

ANALISIS KINERJA LALU LINTAS SIMPANG BERSINYAL DAN SIMPANG TIDAK BERSINYAL MENGGUNAKAN PTV VISSIM (Studi Kasus : Simpang Bersinyal Jl. Suryanata – Jl. Kadrie Oening – Gg. Sabar dan Simpang Tak Bersinyal Jl. K.H Wahid Hasyim 2 – Jl. Padat Karya)

Satya Aulia R.¹⁾, Johannes E. Simangunsong²⁾, Ery Budiman³⁾

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9
Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: audyzdo@gmail.com

²Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9
Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: je.mangunsong@yahoo.com

³Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Jl. Sambaliung No.9
Kampus Gunung Kelua, Samarinda

e-mail: Ery_budi@yahoo.com

Abstrak

Ruas Jalan K.H Wahid Hasyim 2 – Padat Karya dan Ruas Jalan Simpang Suryanata – Kadrie Oening, Kota Samarinda sering terjadi kepadatan lalu lintas pada jam-jam sibuk, khususnya di sekitar K.H Wahid Hasyim 2 arah simpang tiga menuju Jalan Padat Karya. Peningkatan kendaraan tersebut menyebabkan semakin tingginya volume kendaraan yang memiliki dampak berupa kemacetan. Penelitian ini dilakukan secara statis dan dinamis menggunakan standar yang berdasarkan MKJI dengan parameter yang digunakan yaitu kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, arus lalu lintas, peluang antrian, dan data geometric, lalu disimulasikan menggunakan PTV Vissim. Alternatif perbaikan yang direkomendasikan untuk Jl. Wahid Hasyim 2 yaitu penambahan rambu lalu-lintas menjadi simpang bersinyal pelebaran Jalan dan pelebaran perubahan membuat tingkat pelayanan ruas jalan pada segmen jalan yang awalnya D menjadi C dengan DS 0,49 (utara), 0,75 (timur), 0,75 (selatan). Sedangkan untuk Jl. Suryanata tidak memiliki masalah lalu lintas, karena arus cukup stabil.

Kata Kunci: Analisa Simpang, Simpang Bersinyal, MKJI, PTV Vissim

ABSTRACT

The K.H. Wahid Hasyim 2 – Padat Karya segment and the Simpang Suryanata – Kadrie Oening segment in Samarinda City frequently experience traffic congestion during peak hours, particularly around K.H. Wahid Hasyim 2 in the direction of the T-junction leading to Padat Karya Street. This increase in vehicle volume results in heightened traffic congestion. This study was conducted using both static and dynamic methods, adhering to the standards set by MKJI, with parameters including intersection capacity, degree of saturation, delay, traffic flow, queuing probability, and geometric data, and was simulated using PTV Vissim. The recommended improvements for K.H. Wahid Hasyim 2 include the installation of additional traffic signals, road widening, and adjustments, which enhance the level of service of the road segment from a level D to level C, with a degree of saturation (DS) of 0.49 (north), 0.75 (east), and 0.75 (south). In contrast, Suryanata Street does not face traffic issues as the traffic flow remains stable.

Keywords: Intersection Analysis, Signalized Intersection, MKJI, PTV Vissim

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan suatu kota sangat dipengaruhi oleh perkembangan sistem transportasi. Suatu sistem transportasi akan mempengaruhi mobilisasi suatu daerah, semakin meningkatnya kegiatan penduduk suatu daerah, maka

meningkat pula pergerakan manusia, barang dan jasa sehingga kebutuhan akan jasa transportasi akan terus meningkat. Kebutuhan pergerakan terjadi karena adanya kebutuhan untuk melakukan pekerjaan, pendidikan, dan lainnya. Kegagalan dalam memenuhi kebutuhan pergerakan ini sering terjadi pada daerah simpang sehingga akan mengakibatkan

kemacetan, tundaan, atau bahkan terjadinya kecelakaan. Hal yang perlu dilakukan untuk meminimalisir kecelakaan lalu lintas, maka diperlukan penataan pada simpang lalu lintas.

Menurut Prasetyanto, 2013 Simpang lalu lintas memiliki arti daerah dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu atau bersilangan. Persimpangan dapat bervariasi dari persimpangan sederhana yang terdiri dari pertemuan dua ruas jalan sampai persimpangan kompleks yang terdiri dari pertemuan beberapa ruas jalan. Diperlukan penataan simpang untuk meminimalkan tundaan dan meningkatkan kapasitas simpang, karena kinerja suatu simpang merupakan faktor utama dalam menentukan penanganan yang paling tepat untuk mengoptimalkan fungsi simpang. Kondisi lalu lintas memiliki kepadatan yang tinggi terutama pada simpang, dengan kata lain kapasitas simpang yang ada sudah tak sebanding dengan volume kendaraan.

Berkurangnya lebar efektif dari ruas jalan serta konflik yang terjadi pada persimpangan yang mengakibatkan kemacetan pada lengan persimpangan, sehingga diperlukan analisa kinerja simpang tersebut pada berdasarkan parameter – parameter yang telah ditentukan.

Oleh karena itu diperlukan analisis kinerja simpang tak bersinyal di Jl. Bengkuring dan simpang bersinyal di Jl. Suryanata – Jl. Kadrie Oening – Gg. Sabar yang didasarkan pada parameter kinerja agar bisa menemukan solusi agar kemacetan pada daerah simpang tersebut kemacetannya dapat berkurang serta mengoptimalkan kinerja pada ruas simpang bersinyal dan simpang tak bersinyal tersebut dengan menggunakan PTV Vissim.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang di atas, maka diketahui rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja simpang bersinyal pada Jl. Suryanata – Jl. Kadrie Oening – Gang Sabar dan kinerja simpang tidak bersinyal pada Jl. Bengkuring.
2. Bagaimana hubungan hambatan samping dengan kinerja lalu lintas simpang bersinyal dan simpang tidak bersinyal tersebut.
3. Bagaimana solusi permasalahan pada simpang tersebut.

3.1. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kinerja simpang bersinyal pada Jl. Suryanata – Jl. Kadrie Oening – Gang Sabar dan kinerja simpang tidak bersinyal pada Jl. Bengkuring dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.
2. Untuk mengetahui hubungan hambatan samping dengan kinerja lalu lintas simpang bersinyal dan simpang tidak bersinyal tersebut.
3. Untuk mengetahui solusi permasalahan pada simpang tersebut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Persimpangan Jalan

Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum di mana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (AASHTO 2001 dalam C .Jotin Khisty dan B. kent Lall , 2003:274).

Berdasarkan jenisnya, simpang dapat dibagi atas 2 jenis (Morlok, 1991) yaitu:

1. Simpang Bersinyal
yaitu pemakai jalan dapat melewati simpang sesuai dengan pengoperasian sinyal lalu lintas. Jadi pemakai jalan hanya boleh lewat pada saat sinyal lalu lintas menunjukkan warna hijau pada lengan simpangnya.
2. Simpang Tak bersinyal
yaitu simpang yang tidak memakai sinyal lalu lintas. Pada simpang ini pemakai jalan harus memutuskan apakah mereka cukup aman untuk melewati simpang atau harus berhenti dahulu sebelum melewati simpang tersebut.

2.2. Data Masukan Simpang Tak Bersinyal

Berdasarkan MKJI 1997, data yang diperlukan untuk melakukan evaluasi kinerja simpang tak bersinyal yaitu:

1. Kondisi Geometrik
2. Kondisi Lalu Lintas
3. Kondisi Lingkungan

2.3. Perhitungan Arus Lalu Lintas

Dalam MKJI (1997), arus lalu lintas merupakan jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu,

dinyatakan dalam kend/jam (Qkend), smp/jam (Qsmp) atau LHRT (Lalu lintas Harian Rata-rata Tahunan). Adapun nilai ekuivalen kendaraan berdasarkan standar perencanaan geometri untuk jalan dinamakan satuan mobil penumpang (smp).

Tabel 2.1 Nilai Emp Tipe Kendaraan

No.	Tipe Kendaraan	Jenis	Nilai Emp
1	Sepeda Motor (MC)	Sepeda Motor	0,5
2	Kendaraan Ringan (LV)	Colt, Pick Up, Station Wagon	1,00
3	Kendaraan Berat (HV)	Bus, Truk	1,30

2.4. Kapasitas Simpang Tak Bersinyal

Menurut MKJI (1997) kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar yaitu kapasitas simpang pada kondisi ideal dan faktor-faktor penyesuaian dengan memperhitungkan pengaruh dari kondisi lapangan.

$$C = C_o \times F_w \times F_M \times F_{cs} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots$$

Dengan:

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C_o = Kapasitas Dasar (smp/jam)
- F_w = Faktor penyesuaian lebar masuk persimpangan jalan
- F_M = Faktor penyesuaian median jalan utama
- F_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota
- F_{RSU} = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan
- F_{LT} = Faktor penyesuaian akibat belok kiri
- F_{RT} = Faktor penyesuaian akibat belok kanan
- F_{MI} = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arus jalan simpang.

2.5 Perilaku Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal

- Derajat Kejenuhan (DS)
Hasil arus lalu lintas terhadap kapasitas biasanya dihitung perjam.

$$DS = Q / C \dots$$

Dengan :
 DS = Derajat kejenuhan.
 Q = Total arus aktual (smp/jam).
 C = Kapasitas aktual.

- Tundaan lalu lintas simpang
Tundaan lalu lintas simpang adalah tundaan lalu lintas rata – rata untuk semua kendaraan bermotor yang masuk simpang.
Untuk $DS \leq 0,6$
 $DTI = 2 + (8,2078 \times DS) - ((1 - DS) \times 2) \dots$
 Untuk $DS > 0,6$

$$DTI = ((1,0504) / (0,2742 - (0,2042 \times DS))) - (1 - DS) \times \dots$$

- Tundaan simpang (D)
Tundaan simpang dihitung menggunakan rumus:

$$D = DG + DTI (det/smp) \dots$$

Dengan :
 DG = Tundaan geometrik simpang.
 DTI = Tundaan lalu-lintas simpang.

- Peluang Antrian (QP%)
Peluang antrian dinyatakan pada range nilai yang didapat dari kurva hubungan antara peluang antrian (QP%) dengan derajat jenuh (DS).

QP% Batas bawah :
 $QP\% = (9,02 \times DS) + (20,66 \times DS^2) + (10,49 \times DS^3) \dots$

QP% Batas atas :
 $QP\% = (47,71 \times DS) - (24,68 \times (DS^2)) + (56,47 \times (DS^3)) \dots$

Dengan :
 DS = Derajat kejenuhan.
 $QP\%$ = Peluang Antrian

2.6 Perhitungan Simpang Bersinyal

Pada simpang bersinyal, arus kendaraan yang memasuki persimpangan diatur secara bergantian untuk mendapatkan prioritas dengan berjalan terlebih dahulu dengan menggunakan pengendali lalu lintas (traffic light). Parameter kinerja simpang bersinyal juga ditentukan oleh Kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (D) dan nilai peluang antrian (QP).

2.7 Data Masukan Simpang Bersinyal

- Data geometric dan lingkungan
Meliputi informasi lebar tiap lengan simpang, lebar bahu/kereb, lebar median, dan arah gerak tiap lengan. Keadaan lingkungan dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu: komersial, pemukiman dan akses terbatas.
- Kondisi arus lalu lintas
Merupakan data survei volume lalu lintas di lapangan persatuan jam pada jam-jam puncak, yaitu pagi jam 07:00-10:00, siang jam 11:00-13:00 dan sore hari jam 16:00-18:00.

Tabel 2.2 Ekuivalensi Mobil Penumpang Simpang Bersinyal

Jenis Kendaraan	Nilai Emp Tiap Pendekat	
	Pendekat Terlindung	Pendekat Terlawan
Kendaraan ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda bermotor (MC)	0,2	0,4

2.5 Fase Sinyal

Fase adalah suatu rangkaian dari kondisi yang diberlakukan untuk suatu arus atau beberapa arus, yang mendapatkan identifikasi lampu lalu lintas yang sama. Jumlah fase yang baik adalah fase yang menghasilkan kapasitas besar dan rata – rata tundaan rendah (Munawar, 2004).

2.6 Penentuan Waktu Sinyal

1. Lebar pendekatan efektif (We)
2. Arus jenuh dasar (So)
3. Faktor Penyesuaian

Tabel 2.3 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota Simpang Bersinyal

Jumlah Penduduk (Juta jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (Fcs)
> 3,0	1,05
1,0 – 3,0	1,00
0,5 – 1,0	0,94
0,1 – 0,5	0,83
< 0,1	0,82

4. Arus Jenuh yang disesuaikan

$$S = SO \times FCS \times FSF \times FG \times FP \times FRT \times FLT$$

smp/jam hijau.....

Dengan :

- SO = Arus jenuh dasar
- Fcs = Faktor penyesuaian ukuran kota
- FSF = Faktor penyesuaian hambatan samping
- FG = Faktor penyesuaian kelandaian
- FP = Faktor penyesuaian parkir
- FRT = Faktor penyesuaian belok kanan
- FLT = Faktor penyesuaian belok kiri

5. Rasio arus/rasio arus jenuh (FR)

$$FR = Q/S.....$$

Dengan :

- FR = rasio arus
- Q = arus lalu lintas (smp/jam)
- S = arus jenuh (smp/jam)

6. Waktu siklus dan waktu hijau
 Waktu siklus yang disesuaikan (c) berdasarkan waktu hijau yang diperoleh dan telah dibulatkan dan waktu hilang (LTI)

$$c = LTI + \Sigma g$$

Dengan :

- c = waktu hijau (detik)
- LTI = waktu hilang total per siklus (detik)
- Σg = total waktu hijau (detik)

2.7 Kapasitas Simpang Bersinyal (C)

Kapasitas simpang bersinyal merupakan kemampuan maksimum suatu simpang melayani kendaraan secara seragam dalam satu interval waktu tertentu.

$$C = S \times g/c = S \times GR.....$$

Dengan :

- C = kapasitas (smp/jam)
- S = arus jenuh (smp/jam)
- g = waktu hijau (detik)
- c = waktu siklus yang disesuaikan (detik)
- GR = rasio hijau = g/c

2.8 Tingkat Pelayanan Lalu Lintas

Dalam MKJI cara yang paling tepat untuk menilai hasil kinerja persimpangan adalah dengan melihat derajat kejenuhan (DS) untuk kondisi yang diamati dan membandingkannya dengan pertumbuhan lalu lintas dan umur fungsional yang diinginkan dari simpang tersebut. Jika derajat kejenuhan yang diperoleh terlalu tinggi, maka diperlukan perubahan asumsi yang terkait dengan penampang melintang jalan dan sebagainya serta perlu diadakan perhitungan ulang. Jika untuk penilaian operasional persimpangan, maka nilai derajat kejenuhan yang tinggi mengindikasikan ketidakmampuan persimpangan dalam mengatasi jumlah kendaraan yang dilewatkan.

Tabel 2.4 Standar Derajat Kejenuhan (DS)

Tingkat Derajat Kejenuhan	Batasan Nilai
Tinggi	> 0,85
Sedang	> 0,7 – 0,85
Rendah	< 0,70

Tabel 2.5 Kriteria Tingkat Pelayanan untuk Simpang Tak Bersinyal

Tingkat pelayanan	Tundaan (detik/smp)
A	< 5
B	5-10
C	11-20
D	21-30
E	31-45
F	>45

Tabel 2.6 Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal

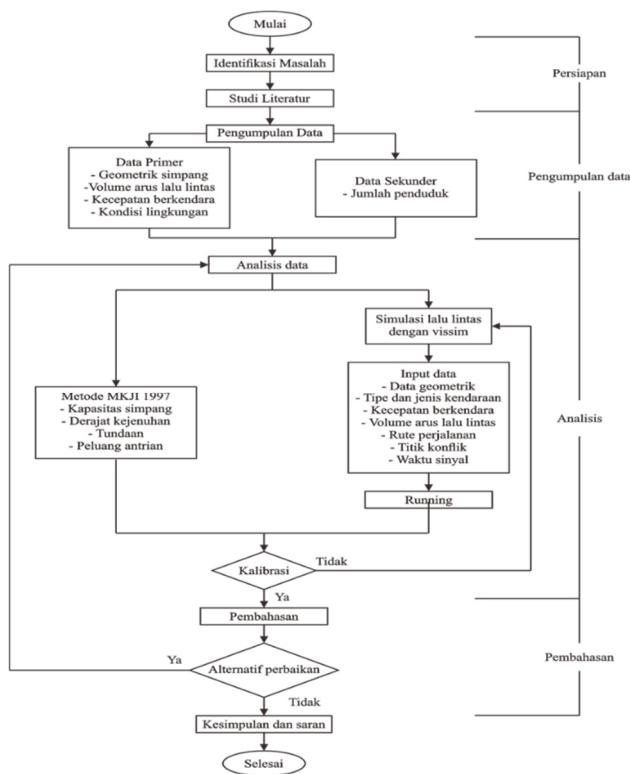
Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal	Tundaan per Kendaraan (detik/kend)
A	≤ 5
B	5,1-15
C	15,1-25
D	25,1-40
E	40,1-60
F	≥ 60,1



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian
 Sumber: Google maps (2024)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di simpang Jalan Wahid Hasyim II – Jalan Padat Karya, Kota Samarinda, Kalimantan Timur.

3.3. Tahapan Penelitian

Data yang dikumpulkan adalah data primer yaitu geometric jalan, volume lalu lintas kendaraan, kecepatan berkendara, dan kondisi lingkungan serta data sekunder berupa jumlah penduduk.

3.4. Tahapan Analisis

Metode analisis simpang tak bersinyal dilakukan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Setelah tahap pengumpulan data, dilakukan tahap analisis terhadap kinerja simpang tak bersinyal. Parameter kinerja simpang tak bersinyal yang ditinjau adalah kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan peluang antrian.

4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Komposisi Arus Lalu Lintas Simpang pada Jam Puncak

Komposisi arus lalu lintas simpang untuk setiap tipe kendaraan dan arah pergerakan pada jam puncak dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1 Komposisi Arus Lalu Lintas Simpang pada Jam Puncak

Jalan	Arah	MC (smp/jam)	LV (smp/jam)	HV (smp/jam)	Total (smp/jam)
Wahid Hasyim 2 (U)	ST	633	126	7	766
	LT	764	164	8	936
Wahid Hasyim 2 (S)	RT	153	158	10	321
	ST	485	97	6	588
Padat Karya	RT	733	148	7	888
	LT	465	118	7	590

4.2 Hasil Simulasi Simpang Tak Bersinyal Kondisi Eksisting

Hasil simulasi simpang tak bersinyal menggunakan vissim untuk kedua simpang dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 4.2 Hasil Simulasi Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal

Jalan	Tundaan (detik/kend)	Panjang antrian (m)	Tingkat pelayanan
Wahid Hasyim 2 (U)	28	15	D
Wahid Hasyim 2 (S)	37	18	D
Padat Karya	20,8	66	D

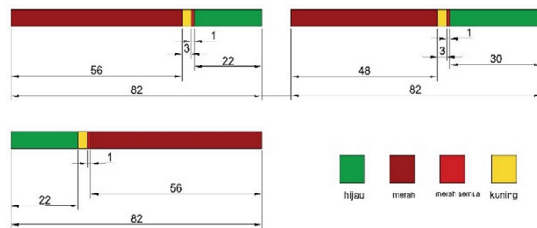
Hasil analisis kinerja simpang tak bersinyal pada Jalan Wahid Hasyim 2 dan Jalan Padat Karya menggunakan MKJI 1997 diperoleh nilai derajat kejenuhan pada simpang yang tinggi yaitu 0,94. Nilai derajat kejenuhan tersebut telah melampaui nilai aman derajat kejenuhan yang disarankan dari MKJI 1997 yaitu 0,85. Tingkat pelayanan simpang D karena nilai tundaan simpang sebesar 16,83 detik/smp. Hal ini menandakan kinerja pada simpang kurang baik dan perlu diadakan perbaikan. Sedangkan hasil simulasi lalu lintas menggunakan vissim diperoleh nilai panjang antrian, tundaan, dan tingkat pelayanan simpang untuk masing-masing pendekat.

4.3 Menentukan Waktu Hijau

Waktu hijau dihitung menggunakan Pers 2.27 dengan nilai cua sebesar 59 detik, LTI sebesar 8 detik, rasio fase (PR) untuk fase 1 dan untuk fase 2 sebesar 0,421 dan fase 3 sebesar 0,579 diperoleh nilai waktu hijau (g) untuk fase 1 adalah 22 detik, untuk fase 2 sebesar 22 detik untuk fase 3 sebesar 30 detik.

Tabel 4.3 Rencana Waktu Siklus Simpang 3 Fase

Kode	Fase	Waktu nyala lampu				Waktu Siklus
		Merah	Kuning	Merah semua	Hijau	
Utara	1	56	3	1	22	82
Selatan	1	56	3	1	22	82
Timur	1	48	3	1	30	82



Gambar 4.1 Rencana Waktu Siklus Simpang 3 Fase

4.4 Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS)

Nilai kapasitas simpang bersinyal dapat dihitung dan didapatkan hasil pada tabel di bawah:

Tabel 4.4 Nilai Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS)

Kode Pendekat	Q (smp/jam)	S (smp/jam)	c (detik)	g (detik)	C (smp/jam)	DS (Q/C)
Utara	262	1982	82	22	532	0,49
Selatan	487	2407	82	22	646	0,75
Timur	524	1883	82	30	689	0,76

4.5 Tundaan (D)

Tundaan lalu lintas rata-rata setiap pendekat (DT) dihitung kemudian didapat untuk pendekat utara senilai 16,2 detik/smp, nilai pendekat selatan 23,3 detik/smp, nilai pendekat barat sebesar 17 detik/smp. Nilai rata-rata dari tundaan geometrik (DG) pendekat utara sebesar 3,8 detik/smp, nilai pendekat selatan sebesar 3,9 detik/smp, nilai pendekat timur sebesar 3,8 detik/smp.

Tundaan rata-rata setiap pendekat (D) dihitung, total tundaan rata-rata pada seluruh simpang, nilai rata-rata setiap pendekat dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 4.5 Perhitungan Tundaan Rata-rata Simpang (D_i)

Kode Pendekat	DT (detik/smp)	DG (detik/smp)	D (detik/smp)	Q (smp/jam)	D × Q (detik)	D _i (detik/smp)
Utara	16,2	3,8	20,0	262	5238,3	23,07
Selatan	23,3	3,9	27,1	487	13198,1	
Timur	17,0	3,8	20,8	524	10904,9	
LTOR						
Total				1272	29341	

4.6 Pemodelan Simulasi Simpang Bersinyal Kondisi Eksisting (Perbaikan)

Tabel 4.6 Hasil Validasi Volume Kendaraan Menggunakan GEH

Jalan	Volume			Kesimpulan
	Observasi	Simulasi	GEH	
Wahid Hasyim 2 (U)	1702	1608	2,31	Diterima
Wahid Hasyim (S)	1422	1506	2,20	Diterima
Padat Karya (T)	1478	1420	1,52	Diterima

Pada **Tabel 4.6** menunjukkan bahwa hasil validasi terhadap volume kendaraan menggunakan uji GEH untuk semua pendekat sudah memenuhi syarat, di mana nilai yang diperoleh < 5 yang berarti model simulasi sudah dapat diterima atau sudah terkalibrasi. Sedangkan untuk hasil pengujian validasi terhadap volume kendaraan menggunakan MAPE dapat dilihat pada **Tabel 4.7** berikut.

Tabel 4.7 Hasil Validasi Volume Kendaraan Menggunakan MAPE

Jalan	Volume			Kesimpulan
	Observasi	Simulasi	MAPE	
Wahid Hasyim 2 (U)	1702	1608	5,52	Akurat
Wahid Hasyim (S)	1422	1506	5,91	Akurat
Padat Karya (T)	1478	1420	3,92	Akurat

Pada **Tabel 4.7** menunjukkan bahwa hasil validasi terhadap volume kendaraan menggunakan uji MAPE untuk semua pendekat sudah memenuhi syarat, di mana nilai yang diperoleh < 50 yang berarti model simulasi sudah dapat diterima atau sudah terkalibrasi.

Validasi kedua dilakukan terhadap tundaan yang dihasilkan oleh simpang. Kalibrasi dilakukan pada titik konflik pada simpang. Pengujian hanya dilakukan pada pendekat barat dan utara karena pada pendekat selatan memiliki tundaan terlalu kecil sehingga tidak dapat dilakukan uji validasi.

Tabel 4.8 Hasil Validasi Tundaan Menggunakan MAPE

Jalan	Tundaan			Kesimpulan
	MKJI	Vissim	GEH	
Wahid Hasyim 2 (U)	20	16,78	0,75	Diterima
Wahid Hasyim (S)	27	24,33	0,53	Diterima
Padat Karya (T)	20,8	17,28	0,81	Diterima

Pada **Tabel 4.8** menunjukkan bahwa hasil validasi terhadap nilai tundaan menggunakan uji GEH untuk pendekat utara dan simpang sudah memenuhi syarat, di mana nilai yang diperoleh < 5 yang berarti model simulasi sudah dapat diterima. Sedangkan untuk hasil pengujian validasi terhadap tundaan menggunakan MAPE dapat dilihat pada **Tabel 4.9** berikut.

Tabel 4.9 Hasil Validasi Tundaan Menggunakan MAPE

Jalan	Tundaan			Kesimpulan
	MKJI	Vissim	MAPE	
Wahid Hasyim 2 (U)	20	16,78	16,10	Wajar
Wahid Hasyim (S)	27	24,33	9,89	Wajar
Padat Karya (T)	20,8	17,28	16,92	Baik

Pada **Tabel 4.9** menunjukkan bahwa hasil validasi terhadap nilai tundaan menggunakan MAPE untuk pendekat utara sudah memenuhi syarat, di mana nilai yang diperoleh < 50 yang berarti model simulasi sudah dapat diterima.

4.7 Hasil Simulasi Simpang Kondisi Eksisting

Hasil simulasi simpang tak bersinyal menggunakan vissim untuk kedua simpang dapat dilihat pada **Tabel 4.10** berikut.

Tabel 4.10 Hasil Simulasi Lalu Lintas Simpang

Jalan	Tundaan (detik/kend)	Panjang antrian (m)	Tingkat pelayanan
Wahid Hasyim 2 (U)	28	15	A
Wahid Hasyim 2 (S)	337	18	A
Padat Karya	18	66	D

4.8 Pembahasan Kondisi Eksisting Simpang Tak Bersinyal (Perbaikan)

Hasil analisis kinerja simpang tak bersinyal pada Jalan Wahid Hasyim 2 dan Jalan Padat Karya menggunakan MKJI 1997 diperoleh nilai derajat kejenuhan pada simpang yang tinggi yaitu 0,94. Nilai derajat kejenuhan tersebut telah melampaui nilai aman derajat kejenuhan yang disarankan dari MKJI 1997 yaitu 0,85. Tingkat pelayanan simpang D karena nilai tundaan simpang sebesar 16,83 detik/smp. Hal ini menandakan kinerja pada simpang kurang baik dan perlu diadakan perbaikan. Sedangkan hasil simulasi lalu lintas menggunakan vissim diperoleh nilai panjang antrian, tundaan, dan tingkat pelayanan simpang untuk masing-masing pendekat. Perbandingan hasil analisis

kinerja simpang MKJI 1997 dengan Vissim untuk simpang dapat dilihat pada **Tabel 4.11** berikut:

Tabel 4.11 Perbandingan Hasil Analisis MKJI 1997 dengan Vissim

Jalan	MKJI 1997			Vissim		
	DS	Tundaan (detik)	Tingkat Pelayanan	Panjang antrian (m)	Tundaan (detik)	Tingkat Pelayanan
Wahid Hasyim 2 (U)	0,94	16,83	D	66,6	15	C
Wahid Hasyim 2 (S)	0,94	16,83	D	20,4	18	D
Padat Karya (T)	0,94	16,83	D	89,2	66	D

Salah satu faktor yang menyebabkan terjadi antrian pada simpang Wahid Hasyim 2 dan jalan Padat Karya adalah padatnya volume kendaraan yang cukup padat. Volume kendaraan yang cukup padat ini menjadikan kinerja simpang tidak maksimal. Oleh karena itu diperlukan upaya perbaikan untuk meningkatkan kinerja simpang.

Tabel 4.12 Hasil Simulasi Lalu Lintas Alternatif Perbaikan Simpang

Jalan	MKJI 1997				Vissim		
	DS	Panjang Antrian (m)	Tundaan (detik)	Tingkat Pelayanan	Panjang antrian (m)	Tundaan (detik)	Tingkat Pelayanan
Wahid Hasyim 2 (U)	0,49	48,8	20	C	49	16,78	C
Wahid Hasyim 2 (S)	0,76	73,2	27	D	68	24,33	C
Padat Karya (T)	0,74	56,2	20,8	C	58	17,28	C

Hasil analisis kinerja simpang bersinyal pada Jalan Wahid Hasyim 2 dan Jalan Padat Karya menggunakan MKJI 1997 diperoleh nilai derajat kejenuhan pada pendekat utara sebesar 0,49, pendekat selatan sebesar 0,753 dan pada pendekat timur 0,76. Nilai derajat kejenuhan tersebut telah aman, dalam kategori rendah dengan derajat kejenuhan yang disarankan. Tingkat pelayanan simpang C karena nilai tundaan simpang sebesar 16,2, 23,3, dan 17 detik/smp. Hal ini menandakan kinerja pada simpang Wahid Hasyim 2 dan Jalan Padat Karya Sudah baik.

Dari hasil analisis alternatif perbaikan pada simpang, diperoleh nilai parameter kinerja simpang sebagai acuan dalam menentukan alternatif perbaikan yang dapat dipilih sebagai rekomendasi perbaikan simpang. Perbandingan kinerja simpang pada kondisi eksisting dan perbaikan menggunakan MKJI 1997 dan Vissim

berdasarkan nilai tundaannya untuk simpang Jl. Wahid Hasyim 2 – Jl. Padat Karya .

Alternatif perbaikan yang direkomendasikan yaitu alternatif perbaikan 2, dengan menggabungkan Alternatif perbaikan dan simpang bersinyal 3 fase yang direncanakan . Alternatif menunjukkan hasil yang baik, derajat kejenuhan pada pendekat utara sebesar 0,42, pendekat selatan sebesar 0,64 dan pendekat barat sebesar 0,60. Nilai derajat kejenuhan turun dari keadaan eksisting sebelumnya yaitu 1,03. Tingkat pelayanan naik menjadi C yang sebelumnya D. Sedangkan untuk hasil simulasi menggunakan Vissim diperoleh tundaan pada pendekat selatan dan utara yang relatif cukup dengan tingkat pelayanan C, untuk pendekat barat dengan tingkat pelayanan C.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis kinerja simpang tak bersinyal pada Jalan Wahid Hasyim 2 dan Jalan Padat Karya kondisi eksisting menunjukkan hasil kurang baik, dengan kapasitas sebesar 2700 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 0,94, menghasilkan tundaan simpang sebesar 16,83 detik/smp dan peluang antrian sebesar 35,61 % (batas bawah) dan 70,27 % (batas atas) dengan tingkat pelayanan D. Sedangkan untuk hasil simulasi menggunakan Vissim diperoleh panjang antrian 89,2 m, tundaan tertinggi 29,8 detik dengan tingkat pelayanan D. Analisis kinerja simpang bersinyal pada Jl. Jalan Suryanata sebagai jalan utama dan Jl. Kadrie Oening kondisi eksisting menunjukkan hasil kurang baik, dengan kapasitas sebesar 2712 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 0,585 (U), 0,604 (S) , 0,615 (T) menghasilkan tundaan simpang sebesar 20,52 (U), 27 (S), 28 (T) detik/smp dan peluang antrian sebesar 42,70 % (batas bawah) dan 84,73% (batas atas) dengan tingkat pelayanan C untuk semua sisi. Sedangkan untuk hasil simulasi menggunakan Vissim diperoleh panjang antrian 52 (U), 32 (S), 61 (T) m, tundaan tertinggi dr setiaparah 22 (U), 12(S), 19 (T) detik dengan tingkat pelayanan C.

2. Berdasarkan kondisi eksisting simpang Jalan Wahid Hasyim 2 dan Jalan Padat Karya, beberapa hal yang menghambat banyaknya kendaraan berat yang beroperasi juga mempengaruhi kemacetan, bahkan menjadi penyebab kecelakaan ketika kendaraan tersebut banyak parkir dipinggir jalan, karena terbatasnya ruang gerak pada ruas jalan tersebut serta adanya pasar – pasar didaerah simpang juga mempengaruhi batas ruang gerak kendaraan. Berdasarkan kondisi eksisting simpang Jl. Jalan Suryanata dan Jl. Kadrie Oening termasuk simpang yang dikategorikan macet dalam waktu – waktu tertentu, tepatnya pada jam 16.00 – 18.00 adalah jam pulang kerja, jam pulang sekolah. Tetapi besarnya ruang jalan pada simpang kadri oening – suryanata cukup membantu menanggulangi permasalahan tersebut.
3. Pada alternatif perbaikan simpang Wahid Hasyim 2 – Padat Karya, yang awalnya simpang tak bersinyal dijadikan simpang bersinyal 3 fase. Alternatif menunjukkan hasil yang cukup baik, derajat kejenuhan pada pendekat utara sebesar 0,492, pendekat selatan sebesar 0,76 dan pendekat timur sebesar 0,753. Nilai derajat kejenuhan turun dari keadaan eksisting sebelumnya yaitu 1,03. Tingkat pelayanan naik menjadi C yang sebelumnya D. Sedangkan untuk hasil simulasi menggunakan Vissim diperoleh tundaan pada pendekat selatan dan utara yang relatif cukup dengan tingkat pelayanan C.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yaitu:

1. Disarankan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan perhitungan dalam segi ekonomi terhadap pemilihan alternatif perbaikan pada simpang.
2. Diharapkan kedepannya hasil penelitian ini dapat ditinjau lebih lanjut atau diterapkan untuk memperbaiki kinerja simpang Jalan Wahid Hasyim 2 – Padat Karya

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Pekerjaan Umum. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. 1997. Direktorat Jendral Bina Marga. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
2. Departemen Perhubungan. 2006. *Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*. Peraturan Menteri Perhubungan, Jakarta.
3. Morlok, K. E., 1991. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga