan sebesar 10% dan panjang antrian terbesar terjadi pada lengan barat yakni 276,310 meter. Pada kondisi simpang dengan pengaturan PTR panjang antrian terbesar terjadi pada lengan barat sebesar 182,117 meter, sedangkan pada lengan lainnya mengalami penurunan yang cukup banyak yakni lebih 50% dibandingkan dengan kondisi tanpa pengaturan maupun dengan pengaturan sinyal.

Kondisi simpang dengan pengaturan PTR memiliki tingkat pelayanan yang lebih baik dibandingkan dengan kondisi simpang dengan pengaturan sinyal maupun tanpa pengaturan. Dibandingkan dengan

pengaturan sinyal, pengaturan PTR lebih baik dari segi tundaannya karena pengaturan PTR tidak terdapat waktu hilang (LTI). Jika dibandingkan dengan simpang tanpa pengaturan, PTR dapat mengatur lalu lintas secara langsung menyesuaikan dengan arus lalu lintas yang melewati simpang.

Tabel 10. Perbandingan Tingkat Pelayanan Simpang

Lengan	Tanpa Pengaturan		Dengan Sinyal			Dengan PTR		
	Tundaan (det)	LOS	Tundaan (det)	Perbedaan (%)	LOS	Tundaan (det)	Perbedaan (%)	LOS
Utara	38,31	D	38,45	-0,38	D	9,86	74	B
Timur	16,74	C	38,58	-130	E	3,31	80	A
Selatan	47,23	E	37,21	21	D	3,07	94	A
Barat	10,44	B	28,7	-175	D	12,57	-20	B

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil survei dan analisis pengaruh pengaturan Petugas Tidak Resmi (PTR) terhadap kinerja simpang empat tidak bersinyal menggunakan pemodelan program VISSIM dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kondisi simpang Kronggahan pada saat tidak terdapat pengaturan, baik dengan sinyal maupun dengan Petugas Tidak Resmi (PTR) didapatkan nilai tundaan yaitu pada arah Utara 38,308 detik, arah Timur 16,737 detik, arah Selatan 47,228 detik, dan arah Barat 10,437 detik. Nilai panjang antrian pada arah Utara sebesar 66,232 meter, arah Timur sebesar 18,188 meter, arah Selatan sebesar 224,346 meter, dan arah Barat sebesar 142, 610 meter. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan simpang ditentukan berdasarkan tundaan yang terjadi, sehingga kinerja simpang Kronggahan pada kondisi tanpa pengaturan didapat nilai kinerja (*Level Of Service*) untuk lengan Utara adalah D, lengan Timur adalah C,

lengan Selatan adalah E, dan lengan Barat adalah B.

2. Kondisi simpang Kronggahan pada saat diberi pengaturan sinyal didapatkan nilai tundaan pada arah Utara 38,45 detik, arah Timur 38,58 detik, arah Selatan 37,21 detik, dan arah Barat 28,70 detik. Nilai panjang antrian pada arah utara sebesar 54,83 meter, arah Timur 26,54 meter, arah Selatan 204,86 meter, dan arah Barat 276,31 meter. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan simpang ditentukan berdasarkan tundaan yang terjadi, sehingga kinerja simpang Kronggahan pada kondisi tanpa pengaturan didapat nilai kinerja (*Level Of Service*) untuk lengan Utara adalah D, lengan Timur adalah D, lengan Selatan adalah D, dan lengan Barat adalah D.
3. Kondisi simpang Kronggahan pada saat diatur oleh Petugas Tidak Resmi (PTR) didapatkan nilai tundaan untuk arah utara 9,856 detik, arah Timur 3,311 detik, arah Selatan 3,066 detik, dan arah Barat 12,574 detik. Nilai panjang antrian pada arah Utara 11,649 meter, arah Timur 1,737

meter, arah Selatan 5,951 meter, dan arah Barat 182,118 meter. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan simpang ditentukan berdasarkan tundaan yang terjadi, sehingga kinerja simpang Kronggahan pada kondisi tanpa pengaturan didapat nilai kinerja (*Level Of Service*) untuk lengan Utara adalah B, lengan Timur adalah A, lengan Selatan adalah A, dan lengan Barat adalah B.

4. Terdapat perbedaan yang cukup signifikan terhadap tiga kondisi pemodelan simpang Kronggahan tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada kondisi simpang tanpa pengaturan terjadi tundaan yang cukup tinggi pada lengan utara dan lengan selatan yakni 38,31 detik dan 47,23 detik. Pada saat simpang diberi kontrol sinyal terjadi penurunan nilai tundaan pada lengan utara sebesar 3% dan lengan selatan sebesar 27%, namun pada lengan timur dan lengan barat mengalami kenaikan nilai tundaan lebih dari 100%. Tingkat pelayanan atau kinerja simpang terbaik yaitu pada saat simpang diatur oleh petugas tidak resmi karena mengalami penurunan nilai tundaan lebih dari 50% pada tiap lengannya dibandingkan dengan kondisi eksisting maupun kondisi diberi pengaturan sinyal.

6.2 Saran

Setelah melakukan pengamatan langsung dan juga analisis, berikut merupakan saran yang dapat diajukan untuk melakukan penelitian selanjutnya.

1. Untuk memperoleh hasil yang dapat mewakili pengaruh pengaturan Petugas Tidak Resmi (PTR) terhadap suatu persimpangan, perlu dilakukan penelitian pada beberapa simpang yang diatur oleh Petugas Tidak Resmi (PTR).
2. Mengukur tundaan dan panjang antrian secara langsung di lapangan pada saat kondisi simpang dengan pengaturan Petugas Tidak Resmi (PTR) dan membandingkan dengan hasil analisis menggunakan program VISSIM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Qadri, M. 2006. Pengaruh Petugas Resmi Dan Petugas Tidak Resmi Terhadap Lalu Lintas Di Persimpangan Prioritas : Studi Kasus Simpang Kompas Kabupaten Bekasi. *Tesis*. (Tidak Diterbitkan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- [2] Lawalata, G.M. 2010. *Studi Konflik Lalu Lintas Sebagai Alat Mengevaluasi Pengaturan Lalu Lintas : Studi Kasus Satu Simpang-T Di Kota Bandung*. Pusat Litbang Jalan Dan Jembatan. Bandung.
- [3] Aryandi, R.D. 2014. Penggunaan Software Vissim Untuk Analisis Simpang Bersinyal : Studi Kasus Simpang Mirota Kampus Terban Yogyakarta. *Prosiding The 17th FSTPT International Symposium*. Jember University. 22-24 Agustus.
- [4] Fauzy, M.A., Widodo, W., dan Muchlisin. 2017. Pemodelan Simpang Tak Bersinyal Menjadi Simpang Bersinyal Menggunakan Software VISSIM. *Tugas Akhir*. Universitas Muhammadiyah. Yogyakarta.
- [5] Anggraini, L., Hamzani, dan Zulfazli. 2015. Analisis Pengaruh Kinerja Lalu Lintas Terhadap Pemasangan Traffic Light Pada Simpang Tiga : Studi Kasus Simpang KKA. *Teras Jurnal*. Vol.5 No.2:ISSN 2088-0561. Aceh.
- [6] Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Bina Karya. Jakarta.
- [7] Tamin, O.Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*. ITB. Bandung.
- [8] Warpani, S. 2002. *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. ITB. Bandung.
- [9] Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015. *Pedoman Pelaksanaan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Menteri Perhubungan Republik Indonesia. Jakarta.
- [10] Peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2012. *Tentang Pengaturan Lalu Lintas Dalam Keadaan Tertentu Dan Penggunaan Jalan Selain Untuk Kegiatan Lalu Lintas*. Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia. Jakarta.
- [11] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009. *Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Jakarta.
- [12] Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 62 Tahun 1993. *Tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas*. Menteri Perhubungan. Jakarta.
- [13] Morlok, E. (1991). *Pengantar dan Perencanaan Transportasi*. Erlangga. Jakarta.
- [14] Abubakar, I. 1995. *Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas*. Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. Departemen Perhubungan. Jakarta.
- [15] Munawar, A. 2004. *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*. Beta Offset. Yogyakarta.
- [16] PTV-AG. 2016. *VISSIM 8 User Manual*. PTV. Karlsruhe.
- [17] Dinas Kependudukan Provinsi Yogyakarta 2017. (online). Jumlah Penduduk Sleman Menurut Jenis Kelamin.
- [18] Collins P. 2009. *Paramics Microsimulation Modelling-RTA Manual*. New South Wales Government. USA