

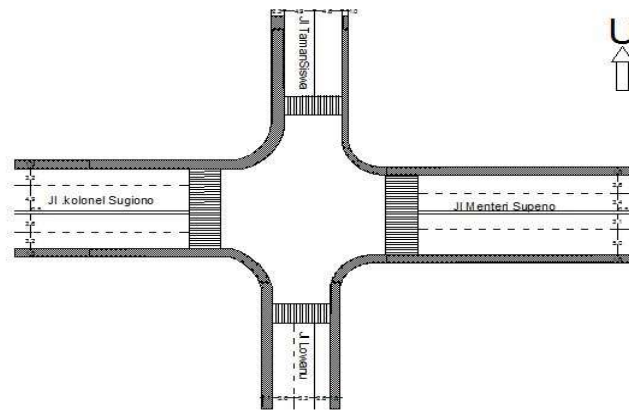
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Masukan

4.1.1. Kondisi Geometrik Simpang

Berdasarkan survei yang dilakukan menghasilkan kondisi lingkungan dan kondisi geometrik simpang yang di ukur dengan alat ukur serta pengamatan secara langsung. Kondisi geometrik simpang Tungkak dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Kondisi Geometrik Simpang Tungkak

1. Lebar lengan utara = 9,5 m
2. Lebar lengan timur = 15,2 m
3. Lebar lengan selatan = 9,5 m
4. Lebar lengan barat = 14,9 m

4.1.2. Data Lingkungan dan Geometrik Simpang

Berdasarkan survei yang dilakukan di lapangan, didapatkan hasil data lingkungan dan geometrik simpang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1 Geometrik Simpang

Nama Jalan	Pendekat (m)		
	Lebar Pendekat	Lebar Masuk	Lebar Keluar
Jln. Taman Siswa	9,5	4,6	4,9
Jln. Menteri Supeno	15,2	8,1	7,1
Jln. Lowanu	9,5	6,9	2,6
Jln. Kolonel Sugiono	14,9	8,1	6,8

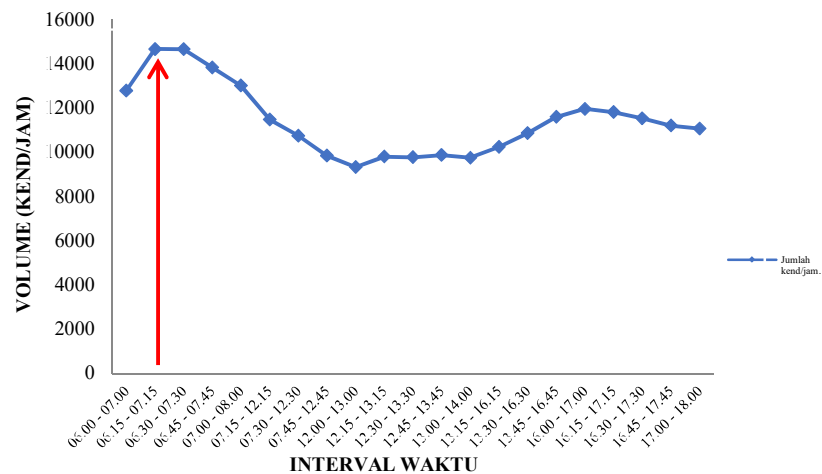
Tabel 4.2 Data Lingkungan

Nama Jalan	Median	Trottoar		Kelandaian
		Kiri	Kanan	
Jln. Taman Siswa	Tidak	1 m	2,3 m	-
Jln. Menteri Supeno	Ada	1,6 m	1,6 m	-
Jln. Lowanu	Tidak	1,7 m	1,6 m	-
Jln. Kolonel Sugiono	Ada	1,9 m	1,6 m	-

4.2. Data Lalu Lintas

4.2.1. Volume Jam Puncak (VJP)

Berdasarkan survei yang dilakukan pada pukul 06.00-08.00 WIB, 12.00-14.00 WIB, dan 16.00-18.00 WIB didapatkan volume jam puncak seperti gambar di bawah ini :



Gambar 4.2 Grafik Volume Jam Puncak

Dari gambar di atas menjelaskan bahwa volume jam puncak (VJP) terjadi pada pukul 06.15-07.15 dan volume mencapai 14.661 kend/jam.

4.2.2. Kecepatan Kendaraan

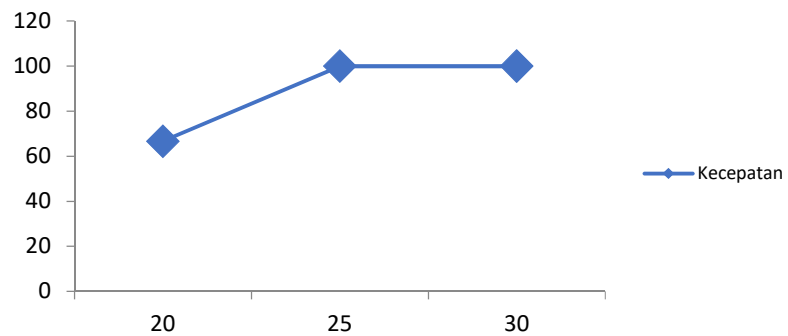
Berdasarkan survei kecepatan yang dilakukan dua titik pada titik sebelum simpang dan titik setelah simpang dengan menggunakan alat pengukur kecepatan *speed gun*. Didapatkan hasil seperti tabel 4.3, tabel 4.4, dan dapat dilihat gambar 4.3, serta gambar 4.4.

Tabel 4.3 Data Kecepatan Sebelum Simpang (kend/jam)

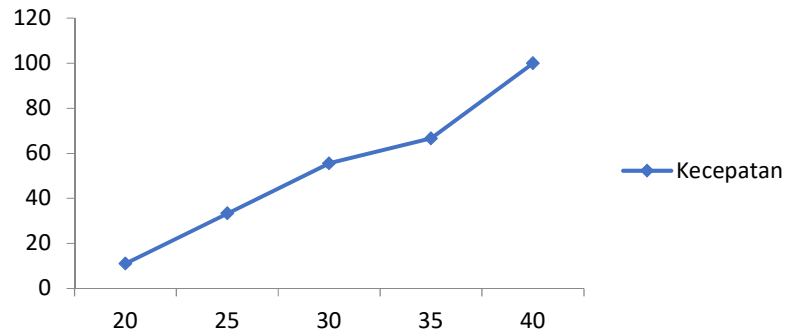
Lengan	HV	LV	MC	Lengan	HV	LV	MC
Utara	16	20	30	Barat	16	18	16
	20	22	26		17	20	22
	22	24	28		20	24	38
	18	34	22		24	26	41
	24	32	40		27	32	29
Selatan	18	18	41	Timur	22	40	26
	20	20	39		20	36	18
	24	32	27		28	32	33
	28	26	18		34	28	22
	16	28	32		17	18	29

Tabel 4.4 Data Kecepatan Setelah Simpang (kend/jam)

Lengan	HV	LV	MC	Lengan	HV	LV	MC
Utara	22	19	21	Barat	17	41	27
	26	24	27		18	25	33
	30	18	20		20	19	31
	28	22	25		27	27	40
	16	21	21		24	22	41
Selatan	17	24	19	Timur	32	21	39
	19	26	17		29	20	26
	22	37	38		21	27	42
	27	34	31		18	32	30
	25	17	20		20	38	28



Gambar 4.3 Grafik kecepatan HV lengan barat



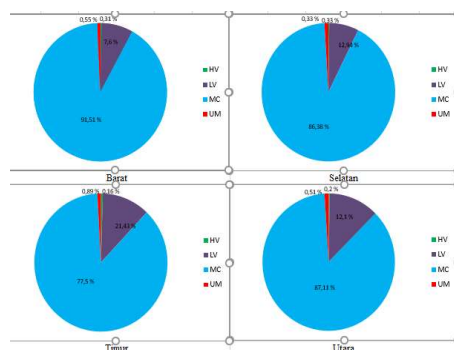
Gambar 4.4 Grafik kecepatan MC lengan barat

4.2.3. Kondisi Arus Lalu Lintas Jam Puncak

Berdasarkan survey yang di lakukan pada arus berdasarkan jenisnya. Didapatkan arus lalu lintas saat jam puncak dengan membagi semua kendaraan dipisahkan sesuai dengan masing-masing jenis kendaraan. Dapat dilihat pada table 4.5 serta pada gambar 4.5.

Tabel 4.5 Arus Lalu Lintas (kend/jam)

Waktu	Lengan	HV	LV	MC	UM
06.15 - 07.15	B - S	9	24	277	10
	B - T	9	245	2491	18
	B - U	3	215	3022	16
	S - U	0	86	908	9
	S - T	1	73	1179	2
	S - B	5	44	514	16
	T - B	15	276	2321	17
	T - S	0	40	218	6
	T - U	2	97	560	7
	U - B	0	68	694	6
	U - S	3	26	664	4
	U - T	2	150	367	10



Gambar 4.5 Perbandingan Jenis Kendaraan

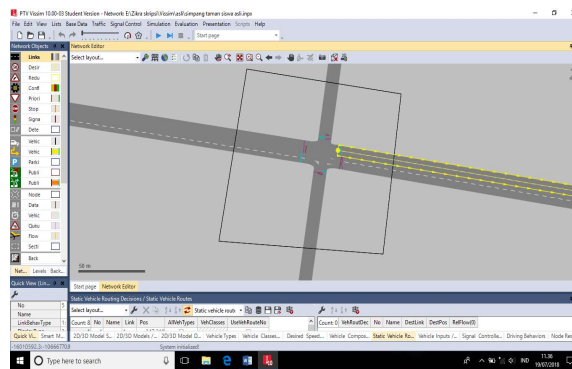
Dari isi tabel 4.5 dan gambar 4.5 dapat diketahui bahwa pengguna jalan yang mendominasi melintas pada simpang tersebut adalah kendaraan sepeda motor (MC).

4.3. Pemodelan dengan VISSIM 10.0

Pemodelan ini menggunakan program *VISSIM 10.0 (student version)*. Perbedaan yang terdapat dari *student version* dan versi berbayar terdapat pada proses simulasi berdurasi 10menit dan cakupan wilayah hanya 1 km².

4.3.1. Data *VISSIM*

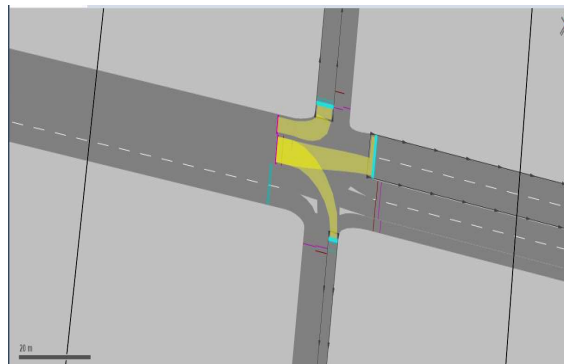
a. Jaringan Jalan



Gambar 4.6 Jaringan Jalan

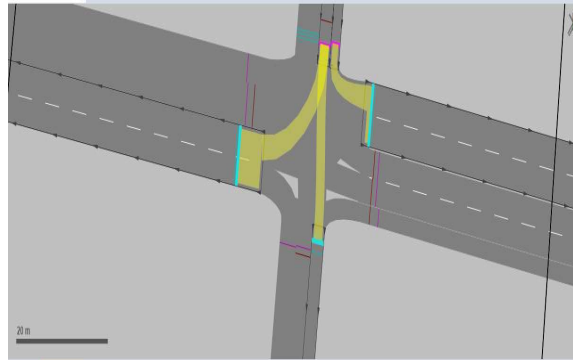
b. Rute Perjalanan

1) Arah Barat



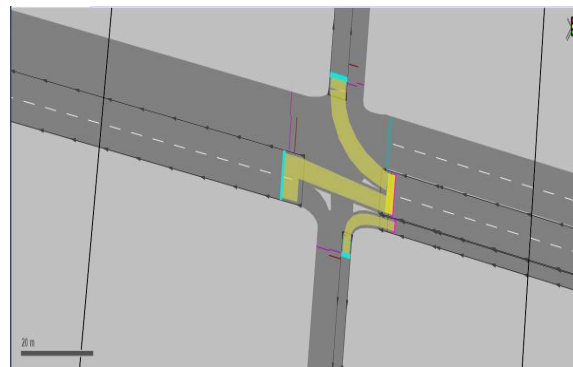
Gambar 4.7 Rute Perjalanan Dari Arah Barat

2) Arah Utara



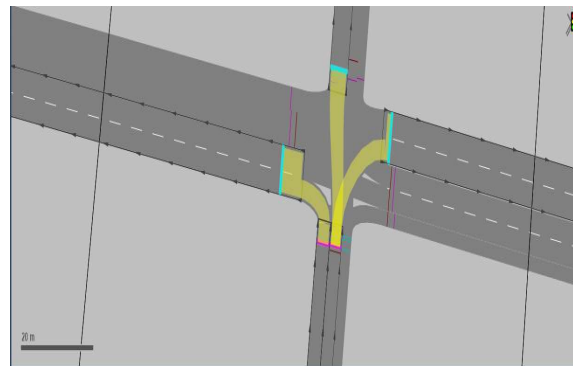
Gambar 4.8 Rute Perjalanan Dari Arah Utara

3) Arah Timur



Gambar 4.9 Rute Perjalanan Dari Arah Timur

4) Arah Selatan



Gambar 4.10 Rute Perjalanan Dari Arah Selatan

c. Volume Kendaraan

Count	No	Name	Link	Volume	VehComp	Count	Cont	Terminat	Volume	VehComp	VehType
1	1			3003.03	Besar	1	1	0-MAAX	3003.03	Besar	Stochast
2	2			3256.03	Besar Kiri	2	2	0-MAAX	3256.03	Besar Kiri	Stochast
3	3			405.06	Utara Kiri	3	3	0-MAAX	405.06	Utara Kiri	Stochast
4	4			1511.04	Utara	4	4	0-MAAX	1511.04	Utara	Stochast
5	5			3519.03	Timur	5	5	0-MAAX	3519.03	Timur	Stochast
6	6			579.07	Selatan Kiri	6	6	0-MAAX	579.07	Selatan Kiri	Stochast
7	7			2258.03	Selatan	7	7	0-MAAX	2258.03	Selatan	Stochast

Gambar 4.11 Tampilan Volume Kendaraan

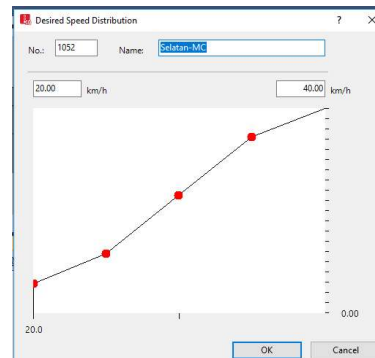
d. Perilaku Pengemudi

Count	No.	Name	Observed	StandDef	StandDef	CarFollowModType	WtAbAdd	WtAbMult	LnChgRate	AdvMerg	DesLefRes	DstDef	DstDef	LatDef	LatDef	LatDef
1	1	Urban (motorized)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 74	4.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Middle of lane	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.25
2	2	Right-side rule (motorized)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 99	2.00	3.00	Slow lane rule	<input checked="" type="checkbox"/>	Middle of lane	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.30
3	3	Freeway (free lane selection)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 99	3.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Middle of lane	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.30
4	4	Footpath (no interaction)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.50	No interaction	3.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Any	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.30
5	5	Cycle-Track (free overtaking)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0.50	Wiedemann 99	2.00	3.00	Free lane selection	<input checked="" type="checkbox"/>	Right	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.30

Gambar 4.12 Tampilan Perilaku Kendaraan

e. *Desired Speed*

Contoh data kecepatan kendaraan



Gambar 4.13 Data Kecepatan Kendaraan

f. Konfigurasi Evaluasi

Gambar 4.14 Tampilan Konfigurasi Evaluasi

4.3.2. Hasil *running* pemodelan dengan *VISSIM*

a. Kondisi Eksisting

Pemodelan pada kondisi eksisting menggunakan data-data yang sama pada lapangan. Hasil analisa menggunakan program *VISSIM* menunjukkan bahwa dalam kondisi eksisting menunjukkan nilai tundaan dan

Level of Service (LOS) menurut HCM (2010) pada simpang tersebut menunjukkan nilai yang kurang baik, bisa dilihat Tabel 4.6.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 4.6, dapat diambil kesimpulan awal bahwa kondisi simpang dengan urutan fase searah jarum jam mendapatkan nilai tundaan rata-rata sebesar 83,98 detik/kendaraan dan nilai LOS F.

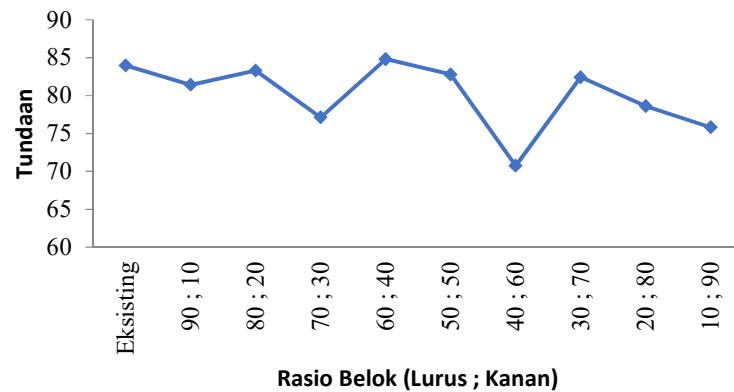
Perubahan urutan fase dipengaruhi oleh presentase rasio belok dan volume pada lengan barat dan timur, berdasarkan percobaan yang dilakukan secara *trial and error* (merubah perbandingan rasio belok kanan dan lurus dari 90% dan 10%, dst) didapatkan hasil nilai LOS dan tundaan seperti Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perbandingan Rasio Belok Kondisi Eksisting

No	Tahapan Analisis	Arah	Lengan Barat		Lengan Timur		Tundaan (det/kend)	LOS
			Rasio Belok (%)	Volume (kend/jam)	Rasio Belok (%)	Volume (kend/jam)		
1	Kondisi Eksisting	Lurus	89,6205	2763	79,7876	2629	83.98	F
		Kanan	10,3795	320	20,2124	666		
2	Trial 1	Lurus	90	2774,7	90	2965,5	81.42	F
		Kanan	10	308,3	10	329,5		
3	Trial 2	Lurus	80	2466,4	80	2636	83.32	F
		Kanan	20	616,6	20	659		
4	Trial 3	Lurus	70	2158,1	70	2306,5	77.13	E
		Kanan	30	924,9	30	988,5		
5	Trial 4	Lurus	60	1849,8	60	1977	84.83	F
		Kanan	40	1233,2	40	1318		
6	Trial 5	Lurus	50	1541,5	50	1647,5	82.8	F
		Kanan	50	1541,5	50	1647,5		
7	Trial 6	Lurus	40	1233,2	40	1318	70.74	E
		Kanan	60	1849,8	60	1977		
8	Trial 7	Lurus	30	924,9	30	988,5	82.44	F
		Kanan	70	2158,1	70	2306,5		
9	Trial 8	Lurus	20	616,6	20	659	78.6	E
		Kanan	80	2466,4	80	2636		
10	Trial 9	Lurus	10	308,3	10	329,5	75.83	E
		Kanan	90	2774,7	90	2965,5		

Tabel 4.6 Hasil *Running* Kondisi Eksisting

TIME NT	MOVEMENT	QLEN	QLENM AX	VEHS (ALL)	PERS (ALL)	LOS (ALL)	LOS VAL (AL L)	VEHD ELAY (ALL)	PERS DELA Y (ALL)	STOP DELA Y (ALL)	STOPS (ALL)	EMISSIO NSCO	EMISSI ONSN OX	EMISSI ONSV OC	FUEL CONS UMPT ION
0-3600	Jln. Kolonel Sugiono- Jln. Taman Siswa	39.13	202.04	388	388	LOS_B	2	17.94	17.94	4.57	1.79	380.56	74.04	88.20	5.44
0-3600	Jln. Kolonel Sugiono- Jln. Menteri Supeno	156.52	260.07	196	196	LOS_F	6	164.97	164.97	141.00	31.05	1398.66	272.13	324.15	20.01
0-3600	Jln. Kolonel Sugiono- Jln. Lowanu	156.52	260.07	19	19	LOS_F	6	157.76	157.76	135.20	21.53	108.83	21.17	25.22	1.56
0-3600	Jln. Menteri Supeno-Jln. Kolonel Sugiono	99.75	260.80	119	119	LOS_F	6	102.88	102.88	86.01	4.64	297.98	57.98	69.06	4.26
0-3600	Jln. Menteri Supeno-Jln. Taman Siswa	99.75	260.80	55	55	LOS_F	6	96.76	96.76	80.53	6.45	141.44	27.52	32.78	2.02
0-3600	Jln. Taman Siswa-Jln. Menteri Supeno	0.37	24.41	65	65	LOS_A	1	7.54	7.54	0.01	0.05	34.73	6.76	8.05	0.50
0-3600	Jln. Lowanu-Jln. Kolonel Sugiono	1.62	41.16	93	93	LOS_A	1	8.62	8.62	1.07	1.12	62.01	12.07	14.37	0.89
0-3600	Jln. Taman Siswa-Jln. Kolonel Sugiono	86.05	119.50	58	58	LOS_F	6	134.34	134.34	122.95	2.28	150.24	29.23	34.82	2.15
0-3600	Jln. Taman Siswa-Jln. Lowanu	86.05	119.50	52	52	LOS_F	6	140.79	140.79	128.88	2.12	137.30	26.71	31.82	1.96
0-3600	Jln. Lowanu-Jln. Menteri Supeno	97.10	122.36	55	55	LOS_F	6	186.72	186.72	169.93	17.62	290.11	56.44	67.24	4.15
0-3600	Jln. Lowanu-Jln. Taman Siswa	97.10	122.36	47	47	LOS_F	6	196.29	196.29	177.45	15.38	255.16	49.64	59.14	3.65
0-3600	Jln. Menteri Supeno- 8: Jln. Lowanu	11.42	58.31	26	26	LOS_F	6	105.90	105.90	39.39	5.23	63.94	12.44	14.82	0.91
0-3600	Rata-rata	61.50	260.80	1173	1173	LOS_F	6	83.98	83.98	67.59	8.76	3237.09	629.82	750.23	46.31

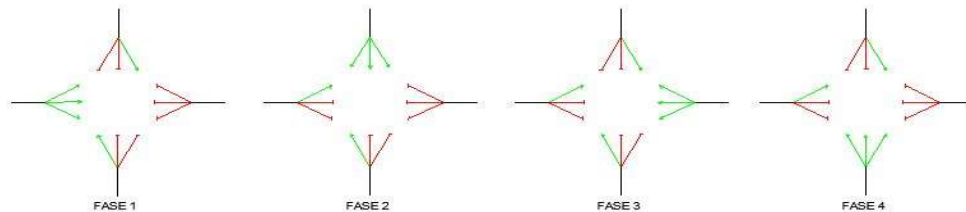


Gambar 4.15 Grafik Nilai Tundaan dan Perubahan Rasio Belok Pada Kondisi Eksisting

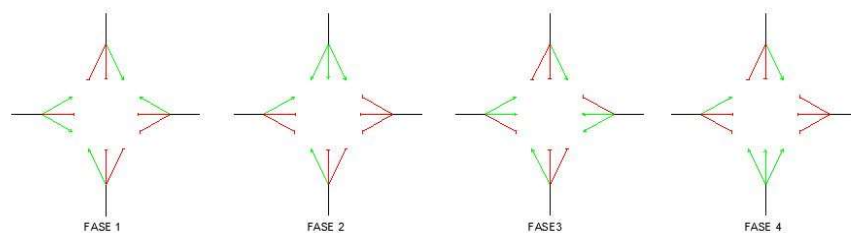
Dari hasil yang diperoleh percobaan *trial and error* menunjukkan bahwa nilai tundaan terkecil sebesar 70,74 detik/kendaraan dengan rasio belok dalam kondisi eksisting dan tingkat pelayanan (*LOS*) E . Artinya bahwa pengaturan fase dalam kondisi eksisting ini akan lebih efektif saat rasio belok pada lengan barat dan timur mencapai angka rasio dan volume yang terdapat pada tabel 4.7.

b. Skenario 1

Skenario 1 yaitu dengan mengubah fase pada lengan barat dan lengan timur menjadi fase yang berbeda. Model perubahan fase bisa dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.16 Urutan Fase Kondisi Eksisting



Gambar 4.17 Perubahan Urutan Fase

Diagram perubahan urutan fase isyarat lampu lalu lintas bisa lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.18 Diagram Fase Skenario 1

Hal ini dilakukan karena dalam proses pengamatan secara visual saat proses *running* terdapat penumpukan kendaraan yang berlebih. Hasil pemodelan skenario 1 bisa dilihat pada Tabel 4.8.

Perubahan urutan fase dipengaruhi oleh presentase rasio belok dan volume pada lengan barat dan timur, berdasarkan percobaan yang dilakukan secara *trial and error* (merubah perbandingan rasio belok kanan dan lurus dari 90% dan 10%, dst) didapatkan hasil nilai LOS dan tundaan seperti tabel 4.9.

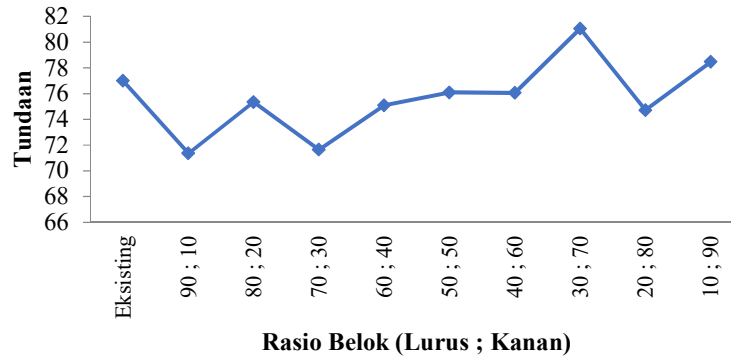
Tabel 4.9 Perbandingan Rasio Belok Skenario 1

No	Tahapan Analisis	Arah	Lengan Barat		Lengan Timur		Tundaan (det/kend)	LOS
			Rasio Belok (%)	Volume (kend/jam)	Rasio Belok (%)	Volume (kend/jam)		
1	Kondisi Eksisting	Lurus	89,6205	2763	79,7876	2629	77	E
		Kanan	10,3795	320	20,2124	666		
2	Trial 1	Lurus	90	2774,7	90	2965,5	71.36	E
		Kanan	10	308,3	10	329,5		
3	Trial 2	Lurus	80	2466,4	80	2636	75.35	E
		Kanan	20	616,6	20	659		
4	Trial 3	Lurus	70	2158,1	70	2306,5	71.64	E
		Kanan	30	924,9	30	988,5		
5	Trial 4	Lurus	60	1849,8	60	1977	75.09	E
		Kanan	40	1233,2	40	1318		
6	Trial 5	Lurus	50	1541,5	50	1647,5	76.1	E
		Kanan	50	1541,5	50	1647,5		
7	Trial 6	Lurus	40	1233,2	40	1318	76.06	E
		Kanan	60	1849,8	60	1977		
8	Trial 7	Lurus	30	924,9	30	988,5	81.05	F
		Kanan	70	2158,1	70	2306,5		
9	Trial 8	Lurus	20	616,6	20	659	74.72	E
		Kanan	80	2466,4	80	2636		
10	Trial 9	Lurus	10	308,3	10	329,5	78.47	E
		Kanan	90	2774,7	90	2965,5		

Tabel 4.8 Hasil *Running* Kondisi Skenario 1

TIME NT	MOVEMENT	QLEN	QLEN MAX	VEHS (ALL)	PERS (ALL)	LOS (ALL)	LO SV AL (AL L)	VEHD ELAY (ALL)	PERSD ELAY (ALL)	STOP DELA Y (ALL)	STOPS (ALL)	EMISSIO NSCO	EMISSI ONSNO X	EMISSI ONSVO C	FUEL CONS UMPTI ON
0-3600	Jln. Kolonel Sugiono- Jln. Taman Siswa	42.15	200.07	409	409	LOS_B	2	17.29	17.29	2.94	2.18	420.24	81.76	97.40	6.01
0-3600	Jln. Kolonel Sugiono- Jln. Menteri Supeno	144.80	261.30	165	165	LOS_F	6	128.83	128.83	83.39	14.70	723.31	140.73	167.64	10.35
0-3600	Jln. Kolonel Sugiono- Jln. Lowanu	144.80	261.30	19	19	LOS_F	6	121.51	121.51	71.80	16.47	80.07	15.58	18.56	1.15
0-3600	Jln. Menteri Supeno-Jln. Kolonel Sugiono	135.58	260.58	126	126	LOS_F	6	122.93	122.93	98.02	9.48	418.64	81.45	97.02	5.99
0-3600	Jln. Menteri Supeno-Jln. Taman Siswa	135.58	260.58	41	41	LOS_F	6	129.78	129.78	104.61	14.71	162.60	31.64	37.69	2.33
0-3600	Jln. Taman Siswa-Jln. Menteri Supeno	0.37	24.41	65	65	LOS_A	1	7.55	7.55	0.02	0.06	34.83	6.78	8.07	0.50
0-3600	Jln. Lowanu-Jln. Kolonel Sugiono	1.45	41.20	93	93	LOS_A	1	8.27	8.27	1.52	1.41	64.90	12.63	15.04	0.93
0-3600	Jln. Taman Siswa-Jln. Kolonel Sugiono	86.05	119.50	58	58	LOS_F	6	134.34	134.34	122.95	2.28	150.25	29.23	34.82	2.15
0-3600	Jln. Taman Siswa-Jln. Lowanu	86.05	119.50	52	52	LOS_F	6	140.77	140.77	128.88	2.12	137.29	26.71	31.82	1.96
0-3600	Jln. Lowanu-Jln. Menteri Supeno	93.19	115.72	53	53	LOS_F	6	177.38	177.38	156.38	20.02	292.28	56.87	67.74	4.18
0-3600	Jln. Lowanu-Jln. Taman Siswa	93.19	115.72	47	47	LOS_F	6	189.07	189.07	162.06	38.49	392.13	76.30	90.88	5.61
0-3600	Jln. Menteri Supeno- 8: Jln. Lowanu	11.42	58.31	26	26	LOS_F	6	105.97	105.97	39.24	5.12	63.70	12.39	14.76	0.91
0-3600	Rata-rata	64.38	261.30	1154	1154	LOS_E	5	77.00	77.00	55.34	7.63	2902.77	564.77	672.75	41.53

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 4.8, dapat diambil kesimpulan awal bahwa kondisi simpang dengan perubahan urutan fase mendapatkan nilai tundaan rata-rata sebesar 77 detik/kendaraan dan nilai LOS E.



Gambar 4.19 Grafik nilai tundaan skenario 1

Dari hasil yang diperoleh dari percobaan pada tabel 4.9 menunjukkan menurut HCM (2010) bahwa nilai tundaan terkecil sebesar 71,36 detik/kendaraan dengan 90% untuk rasio lurus, 10% untuk rasio belok kanan dan tingkat pelayanan (LOS) E. Artinya bahwa pengaturan fase dalam kondisi skenario 1 ini akan lebih efektif saat rasio belok pada lengan barat dan timur mencapai angka rasio tersebut.

c. Skenario 2

Skenario 2 yaitu lanjutan dari skenario 1, skenario 2 mengalami perubahan penyesuaian waktu siklus. Pengaturan penyesuaian waktu siklus menggunakan metode MKJI 1997 dilakukan berdasarkan fase dan volume arus lalu lintas pada jam puncak yang terjadi pada simpang tersebut. Hasil perhitungan waktu hijau dan waktu siklus dapat dilihat pada Tabel 4.10. Nilai volume kendaraan didapatkan dari Tabel 4.5 dan dikonversikan ke satuan mobil penumpang (smp/jam).

Tabel 4.10 Volume dan Kapasitas Kendaraan

	Utara	Timur	Selatan	Barat
Volume (Q) (smp/jam)	697	1548	995	1400
Kapasitas (S) (smp/jam)	2780	4546	4236	4165
Y (Q/S)	0.251	0.336	0.235	0.34
Ymax	1,162			

$$\begin{aligned}
 \text{Karena nilai } Y_{\max} &= 1,162, \text{ maka digunakan } IFR = 0,9 \\
 \text{Waktu kuning} &= 2 \text{ detik ; } 3 \text{ detik (Lengan barat)} \\
 \text{Waktu } allred &= 2 \text{ detik} \\
 \text{Waktu hilang total (L)} &= 19 \text{ detik} \\
 \text{Waktu siklus (Co)} &= \frac{1,5 \cdot L + 5}{1 - IFR} = \frac{1,5 \cdot 19 + 5}{1 - 0,9} \\
 &= 335 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan MKJI 1997 waktu siklus normal pada simpang 4 berada pada rentang 80 – 130 detik. Dari proses *trial and error* didapatkan waktu siklus ideal sebesar 154 detik, nilai tersebut melebihi rentang yang ada pada MKJI 1997 karena melihat banyaknya arus lalu lintas yang melintasi simpang tersebut dan dengan melakukan perbandingan dengan waktu siklus pada simpang yang berada pada daerah Kota Yogyakarta.

Perhitungan waktu hijau (g) =

$$\begin{aligned}
 \text{Utara} &= \frac{Y_{\text{utara}}}{IFR} \times (Co - L) \\
 &= \frac{0,251}{1,162} \times (154 - 19) = 29 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Timur} &= \frac{Y_{\text{timur}}}{IFR} \times (Co - L) \\
 &= \frac{0,336}{1,162} \times (154 - 19) = 39 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Selatan} &= \frac{Y_{\text{selatan}}}{IFR} \times (Co - L) \\
 &= \frac{0,235}{1,162} \times (154 - 19) = 27 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Barat} &= \frac{Y_{\text{barat}}}{IFR} \times (Co - L) \\
 &= \frac{0,340}{1,162} \times (154 - 19) = 40 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Gambar diagram fase bisa dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.20 Diagram Fase

Hasil *running* skenario 2 dapat dilihat pada Tabel 4.12. Perubahan urutan fase dipengaruhi oleh presentase rasio belok dan volume pada lengan

barat dan timur, berdasarkan percobaan yang dilakukan secara *trial and error*, didapatkan hasil seperti Tabel 4.11.

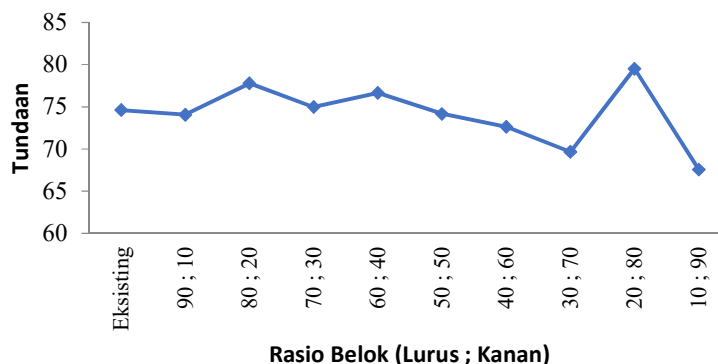
Tabel 4.11 Perbandingan Rasio Belok Skenario 2

No	Tahapan Analisis	Arah	Lengan Barat		Lengan Timur		Tundaan (det/kend)	LOS
			Rasio Belok (%)	Volume (kend/jam)	Rasio Belok (%)	Volume (kend/jam)		
1	Kondisi Eksisting	Lurus	89.6205	2763	79.78756	2629	74.61	E
		Kanan	10.3795	320	20.21244	666		
2	Trial 1	Lurus	90	2774.7	90	2965.5	74.06	E
		Kanan	10	308.3	10	329.5		
3	Trial 2	Lurus	80	2466.4	80	2636	77.79	E
		Kanan	20	616.6	20	659		
4	Trial 3	Lurus	70	2158.1	70	2306.5	74.97	E
		Kanan	30	924.9	30	988.5		
5	Trial 4	Lurus	60	1849.8	60	1977	76.65	E
		Kanan	40	1233.2	40	1318		
6	Trial 5	Lurus	50	1541.5	50	1647.5	74.18	E
		Kanan	50	1541.5	50	1647.5		
7	Trial 6	Lurus	40	1233.2	40	1318	72.64	E
		Kanan	60	1849.8	60	1977		
8	Trial 7	Lurus	30	924.9	30	988.5	69.67	E
		Kanan	70	2158.1	70	2306.5		
9	Trial 8	Lurus	20	616.6	20	659	79.51	E
		Kanan	80	2466.4	80	2636		
10	Trial 9	Lurus	10	308.3	10	329.5	67.58	E
		Kanan	90	2774.7	90	2965.5		

Tabel 4.12 Hasil *Running* Kondisi Skenario 2

TIME NT	MOVEMENT	QLEN	QLEN MAX	VEHS (ALL)	PERS (ALL)	LOS (ALL)	LOSV AL (ALL)	VEHD ELAY (ALL)	PERSD ELAY (ALL)	STOP DELA Y (ALL)	STOPS (ALL)	EMISSIO NSCO	EMISSI ONSN OX	EMISSI ONSV OC	FUEL CONS UMPTI ON
0-3600	Jln. Kolonel Sugiono- Jln. Taman Siswa	37.90	200.09	413	413	LOS_B	2	14.63	14.63	1.53	1.02	341.06	66.36	79.04	4.88
0-3600	Jln. Kolonel Sugiono- Jln. Menteri Supeno	144.03	259.67	143	143	LOS_F	6	128.93	128.93	80.07	19.36	706.80	137.52	163.81	10.11
0-3600	Jln. Kolonel Sugiono- Jln. Lowanu	144.03	259.67	20	20	LOS_F	6	115.75	115.75	80.48	18.30	91.78	17.86	21.27	1.31
0-3600	Jln. Menteri Supeno-Jln. Kolonel Sugiono	156.58	266.35	112	112	LOS_F	6	140.64	140.64	100.32	17.05	491.99	95.72	114.02	7.04
0-3600	Jln. Menteri Supeno-Jln. Taman Siswa	156.58	266.35	58	58	LOS_F	6	147.23	147.23	113.70	12.09	234.27	45.58	54.29	3.35
0-3600	Jln. Taman Siswa-Jln. Menteri Supeno	0.37	24.41	65	65	LOS_A	1	7.58	7.58	0.01	0.05	34.77	6.77	8.06	0.50
0-3600	Jln. Lowanu-Jln. Kolonel Sugiono	1.45	41.20	86	86	LOS_A	1	9.08	9.08	1.38	1.53	62.32	12.13	14.44	0.89
0-3600	Jln. Taman Siswa-Jln. Kolonel Sugiono	83.82	119.50	54	54	LOS_F	6	125.30	125.30	115.32	1.70	129.97	25.29	30.12	1.86
0-3600	Jln. Taman Siswa-Jln. Lowanu	83.82	119.50	52	52	LOS_F	6	124.97	124.97	115.98	1.62	123.23	23.98	28.56	1.76
0-3600	Jln. Lowanu-Jln. Menteri Supeno	92.45	115.69	52	52	LOS_F	6	158.35	158.35	142.52	25.25	313.16	60.93	72.58	4.48
0-3600	Jln. Lowanu-Jln. Taman Siswa	92.45	115.69	45	45	LOS_F	6	168.62	168.62	147.24	48.16	420.98	81.91	97.57	6.02
0-3600	Jln. Menteri Supeno- 8: Jln. Lowanu	12.46	53.43	21	21	LOS_F	6	104.43	104.43	54.70	5.33	50.80	9.88	11.77	0.73
0-3600	Rata-rata	66.13	266.35	1121	1121	LOS_E	5	74.61	74.61	52.71	8.98	2969.77	577.81	688.27	42.49

Hasil yang diperoleh pada skenario 2 dengan pengaturan waktu ulang siklus dengan waktu siklus 154 detik. Dengan waktu hijau pada lengan utara 28 detik, lengan timur 38 detik, lengan selatan 26 detik, dan lengan barat 38 detik. Menurut HCM (2010) nilai tundaan rata-rata sebesar 74,61 detik/kendaraan dan nilai LOS E.



Gambar 4.21 Grafik Nilai Tundaan Skenario 2

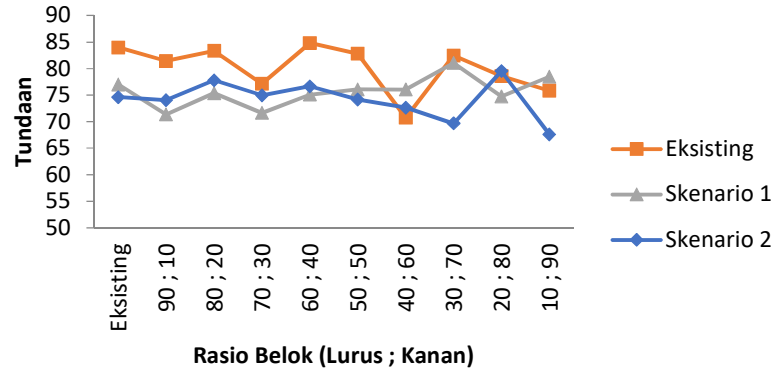
Dari hasil yang diperoleh dari percobaan di atas menurut HCM (2010) menunjukkan bahwa nilai tundaan terkecil sebesar 67,58 detik/kendaraan dengan 90% untuk rasio belok kanan, 10% untuk rasio lurus dan tingkat pelayanan (*LOS*) E. Artinya bahwa pengaturan fase dalam kondisi skenario 2 ini akan lebih efektif saat rasio belok pada lengan barat dan lengan timur mencapai angka rasio tersebut.

4.3.3. Perbandingan Kinerja Simpang

Setelah mengetahui hasil *running* pemodelan simpang pada keadaan eksisting, keadaan skenario 1, dan keadaan skenario 2 dapat dilihat perbandingan ketiga keadaan tersebut pada tabel 4.12, dan pada gambar 4.21

Tabel 4.13 Perbandingan Kinerja Simpang

No	Tahapan Analisis	Arah	Lengan Barat		Lengan Timur		Tundaan (det/kend)	LOS
			Rasio Belok (%)	Volume (kend/jam)	Rasio Belok (%)	Volume (kend/jam)		
1	Kondisi Eksisting	Lurus	89,6205	2763	79,7876	2629	83,98	F
		Kanan	10,3795	320	20,2124	666		
2	Skenario 1	Lurus	90	2774.7	90	2965.5	71.36	E
		Kanan	10	308.3	10	329.5		
3	Skenario 2	Lurus	10	308.3	10	329.5	67.58	E
		Kanan	90	2774.7	90	2965.5		



Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Tundaan dan Perubahan Rasio Belok