

ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL MENGGUNAKAN *SOFTWARE PTV VISSIM* (STUDI KASUS JALAN PGRI II SONOSEWU, KABUPATEN BANTUL DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA)

Yohanes A. Jalus¹, Ircham² dan Herna Puji Astutik³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Jl. Babarsari No 1. Depok, Sleman, Yogyakarta
Email: afrijalus731@gmail.com¹, ircham@itny.ac.id², herna@itny.ac.id³

ABSTRAK

Daerah Istimewa Yogyakarta semakin hari semakin berkembang mempunyai tingkat keramaian dan kepadatan semakin tinggi. Wilayah Kabupaten Bantul menjadi salah satu Kabupaten di Yogyakarta dengan persimpangan yang memiliki arus lalu lintas cukup padat. Salah satunya yaitu Simpang Bersinyal yang berada di jalan PGRI II Sonosewu. Pada jam sibuk persimpangan ini sering kita jumpai kemacetan maupun konflik antara pengendara serta belum tertibnya beberapa pengendara menjadi faktor munculnya permasalahan tersebut. Penelitian pada Simpang PGRI II Sonosewu Bantul bertujuan untuk mengetahui kinerja simpang dengan pemodelan menggunakan *Software PTV Vissim* serta memberikan alternatif dan solusi untuk meningkatkan kinerja simpang. Metode analisis deskriptif yaitu menganalisis data yang dikumpulkan kemudian melakukan pemodelan menggunakan *Software PTV Vissim* dengan melakukan kalibrasi dan validasi model simpang serta uji GEH terhadap volume kendaraan. Berdasarkan hasil analisis dengan pemodelan menggunakan *Software PTV Vissim* pada kondisi eksisting diperoleh panjang antrian rata-rata 23,98 m, serta tundaan rata-rata 40,67 det/kend dengan tingkat pelayanan LOS_D (kurang). Alternatif dan solusi terbaik untuk meningkatkan kinerja simpang dengan menggunakan *Software PTV Vissim* yaitu dengan melakukan perubahan pada waktu siklus dan urutan *intergreen* pada *signal Control*, sehingga diperoleh panjang antrian rata-rata 8,76 m, serta tundaan rata-rata 21,40 det/kend dengan tingkat pelayanan LOS_C (sedang).

Kata kunci: Simpang Bersinyal, Kinerja Simpang, *Vissim*, Uji GEH

1. PENDAHULUAN

Daerah Istimewa Yogyakarta semakin hari semakin berkembang mempunyai tingkat keramaian dan kepadatan semakin tinggi dan menjadi salah satu Provinsi dengan jumlah penduduk terbesar di Jawa. Mengingat banyaknya perguruan tinggi dan pusat perbelanjaan atau pertokoan, apalagi Yogyakarta dikenal sebagai kota pelajar, kota budaya dan kota istimewa. Wilayah kabupaten Bantul menjadi salah satu persimpangan bersinyal yang memiliki arus lalu lintas cukup padat di Yogyakarta, salah satunya yaitu simpang bersinyal yang berada di jalan PGRI II Sonosewu. Pada jam sibuk persimpangan ini sering kita jumpai kemacetan maupun konflik antara pengendara serta belum tertibnya beberapa pengendara menjadi faktor munculnya permasalahan tersebut.

Persimpangan menurut Harianto (2004) adalah suatu daerah umum di mana dua atau lebih ruas jalan saling bertemu atau berpotong yang mencakup fasilitas jalur jalan dan tepi jalan, di mana lalu lintas dapat bergerak didalamnya. Simpang jalan adalah daerah atau tempat dimana jalan - jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama - sama dengan lalu lintas lainnya, (Abubakar, dkk 1999). Menurut Khisty (1990), berdasarkan pengendaliannya maka jenis simpang dapat berupa simpang prioritas, bundaran, simpang dengan lampu lalu lintas dan simpang tidak sebidang. Masalah utama yang saling terkait pada persimpangan adalah, volume dan kapasitas yang secara langsung mempengaruhi tundaan, terdapat 4 jenis dasar alih gerak kendaraan (Abubakar, dkk; 1999), yaitu gerakan berpotong (*Diverging*), gerakan penggabungan (*Merging*), gerakan berpotongan (*Crossing*), gerakan persilangan (*Weaving*).

Simpang bersinyal yaitu simpang yang harus dikendalikan oleh sinyal lalu lintas. Sinyal lalu lintas merupakan perangkat kontrol lalu lintas yang menggunakan listrik, rambu lalu lintas, dan marka untuk memandu atau memperingatkan pengendara atau pejalan kaki. Simpang bersinyal ini merupakan bagian dari sistem pengaturan waktu tetap yang dirakit atau sinyal penggerak kendaraan terisolir, biasanya merupakan teknik atau perangkat lunak khusus dalam analisisnya (Alamsyah, 2005).

Corresponding Author

E-mail Address : ircham@itny.ac.id

Dalam hal ini masalah yang perlu diperhatikan adalah keseimbangan antara volume kendaraan dengan kapasitas jalan. Apabila volume kendaraan tidak seimbang dengan kapasitas jalan maka akan terjadi kemacetan atau konflik antara pengendara. Permasalahan lalu lintas yang sering terjadi biasanya pada persimpangan terutama pada jam sibuk factor lain yang dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas yaitu geometrik jalan yang kurang memadai jika dibandingkan dengan volume arus lalu lintas yang besar, dan pengaturan waktu siklus yang kurang sesuai.

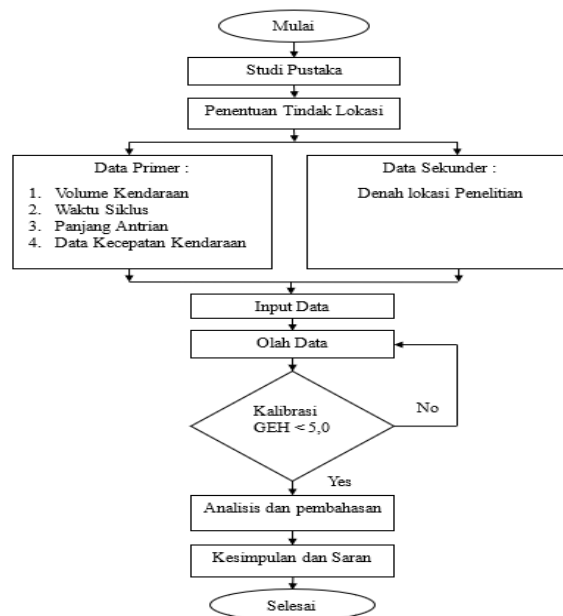
2. METODE

Metode penelitian dapat diartikan sebagai langkah atau cara untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2005). Dalam penelitian ini, metode yang digunakan yaitu metode kuantitatif dengan analisis deskriptif. Metode analisis deskriptif adalah metode analisis dengan cara menganalisis data yang sudah dikumpulkan, dikelompokkan, dianalisis dan diinterpretasikan sehingga diperoleh gambaran yang jelas mengenai bagaimana kepuasan analisis pengguna jasa transportasi terhadap hasil atau layanan yang diterima.

Tahapan Penelitian

Pada bab ini akan membahas tahapan dalam penelitian yaitu tahapan jalannya penelitian yang nanti akan menjadi panduan dalam pelaksanaan penelitian sebenarnya sehingga diharapkan penelitian yang akan kita lakukan, berjalan dengan baik dan sistematis. Tahapan penelitian yang dilakukan pada simpang PGRI II Sonosewu Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara garis besar pelaksanaan tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alir Berikut :

Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Tahapan Penelitian

Lokasi Penelitian

Pada studi kasus dalam penelitian ini lokasi yang digunakan adalah simpang Bersinyal Jalan PGRI II Sonosewu Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Untuk lokasi lebih tepatnya bisa dilihat digambar berikut ini :



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber : (Google Earth, 2023)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang di peroleh dari pengamatan langsung di lapangan, guna untuk dilakukan analisis. Data yang sudah dikumpulkan dari hasil pengamatan maupun dari instansi terkait kemudian di olah untuk dimodelkan dalam bentuk perangkat lunak *PTV VISSIM* dengan melakukan kalibrasi dan validasi terkait perilaku pengendara guna menyerupai bentuk nyata di lapangan.

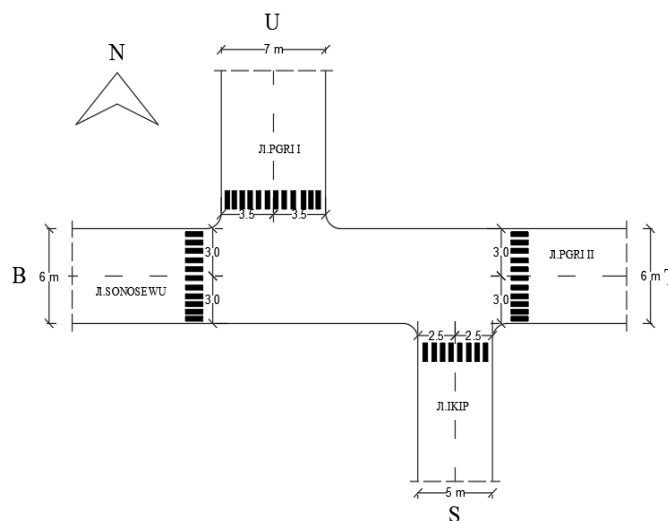
Data Geometrik Simpang

Tabel 1. Kondisi Geometri Simpang Bersinyal Sonosewu

Lengan	Utara	Timur	Selatan	Barat
Kondisi Lingkungan	COM	COM	COM	RES
Hambat Samping	Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang
Median	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
Belok Kiri Jalan Terus	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
Lebar Ruas Jalan (m)	7	6	5	6
Lebar Pendekat Masuk	3.5	3	2.5	3
Lebar Pendekat Keluar	3.5	3	2.5	3

Sumber : (Hasil Pengamatan Dilapangan, 2024)

Bentuk Geometrik Simpang

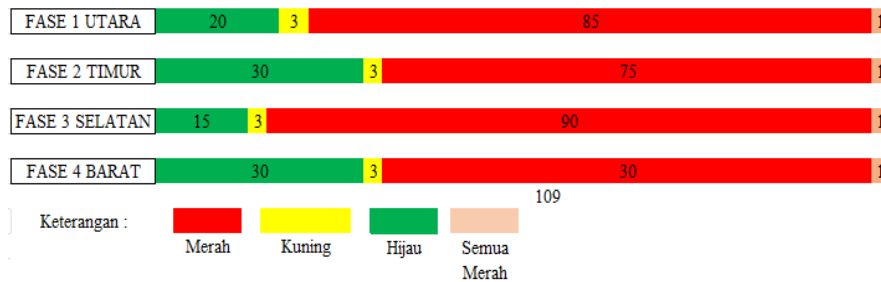


Gambar 3. Geometrik Simpang Bersinyal Jalan PGRI II Sonosewu

Sumber : (Penggambaran Autocad Hasil Pengamatan, 2024)

Waktu Siklus

Berdasarkan pengamatan di simpang PGRI II Sonosewu Bantul, didapat waktu siklus lalu lintas meliputi periode Hijau, Kuning, Al red dan Merah dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 4. Diagram Waktu Siklus Simpang Jalan PGRI II Sonosewu

Sumber : (Hasil Olahan Data, 2024)

Panjang Antrian

Panjang Antrian pada suatu simpang merupakan jumlah kendaraan yang terhenti dibelakang titik yang ditentukan. Setelah dilakukan pengamatan pada Simpang PGRI II Sonosewu Bantul, memiliki banyak faktor yang mempengaruhi panjang antrian seperti volume kendaraan, durasi lampu lalu lintas dan tingkat pelayanan berikut adalah tabel panjang antrian setiap lengan :

Tabel 2. Data Panjang Antrian

Lengan	Nama Ruas Jalan	Panjang Antrian	Satuan
Utara	Jl. PGRI I	19,3	m
Timur	Jl.Sonosewu	41.76	m
Selatan	Jl. IKIP	12,7	m
Barat	Jl. PGRI II	23.9	m

Sumber : (Hasil Olahan Data, 2024)

Kecepatan Kendaraan

Pada penelitian simpang bersinyal PGRI II Sonosewu Bantul, data kecepatan kendaraan dibutuhkan untuk menginput kecepatan setiap jenis kendaraan pada setiap lengan masing-masing kendaraan yang di input yaitu kendaraan berat (HV), kendaraan ringan (LV), sepeda motor (MC) dan kendaraan tak bermotor (UM). Setiap lengan sampel yang diambil berbeda - beda, untuk memperoleh kecepatan kendaraan menggunakan kecepatan *journey speed*, di mana kecepatan kendaraan di ukur dengan menentukan jarak antara 2 titik tersebut, kemudian di hitung waktu tempuh sebuah kendaraan dalam melewati 2 titik tersebut. Untuk jarak menentukan kecepatan kendaraan tersebut sejauh 100 m, untuk hasil pengamatan sebagai acuan dalam proses simulasi pada *Software PTV Vissim*.

Tabel 3. Data Kecepatan

No	JENIS KENDARAAN	JUMLAH DATA	RATA-RATA	MAX	MIN
1	HV	32	28.356	32.462	23.904
2	LV	40	33.240	36.036	28.986
3	MC	40	41.732	50.420	34.985
4	UM	8	13.904	18.0,63	9.799

Sumber : (Hasil Olahan Data, 2024)

Tabel Rekapam Jam Puncak

Berikut adalah rekapam per 1 jam hasil dari volume jam puncak pada lengan Utara, lengan Timur, lengan Selatan dan lengan Barat. Data volume lalu lintas yang di butuhkan di dapat dari hasil pengamatan atau survei langsung di

lapangan menggunakan tenaga surveyor guna mengetahui volume puncak tiap kendaraan, survey dilakukan dengan mencatat semua jenis kendaraan yang lewat pada masing-masing lengan. Kendaraan dihitung dalam interval 15 menit di mana kendaraan yang melewati simpang dari setiap lengan baik itu Belok Kiri (*LT*), Lurus (*ST*) dan (*RT*) belok kanan.

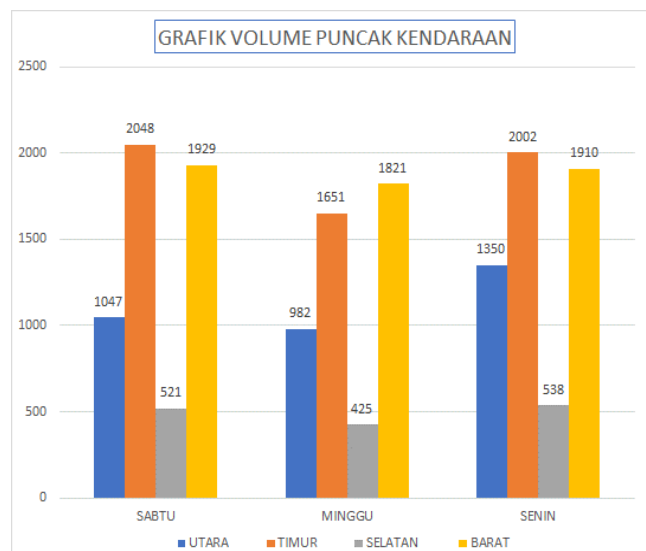
Tabel 4. Rekapapan Jam Puncak Hari Sabtu

LENGAN	HV	LV	MC	UM	Total
UTARA	3	173	868	3	1047
TIMUR	10	151	1884	3	2048
SELATAN	1	63	456	1	521
BARAT	4	125	1798	2	1929

Sumber : (Hasil Olahan Data, 2024)

Grafik Volume Puncak Kendaraan

Hasil dari survei di lapangan untuk mendapat data volume kendaraan. Serta hasil perhitungan jam puncak pada hari Sabtu tanggal 16 Maret 2024, hari Minggu tanggal 17 Maret 2024 dan Senin 18 Maret 2024 pada waktu pagi 06.00 - 08.00 WIB, siang pada waktu 12.00 - 14.00 WIB dan sore hari pada waktu 16.00 - 18.00 WIB, dan untuk mengetahui hasil volume puncak kendaraan dapat dilihat pada grafik berikut :



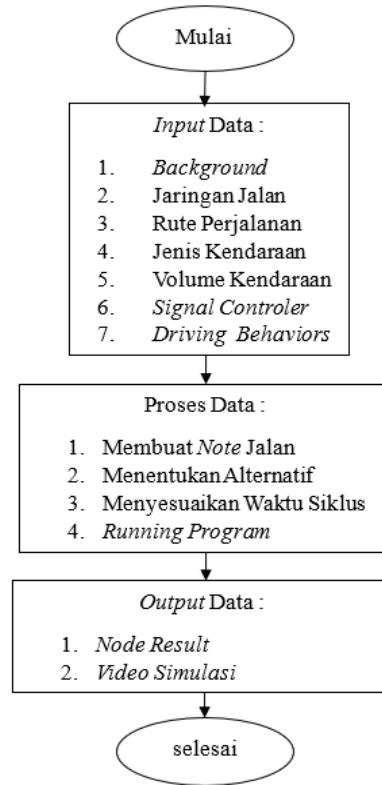
Gambar 5. Grafik Volume Puncak Kendaraan

Kalibrasi dan Validasi

Kalibrasi pada vissim dilakukan dengan mengubah nilai pada parameter-parameter yang terdapat pada *driving behavior*. Metode yang digunakan adalah *trial and error* dengan mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya mengenai kalibrasi dan validasi menggunakan *Vissim*. Validasi pada *Vissim* merupakan proses pengujian kebenaran dari kalibrasi dengan membandingkan hasil pengamatan dan hasil simulasi (Jepriadi, 2019).

Pemodelan Dengan Software PTV Vissim

Pada penelitian Simpang Bersinyal Jl. PGRI II Sonosewu Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta pemodelan menggunakan *Software PTV Vissim 2024 (Students Version)* guna menyerupai bentuk simulasi dan bentuk nyata pada lapangan.



Gambar 6. Diagram Alir Permodelan Software PTV Vissim

Hasil Pemodelan Pada Kondisi Eksisting

Hasil pemodelan pada kondisi eksisting setelah dilakukan pemodelan pada *software Vissim* dengan menggunakan data hasil observasi dilapangan. Hasil yang diambil dari pemodelan pada kondisi eksisting yaitu pada menu *Node Result* berupa panjang antrian Q_{len} (m), Los (All) dan tundaan ($VehDelay$) det/kend.

Tabel 5. Hasil Pemodelan Kondisi Eksisting

Pendekat	Arah	Panjang Antrian	Tingkat Pelayanan	VehDelay (All)
		(m)	Loss(All)	(Det/Kend)
Utara	Jl. PGRI I (Utara) - Jl. Sonosewu (Timur)	15.09	LOS_D	37.76
	Jl. PGRI I (Utara) - Jl. Ikip (Selatan)	15.09	LOS_C	30.31
	Jl. PGRI I (Utara) - Jl. PGRI II (Barat)	15.09	LOS_D	41.74
Timur	Jl. Sonosewu (Timur) - Jl. Ikip (Selatan)	48.43	LOS_D	46.35
	Jl. Sonosewu (Timur) - Jl. PGRI II (Barat)	48.43	LOS_D	51.51
	Jl. Sonosewu (Timur) - Jl. PGRI I (Utara)	48.43	LOS_D	48.96
Selatan	Jl. Ikip (Selatan) - Jl. PGRI II (Barat)	9.580	LOS_C	34.38
	Jl. Ikip (Selatan) - Jl. PGRI I (Utara)	9.580	LOS_D	39.26
	Jl. Ikip (Selatan) - Jl. Sonosewu (Timur)	9.580	LOS_D	46.65
Barat	Jl. PGRI II (Barat) - Jl. PGRI I (Utara)	22.8	LOS_C	34.88
	Jl. PGRI II (Barat) - Jl. Sonosewu (Timur)	22.8	LOS_D	41.69

Pendekat	Arah	Panjang Antrian	Tingkat Pelayanan	VehDelay (All)
		(m)	Loss(All)	(Det/Kend)
	Jl. PGRI II (Barat) - Jl. Ikip (Selatan)	22.8	LOS_C	34.50
Rata-Rata		23.98	LOS_D	40.67

Sumber : (Hasil Olahan Data, 2024)

Berdasarkan Tabel diatas hasil pemodelan pada Simpang Bersinyal Jalan PGRI II Sonosewu Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta pada kondisi eksisting, diperoleh panjang antrian (Q_{Len}) rata-rata 23,98 m, nilai tundaan ($VehDelay$) rata-rata sebesar 40,67 det/kend, dengan tingkat pelayanan simpang *Level Of Service (LOS)* rata-rata D (kurang).

Pemodelan Solusi Alternatif dengan Menggunakan Vissim

Berdasarkan analisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, dan pemodelan menggunakan *Software PTV Vissim* pada kondisi eksisting, pada Simpang Bersinyal PGRI II Sonosewu Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta, mempunyai tingkat pelayanan berupa *LOS D* (Kurang). Dari tingkat pelayanan tersebut maka untuk meningkatkan tingkat pelayanan Simpang Bersinyal PGRI II Sonosewu Bantul, perlunya alternatif dan solusi untuk meningkatkan kinerja simpang.

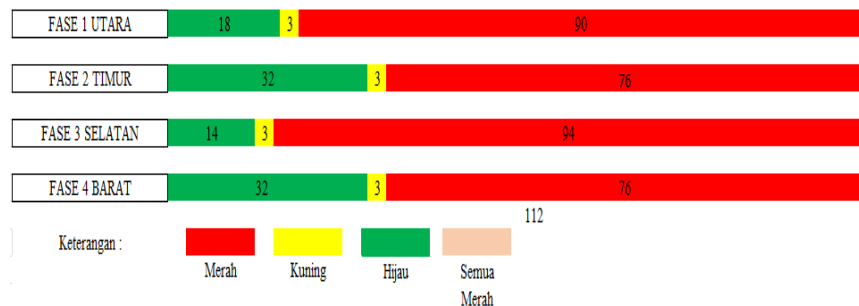
Tabel 6. Pengaturan Waktu Siklus MKJI 1997

Tipe Pengaturan	Waktu Siklus Yang Layak (det)
Pengaturan dua-fase	40-80
Pengaturan tiga-fase	50-100
Pengaturan empat-fase	80-130

Sumber = (Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997)

Alternatif Solusi 1

Pada Simpang PGRI II Sonosewu Bantul untuk tingkat pelayanan *LOS* masih berupa D (Kurang), maka dari itu untuk meningkatkan tingkat pelayanan *LOS* pada simpang perlu adanya alternatif solusi yaitu dengan mengubah waktu siklus sesuai dengan persyaratan pada MKJI 1997 seperti pada Tabel 4.34, untuk tipe pengaturan empat - fase yang diizinkan yaitu 80 - 130 detik. Dalam alternatif dan solusi pertama pada simpang PGRI II waktu siklus sinyal yang digunakan bisa dilihat pada tabel berikut :



Gambar 7. Diagram Waktu Siklus Simpang Jalan PGRI II Sonosewu

Sumber : (Hasil Olahan Data, 2024)

Hasil Pemodelan Alternatif Solusi 1

Tabel 7. Hasil Pemodelan Alternatif Solusi 1

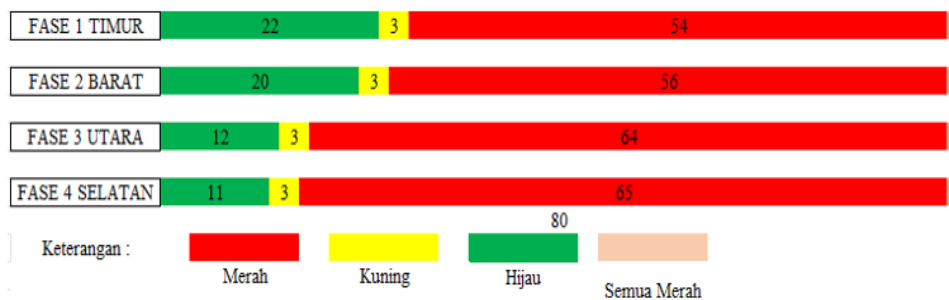
Pendekat	Arah	Panjang Antrian	Tingkat Pelayanan	VehDelay (All)
		m	Loss(All)	(Det/Kend)
Utara	Jl. PGRI I (Utara) - Jl. Sonosewu (Timur)	20.14	LOS_D	47.74
	Jl. PGRI I (Utara) - Jl. Ikip (Selatan)	20.14	LOS_D	49.49
	Jl. PGRI I (Utara) - Jl. PGRI II (Barat)	20.14	LOS_D	44.53
Timur	Jl. Sonosewu (Timur) - Jl. Ikip (Selatan)	44.07	LOS_D	46.96
	Jl. Sonosewu (Timur) - Jl. PGRI II (Barat)	44.07	LOS_D	47.24
	Jl. Sonosewu (Timur) - Jl. PGRI I (Utara)	44.07	LOS_D	45.62
Selatan	Jl. Ikip (Selatan) - Jl. PGRI II (Barat)	8.92	LOS_E	65.75
	Jl. Ikip (Selatan) - Jl. PGRI I (Utara)	8.92	LOS_D	37.53
	Jl. Ikip (Selatan) - Jl. Sonosewu (Timur)	8.92	LOS_D	37.57
Barat	Jl. PGRI II (Barat) - Jl. PGRI I (Utara)	23.1	LOS_C	27.83
	Jl. PGRI II (Barat) - Jl. Sonosewu (Timur)	23.1	LOS_D	35.81
	Jl. PGRI II (Barat) - Jl. Ikip (Selatan)	23.1	LOS_D	41.43
	Rata-Rata	23.10	LOS_D	41.90

Sumber : (Hasil Olahan Data, 2024)

Berdasarkan hasil running alternatif dan solusi pada Tabel diatas yaitu dengan menambah waktu siklus menjadi 112 detik di mana pada kondisi eksisting adalah 109 detik, diperoleh nilai tundaan (*VehDelay*) rata-rata 41,90 det/kend dengan tingkat pelayanan *Level Of Service (LOS)* D (kurang). Di mana alternatif dan solusi ini belum ada peningkatan pada simpang.

Alternatif Solusi 2

Solusi kedua pada simpang PGRI II Sonosewu Bantul, yaitu dengan mengurangi waktu siklus sesuai dengan yang direncanakan untuk meningkatkan tingkat pelayanan *LOS*. Pada alternatif ke-dua urutan *intergreen* diubah menjadi lengan Timur, lengan Barat, lengan Utara dan lengan Selatan. Dalam alternatif dan solusi kedua pada simpang PGRI II waktu siklus sinyal yang digunakan bisa dilihat pada tabel berikut :



Gambar 8. Diagram Waktu Siklus Simpang Jalan PGRI II Sonosewu

Sumber : (Hasil Olahan Data, 2024)

Hasil Pemodelan Alternatif Solusi 2

Tabel 8. Hasil Pemodelan Alternatif Solusi 2

Pendekat	Arah	Panjang Antrian	Tingkat Pelayanan	VehDelay (All)
		m	Loss(All)	(Det/Kend)
Utara	Jl. PGRI I (Utara) - Jl. Sonosewu (Timur)	11.53	LOS_C	25,989
	Jl. PGRI I (Utara) - Jl. Ikip (Selatan)	11.53	LOS_C	32,949
	Jl. PGRI I (Utara) - Jl. PGRI II (Barat)	11.53	LOS_C	32,273
Timur	Jl. Sonosewu (Timur) - Jl. Ikip (Selatan)	7.50	LOS_A	9,644
	Jl. Sonosewu (Timur) - Jl. PGRI II (Barat)	7.50	LOS_C	24,470
	Jl. Sonosewu (Timur) - Jl. PGRI I (Utara)	7.50	LOS_B	12,554
Selatan	Jl. Ikip (Selatan) - Jl. PGRI II (Barat)	4.78	LOS_C	34,84
	Jl. Ikip (Selatan) - Jl. PGRI I (Utara)	4.78	LOS_C	25,464
	Jl. Ikip (Selatan) - Jl. Sonosewu (Timur)	4.78	LOS_C	25,872
Barat	Jl. PGRI II (Barat) - Jl. PGRI I (Utara)	11.25	LOS_C	24,661
	Jl. PGRI II (Barat) - Jl. Sonosewu (Timur)	11.25	LOS_C	23,289
	Jl. PGRI II (Barat) - Jl. Ikip (Selatan)	11.25	LOS_C	24,141
	Rata-Rata	8.76	LOS_C	21,407

Sumber : (Hasil Olahan Data, 2024)

Berdasarkan hasil alternatif dan solusi kedua pada Tabel di atas untuk meningkatkan tingkat pelayanan atau *Level Of Service (LOS)*, yaitu dengan mengurangi waktu siklus yang sebelumnya dari 109 detik pada kondisi eksisting dikurangi menjadi 80 detik, di mana pada alternatif kedua ini juga dirubah siklus atau urutan *signal control* yang sebelumnya pada kondisi eksisting *intergreen*-nya berurutan dimulai dari lengan Utara, lengan Timur, lengan Selatan dan lengan Utara dirubah *intergreen*-nya pada alternatif dan solusi dimulai dari lengan Timur, lengan Barat, lengan Utara dan lengan Selatan. Hasil dari pemodelan setelah mengurangi waktu siklus dan urutan *intergreen* pada alternatif solusi kedua ada peningkatan di mana sebelumnya pada kondisi eksisting (*VehDelay*) rata-rata 41,90 detik/kend, *Level Of Service (LOS)* D (kurang) sedangkan pada alternatif dan solusi diperoleh nilai tundaan (*VehDelay*) rata-rata 21,40 det/kend dengan tingkat pelayanan *Level Of Service (LOS)* C (Sedang). Di mana alternatif dan solusi kedua ini ada peningkatan pada panjang antrian, tingkat pelayanan dan tundaan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemodelan pada Simpang Bersinyal PGRI II Sonosewu Bantul, menggunakan *Software PTV Vissim 2024* maka dapat disimpulkan :

1. Hasil analisis kinerja pada Simpang Bersinyal PGRI II Sonosewu Bantul menggunakan *Software PTV Vissim* adalah sebagai berikut :
 - a. Berdasarkan hasil *output* pada *Software PTV Vissim* diperoleh nilai tundaan (*VehDelay*) pada lengan Utara - Timur sebesar 37,76 detik/kend dengan tingkat pelayanan D, lengan Utara - Selatan sebesar 30,31 detik/kend dengan tingkat pelayanan C, lengan Utara - Barat sebesar 41,74 detik/kend dengan tingkat pelayanan D, lengan Timur - Selatan sebesar 46,35 detik/kend dengan tingkat pelayanan D, lengan Timur - Barat sebesar 51,51 detik/kend dengan tingkat pelayanan D, lengan Timur - Utara sebesar 48,96 detik/kend dengan tingkat pelayanan D, lengan Selatan - Barat sebesar 34,38 detik/kend dengan tingkat pelayanan C, lengan Selatan - Utara sebesar 39,26 detik/kend dengan tingkat pelayanan D, lengan Selatan - Timur sebesar 46,65 detik/kend dengan tingkat pelayanan D, lengan Barat - Utara sebesar 34,88 detik/kend dengan tingkat pelayanan C, lengan Barat - Timur sebesar 41,69 detik/kend dengan tingkat pelayanan D, lengan Barat - Selatan sebesar 34,50 detik/kend dengan tingkat pelayanan C.

- b. Berdasarkan hasil *output* pada *Software PTV Vissim* diperoleh panjang antrian (*QLen*) yang terjadi pada lengan Utara sepanjang 15,09 m, pada lengan Timur sepanjang 48,43 m, pada lengan Selatan sepanjang 9,58 m dan pada lengan Barat sepanjang 22,80 m,
2. Hasil Alternatif dan Solusi untuk meningkatkan kinerja Simpang PGRI II Sonosewu Bantul, dilakukan dengan dua alternatif yaitu :
 - a. Pada alternatif dan solusi pertama dengan menambah waktu siklus dari 109 detik menjadi 112 detik dan menambah waktu hijau pada lengan Timur, lengan Barat dan lengan Selatan. Berdasarkan alternatif dan solusi pertama diperoleh panjang antrian (*QLen*) rata-rata 23,10 m, tundaan (*VehDelay*) rata-rata 41,90 detik/kend dengan tingkat pelayanan *Level Of Service (LOS) D* (kurang).
 - b. Pada alternatif dan solusi kedua yaitu dengan mengurangi waktu siklus menjadi 80 detik dan mengubah urutan *intergreen* di mana sebelumnya pada kondisi eksisting *intergreen*-nya berurutan dimulai dari lengan Utara, lengan Timur, lengan Selatan dan lengan Utara. Pada alternatif ke-dua urutan *intergreen* diubah menjadi lengan Timur, lengan Barat, lengan Utara dan lengan Selatan. Berdasarkan alternatif dan solusi kedua, untuk meningkatkan kinerja Simpang PGRI II Sonosewu Bantul digunakan alternatif dan solusi kedua karena menghasilkan nilai *output* yaitu panjang antrian (*QLen*) rata-rata 8,76 m, tundaan (*VehDelay*) rata-rata 21,40 detik/kend dengan tingkat pelayanan *Level Of Service (LOS) C* (Sedang).

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, I. (1999). *Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Direktorat Bina Sistem lalu Lintas Angkutan Kota Dirjen Perhubungan Darat.
- Alamsyah, A. A., & Lalulintas, R. (2005). Universitas Muhammadiyah.
- Direktorat Jenderal Bina Marga., 1997,. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Harianto, J. (2004). *Perencanaan Persimpangan Tidak Sebidang Pada Jalan Raya*, Universitas Sumatera Utara (USU).
- Jepriadi, K. (2022). Kalibrasi dan Validasi Model Vissim untuk Mikrosimulasi Lalu Lintas pada Ruas Jalan Tol dengan Lajur Khusus Angkutan Umum (LKAU). *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 9(2), 110-118.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). *Dasar-dasar rekayasa transportasi*. Jakarta: Erlangga, 1-23.
- PTV, A. (2011). *VISSIM—Multi-modal traffic flow modeling*.
- Sugiyono, D. R. (2002). *Metode penelitian administrasi*. Bandung: Alfabeta.