

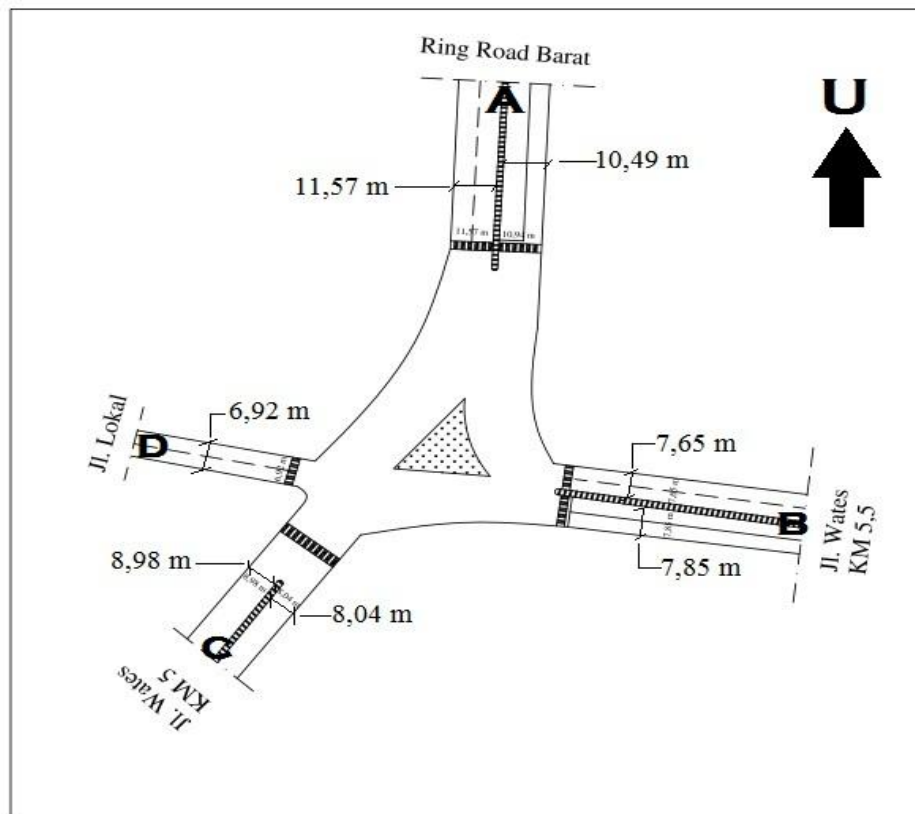
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Masukan

1. Kondisi geometrik dan lingkungan persimpangan

Dari hasil survei kondisi lingkungan dan geometrik persimpangan Pelemgurih dilakukan dengan pengamatan visual, serta dilakukan langsung pengukuran dilokasi penelitian. Kondisi geometrik simpang didaerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Kondisi geometri simpang

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| a. Lebar lengan A atau lengan Utara | : 22,51 m |
| b. Lebar lengan B atau lengan Timur | : 15,50 m |
| c. Lebar lengan C atau lengan Selatan | : 17,02 m |
| d. Lebar lengan D atau lengan Barat | : 6,920 m |

2. Data lingkungan dan geometrik jalan

Tabel 4.1 Data lingkungan Simpang Pelemgurih, Yogyakarta

Nama Jalan	Kondisi Lingkungan	Hambatan Samping	Median	Kelandaian (%)	LTOR
Jl. Ring Road Barat (U)	Komersial	Tinggi	Ya		Ya
Jl. Wates Km.5,5 (S)	Komersial	Tinggi	Ya		Tidak
Jl. Gamping (B)	Komersial	Tinggi	Tidak		Tidak
Jl. Wates Km.5 (T)	Komersial	Tinggi	Ya		Ya

Tabel 4.2 Data geometrik Simpang Pelemgurih, Yogyakarta

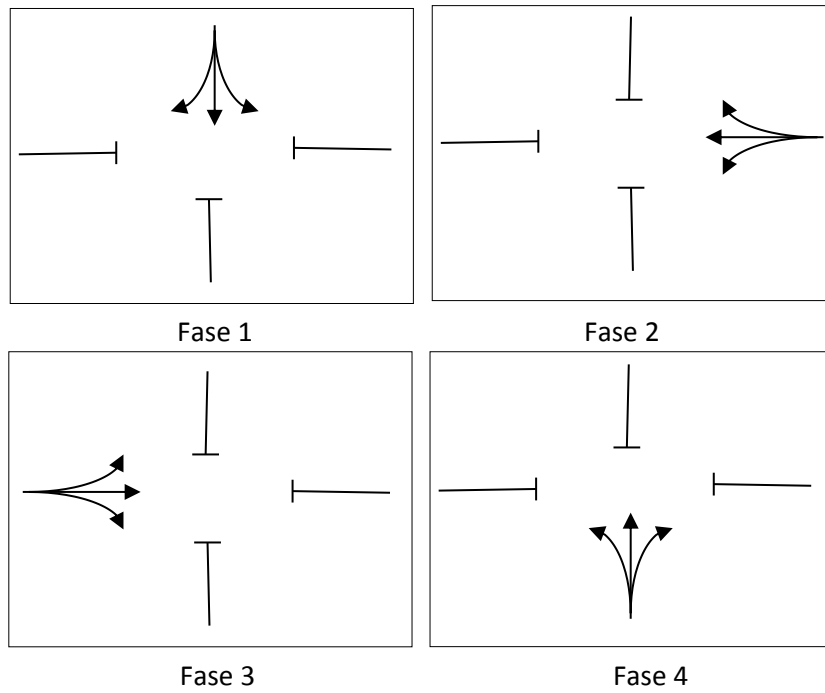
Nama Jalan	Pendekat (m)			
	Lebar Pendekat	Lebar Masuk	Lebar Keluar	Lebar LTOR
Jl. Ring Road Barat (U)	10,94	7,74	11,57	3,2
Jl. Wates Km.5,5 (S)	8,04	8,04	8,98	-
Jl. Wates Km 5 (T)	7,85	5,15	7,65	2,7
Jl. Lokal (B)	3,46	3,46	3,46	-

3. Kondisi sinyal (fase)

Kondisi Lalu Lintas pada simpang bersinyal antara lain meliputi, jumlah fase, waktu masing-masing fase dan gerakan sinyal. Gerakan sinyal meliputi, waktu hijau, waktu kuning dan waktu merah. Pada lokasi penelitian (Simpang Pelemgurih Yogyakarta) terdapat empat fase Lalu Lintas. Lamanya waktu pengoperasian sinyal Lalu Lintas dilokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini :

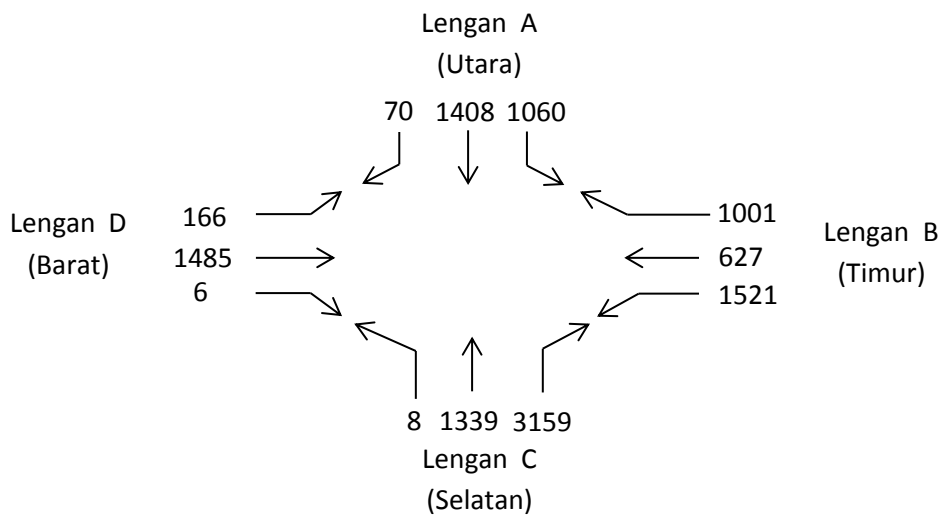
Tabel 4.3 Kondisi persinyalan dan tipe pendekat

Sinyal	Lengan	Tipe pendekat	Waktu (detik)			
			Merah	Hijau	Kuning	All red
Fase 1	A (Utara)	Terlindung (P)	99	26	3	3
Fase 2	B (Timur)	Terlindung (P)	106	19	3	3
Fase 3	D (Barat)	Terlindung (P)	100	21	3	3
Fase 4	C (Selatan)	Terlindung (P)	83	42	3	12
Waktu siklus (detik)			141			



Gambar 4.2 Kondisi persinyalan simpang

4. Kondisi arus lalu lintas



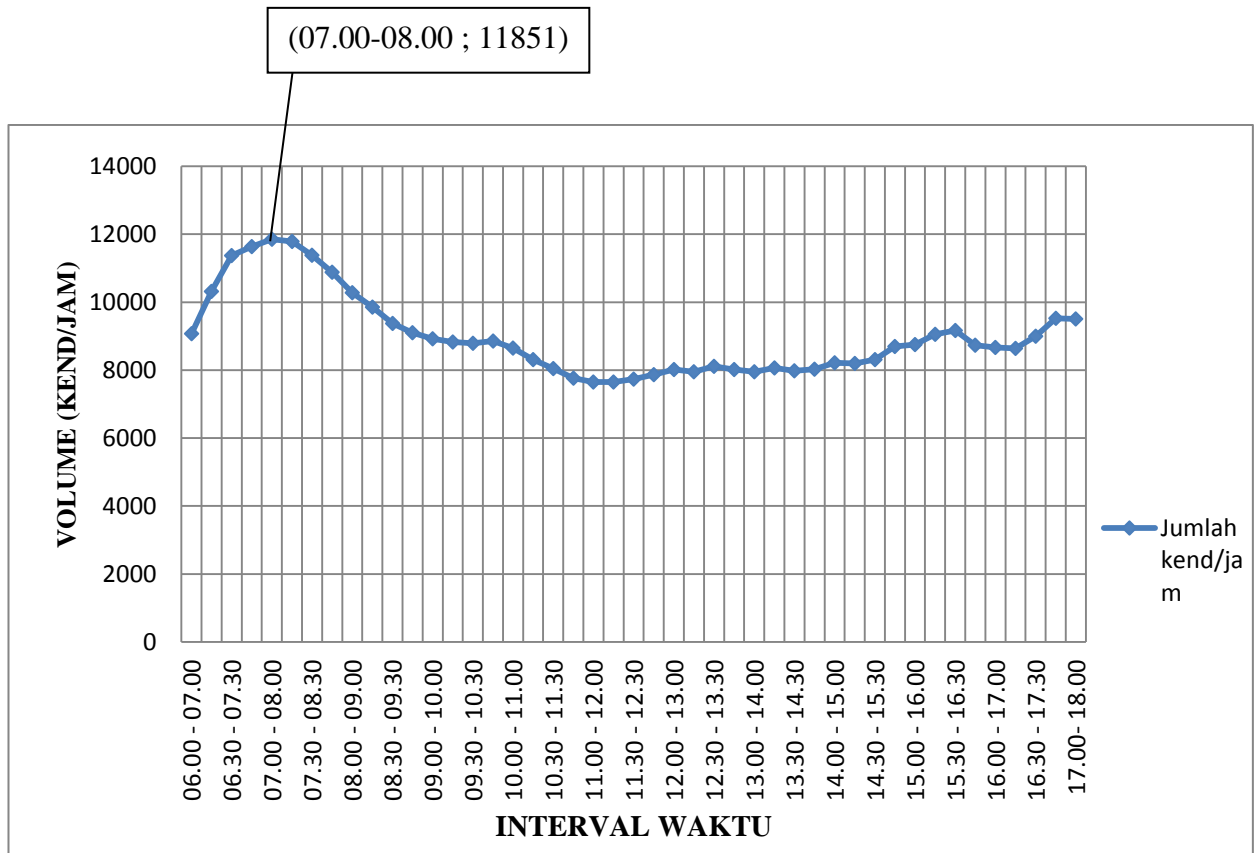
Gambar 4.3 Kondisi lalu lintas pada jam 07.00 – 08.00

B. Data Lalu Lintas

1. Kondisi volume jam puncak (VJP)

Kondisi volume jam puncak di wilayah penelitian dirangkum

Gambar 4.4. Kondisi selengkapnya dapat dilihat pada halaman lampiran



Gambar 4.4 Grafik lalu lintas wilayah penelitian

2. Kondisi arus lalu lintas perjam

Kondisi arus lalulintas perjam pada jam puncak dirangkum pada Tabel 4.4. Kondisi arus lalulintas selengkapnya dapat dilihat pada halaman lampiran

Tabel 4.4 Data lalu lintas wilayah penelitian

Interval	Lengan	HV	LV	MC	UM
07.00-08.00	A ke B (KIRI)	13	96	943	8
	A ke C (LURUS)	31	408	965	4
	A ke D(KANAN)	1	12	56	1
	B ke C (KIRI)	20	165	1335	1
	B ke D (LURUS)	1	74	542	10
	B ke A (KANAN)	19	116	863	3
	C ke D (KIRI)	2	1	5	0
	C ke A (LURUS)	68	269	975	0
	C ke B (KANAN)	31	518	2610	0
	D ke A (KIRI)	2	24	141	0
	D ke B (LURUS)	5	166	1289	25
D ke C (KANAN)	0	2	4	0	

C. Analisis Data

1. Kondisi Eksisting

a. Arus Jenuh (S)

Nilai Arus Jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan Arus Jenuh Dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian. Faktor penyesuaian tersebut adalah, faktor penyesuaian terhadap ukuran kota (F_{CS}), faktor penyesuaian hambatan samping (F_{SF}), faktor penyesuaian kelandaian (F_G), faktor penyesuaian parkir (F_P), faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) dan faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT}) dapat ditentukan dengan persamaan berikut ini :

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_P \times F_{RT} \times F_{LT} \quad (smp/jam)$$

1) Arus Jenuh Dasar

Penentuan Arus Jenuh Dasar merupakan awal dari perhitungan untuk mendapatkan nilai kapasitas suatu lengan/pendekat. Nilai Arus Jenuh dasar dapat ditentukan dengan persamaan berikut :

$$S_0 = 600 \times W_{efektif} \quad (smp/jam)$$

Dari hasil penelitian dilapangan didapat lebar efektif ($W_{efektif}$) pada lengan sebelah utara adalah sebesar 7,74 meter, sehingga Arus Jenuh Dasar (S_o) dapat dihitung dengan rumus yang ada diatas, yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S_o &= 600 \times 7,74 \\ &= 4644 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan dapat dilihat di SIG IV

2) Faktor penyesuain ukuran kota (fcs)

Faktor ukuran diketahui melalui Tabel 3.1,dengan menyesuaikan jumlah penduduk D.I.Yogyakarta sebesar 3,6 juta jiwa. berdasarkan data BPS 2016.

3) Faktor penyesuaian hambatan samping (Fsf)

Faktor penyesuaian hambatan samping diperoleh melalui rasio UM/MV pada setiap lengan dengan menghitung secara interpolasi dari Tabel 3.5. Contoh perhitungan hambatan samping pada jam 07.00 – 08.00 pada lengan A (utara) adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai UM/MV} = 0,0051$$

$$\text{Interpolasi} = X + ((Y_1 - Y) / (Y_2 - Y)) \times (X_2 - X)$$

$$\text{Jadi} = 0,93 + ((0,0051 - 0,00) / (0,05 - 0,00)) \times (0,91 - 0,93))$$

$$= 0,928$$

dengan:

$$Y = 0,00 \text{ (Tabel 3.5)}$$

$$Y_1 = 0,0051 \text{ (UM/MV, kolom 18 SIG II)}$$

$$Y_2 = 0,05 \text{ (Tabel 3.5)}$$

$$X = 0,93 \text{ (Nilai Fsf, Tabel 3.5, komersial tinggi dengan tipe fase P)}$$

$$X_2 = 0,91 \text{ (Nilai Fsf, Tabel 3.5, komersial tinggi dengan tipe fase P)}$$

4) Faktor penyesuaian kelandaian (FG)

Faktor penyesuaian kelandaian pada penelitian ini diketahui berdasarkan Gambar 3.6 Diambil tingkat kelandaian 0 % sehingga nilai Fg sebesar 1,0.

5) Faktor penyesuaian Parkir (FP)

Faktor penyesuaian parkir dalam penelitian ini berdasarkan data lapangan yang disesuaikan melalui Gambar 3.7, dari hasil pengamatan lapangan di dapat jarak garis henti ke parkir pertama lebih dari 80m disetiap lengan, sehingga nilai Fp diketahui sebesar 1. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hambatan di setiap lengan yang dapat mempengaruhi nilai arus jenuh.

6) Faktor penyesuaian belok kanan (FRT)

Faktor penyesuaian belok kanan diketahui melalui rasio kendaraan belok kanan Formulir SIG II (lampiran...). contoh perhitungan untuk FRT pada jam 07.00 – 08.00 dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} F_{rt} &= 1,0 + (P_{rt} \times 0,26) \\ &= 1,0 + (0,03 \times 0,26) \\ &= 1,01 \text{ (Hasil } F_{rt} \text{ di masukan dalam SIG IV kolom 15)} \end{aligned}$$

dengan :

$$P_{rt} = 0,03 \text{ (Sig II kolom 16)}$$

7) Faktor Penyesuaian belok kiri (FLT)

Faktor penyesuaian belok kiri diketahui melalui rasio kendaraan belok kiri Formulir SIG II (lampiran...). contoh perhitungan untuk FLT pada jam 07.00 – 08.00 dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 FLT &= 1,0 - PLT \times 0,16 \\
 &= 1,0 - (0,42 \times 0,10) \\
 &= 0,96 \text{ (Hasil Flt di masukan dalam SIG IV kolom 16)}
 \end{aligned}$$

dengan :

$$Plt = 0,10 \text{ (SIG II, kolom 15)}$$

Contoh perhitungan Arus Jenuh (S) pada lengan Utara hari 28 Maret 2016 jam 07.00 – 08.00:

$$\begin{aligned}
 S &= 4644 \times 1,05 \times 0,928 \times 1 \times 1 \times 1,01 \times 0,96 \\
 &= 4367,39 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Nilai Arus Jenuh

Interval	Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh dasar (S_0) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F_{CS}	F_{SF}	F_G	F_P	F_{RT}	F_{LT}		
07.00 – 08.00	U	1,05	0,928	1	1	1.007	0.96	4644	4367.393
	S	1,05	0,93	1	1	1.182	1.00	4824	5568.288
	T	1,05	0,928	1	1	1.083	0.95	3090	3102.038
	B	1,05	0,923	0.99	1	1.001	0.99	2076	1974.408

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

1) Kapasitas

Besarnya nilai Kapasitas (C) tergantung pada Arus Jenuh dan rasio waktu Hijau pada masing-masing pendekat. Dapat dilihat pada formulir SIG IV. Persamaan yang digunakan adalah :

$$C = S \times g/c \quad (\text{smp/jam})$$

Contoh Perhitungan Kapasitas (C) pada lengan Utara untuk hari Senin, 28 Maret 2016 jam 07.00 – 08.00 :

$$S = 4367,39 \text{ smp/jam}$$

$$g = 26 \text{ detik (data lapangan)}$$

$$c = 141 \text{ detik (data lapangan)}$$

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

$$C = 4367,39 \times 21/141$$

$$C = 805 \text{ smp/jam}$$

Untuk hasil perhitungan Kapasitas (C) selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.6 di bawah ini :

Tabel 4.6 Kapasitas Simpang

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (g)	Waktu Siklus yang disesuaikan (c)	kapasitas
			Smp/jam	Detik	Detik	Smp/jam
07.00 s/d 08.00	A (utara)	P	4367,39	26	141	805
	C (selatan)	P	5568,29	42		1659
	B (timur)	P	3102,04	19		418
	D (barat)	P	1974,408	21		294

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam penelitian ini dirangkum pada Tabel 4.7. Contoh perhitungan nilai derajat kejenuhan pada lengan utara jam 07.00 – 08.00 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$\begin{aligned} DS &= Q/C \\ &= 967/805 \\ &= 1.201 \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Derajat Kejenuhan (DS)

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	kapasitas	derajat Jenuh
				Smp/jam	
07.00-08.00	A (utara)	P	967	805	1,201
	C (selatan)	P	1664	1659	1,003
	B (timur)	P	726	418	1,737
	D (barat)	P	488	294	1,659

c. Panjang Antrian (NQ)

Jumlah antrian kendaraan yang terjadi pada lengan yang ditinjau dalam hal ini adalah lengan Utara. Hasil dari Derajat Kejenuhan (DS) digunakan untuk menghitung jumlah antrian (NQ_1) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.

Untuk $DS > 0,5$

$$NQ_1 = 0,25 \times C[(DS - 1)] + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8 \times (DS - 0,5)}{C}}$$

Untuk $DS \leq 0,5$

$$NQ_1 = 0$$

Contoh Perhitungan NQ_1 pada hari Senin jam 07.00 – 08.00 pada lengan Utara simpang Pelemgurih, Yogyakarta.

$$NQ_1 = 0,25 \times 805[(1,201 - 1)] + \sqrt{(1,201 - 1)^2 + \frac{8 \times (1,201 - 0,5)}{805}}$$

$$NQ_1 = 84,33$$

Kemudian Jumlah Antrian yang datang selama fase merah (NQ_2) dihitung dengan rumus :

$$NQ_2 = C \times \frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600}$$

Contoh Perhitungan NQ_2 pada hari Kamis jam 07.00 – 08.00 pada lengan Utara simpang Pelemgurih, Yogyakarta.

$$NQ_2 = 711 \times \frac{1 - 0,184}{1 - 0,184 \times 1,201} \times \frac{967}{3600}$$

$$NQ_2 = 36,69$$

$$NQ_{TOTAL} = NQ_1 + NQ_2$$

$$NQ_{TOTAL} = 84,33 + 36,69$$

$$NQ_{TOTAL} = 124,02$$

Panjang Antrian (QL) pada suatu pendekat adalah hasil perkalian jumlah rata-rata antrian pada awal sinyal hijau (NQ) dengan luas rata-rata yang dipergunakan per smp (20 m^2) dan pembagian dengan lebar masuk, yang persamaannya dituliskan sebagai berikut :

$$QL = NQ_{MAX} \times (20 / W_{MASUK})$$

Untuk hasil perhitungan Panjang Antrian (QL) dapat dilihat pada Tabel 4.8 di bawah ini :

Tabel 4.8. Panjang Antrian

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau (NQ_1)	Jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2)	NQ_{TOTAL}	NQ_{MAX}	Panjang antrian (QL) (m)
07.00 s/d 08.00	A (utara)	P	84.33	39.69	124.02	70	181
	B (selatan)	P	21.90	65.28	87.18	70	174
	C (timur)	P	155.66	32.12	187.78	70	272
	D (barat)	P	98.65	21.60	120.25	70	405

d. Kendaraan Terhenti

Hasil analisis kendaraan henti dirangkum dalam Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Kendaraan Henti (N_{SV})

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	jumlah kendaraan terhenti smp/jam
07.00-08.00	A (utara)	P	2850
	C (selatan)	P	2003
	B (timur)	P	4315
	D (barat)	P	2763

Contoh perhitungan analisis kendaraan henti pada jam 07.00 - 08.00 lengan utara dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.16:

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c}$$

$$NS = 0,9 \times \frac{124,02}{967 \times 141} \times 3600$$

$$= 2,946 \text{ smp/jam}$$

dengan

NS = rasio kendaraan (smp/jam)

NQ = 124,02 (jumlah antrian total, form SIG V kolom VIII)

Q = 967 smp/jam(arus lalulintas, form SIG V kolom II)

c = 141 detik (waktu siklus lapangan, form SIG IV)

Contoh perhitungan jumlah kendaraan henti periode 07.00 - 08.00 pada lengan utara, dapat dihitung dengan Persamaan 3.17:

$$N_{SV} = Q \times NS$$

$$\begin{aligned} N_{sv} &= 967 \times 2,946 \\ &= 2850 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

e. Tundaan

Hasil analisis tundaan simpang dirangkum dalam Tabel 4.10. Hasil analisis tundaan simpang adalah sebagai berikut:

Contoh perhitungan analisis tundaan lalulintas rata – rata (DT) pada jam 07.00 – 08.00 lengan utara dapat dihitung dengan Persamaan 3.20 dan Persamaan 3.19.

$$A = \frac{0,5 \times (1 - GR)^2}{(1 - GR \times DS)}$$

$$A = \frac{0,5 \times (1 - 0,184)^2}{(1 - 0,184 \times 1,201)}$$

$$A = 0,4651$$

$$DT = c \times A + \frac{NQ_1 \times 3600}{C}$$

$$DT = 141 \times 0,4651 + \frac{84,33 \times 3600}{805}$$

$$DT = 437,211$$

dengan

$$c = 141 \text{ detik (waktu siklus lapangan, form SIG IV)}$$

$$NQ_1 = 84,33 \text{ (form SIG V kolom VI)}$$

$$GR = 0,184 \text{ (rasio hijau, form SIG V kolom V)}$$

$$DS = 1,201 \text{ (derajat jenuh, form SIG V kolom IV)}$$

Contoh perhitungan analisis tundaan geometri rata – rata (DG) pada jam 07.00 – 08.00 lengan utara adalah sebagai berikut:

$$DG = (1 - P_{sv}) \times P_T \times 6 + (P_{sv} \times 4)$$

$$= (1 - 2,946) \times (0,03 \times 6) + (2,946 \times 4)$$

$$= 11,466 \text{ det/smp}$$

dengan

$$P_{sv} = 2,946 \text{ (rasio kendaraan berhenti pada approach, form SIG V)}$$

$$P_T = 0,03 \text{ (rasio kendaraan berbelok pada approach, form SIG IV kolom V)}$$

Contoh perhitungan analisis tundaan rata – rata (D) pada jam 07.00 – 08.00 lengan utara adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} D &= DT + DG \\ &= 437,211 + 11,466 \\ &= 448,677 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan tundaan total pada jam 07.00 – 08.00 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} &= D \times Q \\ &= 448,677 \times 976 \\ &= 434005 \text{ det/smp} \end{aligned}$$

Tabel 4. 10 Tundaan Kendaraan

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan					Tingkat Pelayanan
			Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan rata – rata simpang	Tundaan Total	
07.00 - 08.00	A (utara)	P	437.211	11.466	448.677	493.75	434005	F
	C (selatan)	P	97.098	3.958	101.056		168187	F
	B (timur)	P	1409.487	14.332	1423.818		1033692	F
	D (barat)	P	1275.501	22.493	1297.994		633291	F

D. Pembahasan

Hasil perhitungan menggunakan rumus Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 pada kondisi eksisting menunjukkan kinerja persimpangan Pelemgurih Yogyakarta telah melebihi dari kondisi yang ditetapkan. Waktu siklus yang terlalu panjang mempengaruhi kapasitas pada simpang, sehingga meningkatkan derajat kejenuhan, menambah panjang antrian dan tundaan.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada kondisi eksisting nilai derajat kejenuhan tinggi ($DS \leq 0,85$), untuk mengurangi derajat kejenuhan, tundaan, dan meningkatkan tingkat pelayanan maka dibutuhkan beberapa alternatif. Antara lain :

1. Alternatif I (Perancangan Ulang Volume Jam Puncak (VJP))
 2. Alternatif II (Pengaturan Ulang Satu Jam Rata-rata)
 3. Alternatif III (Pelebaran Jalan Untuk Semua Lengan)
 4. Alternatif IV (Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau)
 5. Alternatif V (Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar Kondisi LHR, pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau)
 6. Alternatif VI (Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau)
 7. Alternatif VII (Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk Kondisi LHR, pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau)
1. Alternatif I (Perancangan Ulang Volume Jam Puncak (VJP))

Pada percobaan alternatif I Perancangan Ulang Volume Jam Puncak (VJP) nilai Waktu Hijau (g) dan Waktu siklus yang disesuaikan (c) tidak menggunakan nilai pada kondisi eksisting akan tetapi dengan menggunakan persamaan dibawah ini:

$$\text{Waktu Hijau (g)} = (C_{ua} - LTI) \times PR$$

$$\text{Waktu siklus yang disesuaikan (c)} = \sum g + LTI$$

a. Arus Jenuh (S)

Nilai Arus Jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan Arus Jenuh Dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian.

Tabel 4.11 Nilai Arus Jenuh Perancangan Ulang VJP

Interval	Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh dasar (So) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
07.00 – 08.00	U	1,05	0,928	1	1	1,01	0,96	4644	4367
	S	1,05	0,93	1	1	1,18	1,00	4824	5568
	T	1,05	0,928	1	1	1,08	0,95	3090	3102
	B	1,05	0,923	1	1	1,00	0,99	2076	1994

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

1) Kapasitas

Besarnya nilai Kapasitas (C) tergantung pada Arus Jenuh dan rasio waktu hijau pada masing-masing pendekat.

Dalam perancangan ulang volume jam puncak, waktu hijau (g) untuk lengan utara menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} g &= (C_{ua} - LTI) \times PR \\ &= (100,1 - 33) \times 0,486 \\ &= 32,6106 \text{ detik} \end{aligned}$$

Waktu siklus yang disesuaikan (c) dalam perancangan ulang jam puncak menggunakan persamaan:

$$\begin{aligned} c &= \sum g + LTI \\ &= 128 + 33 \end{aligned}$$

= 161 detik

Tabel 4.12 Kapasitas Simpang Perancangan Ulang VJP

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (g)	Waktu Siklus yang disesuaikan (c)	kapasitas
			Smp/jam	Detik	Detik	Smp/jam
07.00 s/d 08.00	A (utara)	P	4367	32	161	868
	C (selatan)	P	5568	44		1522
	B (timur)	P	3102	34		655
	D (barat)	P	1994	18		223

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam perancangan ulang volume jam puncak dirangkum pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Derajat Kejenuhan (DS) Perancangan ulang VJP

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	kapasitas	derajat Jenuh
				Smp/jam	
07.00-08.00	A (utara)	P	967	868	1.114
	C (selatan)	P	1664	1522	1.094
	B (timur)	P	726	655	1.108
	D (barat)	P	488	223	2.188

c. Panjang Antrian (NQ)

Tabel 4.14. Panjang Antrian Perancangan Ulang VJP

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau (NQ_1)	Jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2)	NQ TOTAL	NQ MAX	Panjang antrian (QL) (m)
07.00 s/d 08.00	A (utara)	P	54.51	44.52	99.04	70	181
	B (selatan)	P	77.12	77.15	154.27	70	174
	C (timur)	P	40.39	33.44	73.83	70	272
	D (barat)	P	133.87	25.66	159.53	70	405

d. Kendaraan Terhenti

Hasil analisis kendaraan henti untuk perancangan ulang volume jam puncak dirangkum dalam Tabel 4.15 sebagai berikut

Tabel 4. 15 Kendaraan Terhenti (NS) Perancangan Ulang VJP

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	jumlah kendaraan terhenti smp/jam
07.00- 08.00	A (utara)	P	1993
	C (selatan)	P	3105
	B (timur)	P	1486
	D (barat)	P	3210

e. Tundaan

Hasil analisis tundaan simpang untuk perancangan ulang volume jam puncak dirangkum dalam Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Tundaan Kendaraan untuk Perancangan Ulang VJP

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan					Tingkat Pelayanan
			Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan rata – rata simpang	Tundaan Total	
07.00-08.00	A (utara)	P	292.466	8.068	300.533	440.31	290706	F
	C (selatan)	P	243.083	3.821	246.905		410923	F
	B (timur)	P	287.347	6.187	293.534		213106	F
	D (barat)	P	2245.492	26.128	2271.620		1108323	F

Berdasarkan perhitungan alternatif I dengan perancangan ulang volume jam puncak didapatkan nilai waktu siklus sebesar 161 detik, dengan waktu hijau (g) pada lengan Utara – 32 detik, lengan Selatan – 44 detik, lengan Timur – 34 detik, lengan Barat – 18 detik. Alternatif I didapatkan nilai DS untuk lengan Utara dan Timur lebih rendah dari analisis kondisi eksisting sedangkan lengan Selatan dan Barat mengalami kenaikan, namun masih lebih besar dari 0,85 dan untuk nilai tundaan rata-rata (D) pada setiap simpang menurun.

2. Alternatif II (Perancangan Ulang Satu Jam Rata-rata)

a. Kondisi arus lalu lintas satu jam rata-rata

Kondisi arus lalu lintas untuk perancangan satu jam rata-rata dilakukan dengan perhitungan rata-rata volume kendaraan selama 12 jam dari jam 06.00 s/d 18.00 dirangkum pada Tabel 4.17

Tabel 4.17 Data Lalu Lintas Satu Jam Rata-Rata

Lengan	HV	LV	MC	UM
A ke B (KIRI)	14	123	449	2
A ke C (LURUS)	14	134	406	2
A ke D (KANAN)	10	79	307	2
B ke C (KIRI)	13	121	473	2
B ke D (LURUS)	13	118	354	3
B ke A (KANAN)	14	119	379	3
C ke D (KIRI)	15	115	598	3
C ke A (LURUS)	19	144	674	3
C ke B (KANAN)	10	142	699	2
D ke A (KIRI)	13	113	367	3
D ke B (LURUS)	14	131	464	5
D ke C (KANAN)	13	112	314	1

b. Arus Jenuh (S)

Nilai Arus Jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan Arus Jenuh Dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian.

Tabel 4.18 Nilai Arus Jenuh Satu Jam Rata-rata

Interval	Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh dasar (So) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
Satu jam rata-rata	U	1,05	0,928	1	1	1,0 7	0,96	4644	4644
	S	1,05	0,928	1	1	1,0 9	0,97	4824	4987
	T	1,05	0,933	1	1	1,0 8	0,96	3090	3137
	B	1,05	0,933	1	1	1,0 8	0,97	2076	2100

c. Kapasitas dan Derajat Jenuh

1) Kapasitas

Besarnya nilai Kapasitas (C) tergantung pada Arus Jenuh dan rasio Waktu Hijau pada masing-masing pendekat.

Tabel 4.19 Kapasitas Simpang Satu Jam Rata-rata

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (g)	Waktu Siklus yang disesuaikan (c)	Kapasitas
			Smp/jam	Detik	Detik	Smp/jam
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	4644	26	141	856
	C (selatan)	P	4987	42		1486
	B (timur)	P	3137	19		423
	D (barat)	P	2100	21		313

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam perancangan ulang volume jam puncak dirangkum pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Derajat Kejenuhan (DS) Satu Jam Rata-rata

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas	derajat Jenuh
				Smp/jam	
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	618	856	0.721
	C (selatan)	P	852	1486	0.574
	B (timur)	P	535	423	1.265
	D (barat)	P	637	313	2.037

d. Panjang Antrian (NQ)

Tabel 4.21. Panjang Antrian Satu Jam Rata-rata

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau (NQ_1)	Jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2)	NQ TOTAL	NQ MAX	Panjang antrian (QL) (m)
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	0.79	22.76	23.55	24	62
	B (selatan)	P	0.17	28.27	28.45	34	85
	C (timur)	P	58.84	21.86	80.70	70	272
	D (barat)	P	163.59	30.48	194.07	70	405

e. Kendaraan Terhenti

Hasil analisis kendaraan terhenti untuk satu jam rata-rata dirangkum dalam Tabel 4.22 sebagai berikut

Tabel 4. 22 Kendaraan Henti (NS)

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	jumlah kendaraan terhenti smp/jam
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	541
	C (selatan)	P	654
	B (timur)	P	1854
	D (barat)	P	4459

f. Tundaan

Hasil analisis tundaan simpang untuk satu jam rata-rata dirangkum dalam Tabel 4.23.

Tabel 4. 23 Tundaan Kendaraan

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan					Tingkat Pelayanan
			Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan rata – rata simpang	Tundaan Total	
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	57.412	3.696	61.108	529.26	37752	F
	C (selatan)	P	42.340	3.560	45.900		39125	E
	B (timur)	P	564.677	9.142	573.819		306964	F
	D (barat)	P	1956.246	17.167	1973.413		1257064	F

Berdasarkan perhitungan pada alternatif II dengan perancangan ulang satu jam rata-rata dilakukan dengan perhitungan rata-rata volume kendaraan selama 12 jam dari jam 06.00 s/d 18.00 pada setiap simpang, dengan waktu siklus sama dengan kondisi eksisting didapatkan nilai DS untuk lengan utara dan selatan lebih rendah dari analisis kinerja eksisting sedangkan untuk lengan timur dan barat masih mengalami nilai $DS > 0,85$.

3. Alternatif III (Pelebaran Jalan untuk Semua Lengan)

Pada percobaan alternatif III dilakukan pelebaran jalan pada lebar efektif (W_e) untuk lengan Utara yang semula 7,74 meter menjadi 11,74 meter. Untuk lengan Timur yang semula 7,85 menjadi 10,85 m, Untuk lengan selatan yang semula berukuran 8,04 menjadi 10,04 dan untuk lengan barat yang semula berukuran 6,92 menjadi 8,92 pelebaran dilakukan di semua lengan dikarenakan kondisi jalan simpang bersinyal Pelembur memiliki DAMIJA yang cukup luas untuk melakukan pelebaran jalan. Untuk lengan

utara dilakukan pelebaran sebesar 4 meter, lengan timur dilakukan pelebaran sebesar 3 meter, untuk lengan selatan dan barat masing-masing dilakukan pelebaran sebesar 2 meter.

a. Lebar Efektif

Tabel 4.24 Lebar Efektif untuk Kondisi Eksisting dan Perancangan Ulang

Lengan	Kondisi Eksisting				Perancangan Ulang			
	Pendekat (m)				Pendekat (m)			
	Lebar Pendekat	Lebar Masuk	Lebar Keluar	Lebar LTOR	Lebar Pendekat	Lebar Masuk	Lebar Keluar	Lebar LTOR
U	10,94	7,74	11,57	3,2	14,94	11,74	11,57	3,2
S	8,04	8,04	8,98	0	10,04	10,04	8,98	0
T	7,85	5,15	7,65	2,7	10,85	8,15	7,65	2,7
B	3,46	3,46	3,46	0	5,46	3,46	3,46	0

b. Arus Jenuh (S)

Nilai Arus Jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan Arus Jenuh Dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian.

Tabel 4.25 Nilai Arus

Interval	Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh dasar (So) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
07.00-08.00	U	1,05	0,928	1	1	1,01	0,96	7044	6624
	S	1,05	0,93	1	1	1,18	1,00	6024	6953
	T	1,05	0,928	1	1	1,08	0,95	4890	4909
	B	1,05	0,928	1	1	1,00	0,99	3276	3116

c. Kapasitas dan Derajat Jenuh

1) Kapasitas

Besarnya nilai Kapasitas (C) tergantung pada Arus Jenuh dan rasio waktu Hijau pada masing-masing pendekat.

Tabel 4.26 Kapasitas Simpang

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (g)	Waktu Siklus yang disesuaikan (c)	Kapasitas
			Smp/jam	Detik	Detik	Smp/jam
07.00 s/d 08.00	A (utara)	P	6624	26	141	1222
	C (selatan)	P	6953	42		2071
	B (timur)	P	4909	19		662
	D (barat)	P	3116	21		464

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan setelah dilakukan pelebaran jalan untuk semua lengan dirangkum pada Tabel 4.34.

Tabel 4.27 Derajat Kejenuhan (DS)

Interval	Kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	kapasitas	derajat Jenuh
				Smp/jam	
07.00-08.00	A (utara)	P	967	1222	0.792
	C (selatan)	P	1664	2071	0.804
	B (timur)	P	726	662	1.098
	D (barat)	P	488	464	1.051

d. Panjang Antrian (NQ)

Tabel 4.28. Panjang Antrian

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau (NQ_1)	Jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2)	NQ TOTAL	NQ MAX	Panjang antrian (QL) (m)
07.00 s/d 08.00	A (utara)	P	1.39	36.18	37.57	43	73
	B (selatan)	P	1.53	60.17	61.70	70	139
	C (timur)	P	37.52	28.87	66.39	70	172
	D (barat)	P	18.75	19.28	38.04	50	183

e. Kendaraan Terhenti

Hasil analisis kendaraan henti setelah dilakukan pelebaran jalan pada semua lengan dirangkum dalam Tabel 4.29 sebagai berikut

Tabel 4. 29 Kendaraan Terhenti (NS)

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	jumlah kendaraan terhenti smp/jam
07.00-08.00	A (utara)	P	863
	C (selatan)	P	1418
	B (timur)	P	1526
	D (barat)	P	874

f. Tundaan

Hasil analisis tundaan simpang setelah dilakukan pelebaran jalan pada lengan Utara dan Timur dirangkum dalam Tabel 4.30.

Tabel 4. 30 Tundaan Kendaraan

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan					Tingkat Pelayanan
			Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan rata – rata simpang	Tundaan Total	
07.00 - 08.00	A (utara)	P	59.004	3.588	62.592	98.60	60545	F
	C (selatan)	P	48.357	4.031	52.387		87188	F
	B (timur)	P	266.109	6.302	272.410		197770	F
	D (barat)	P	206.032	7.138	213.171		104006	F

Berdasarkan perhitungan pada alternatif III dengan melakukan pelebaran jalan pada semua lengan dengan waktu siklus kondisi eksisting maka didapatkan nilai DS dan nilai Tundaan lebih rendah dibandingkan dengan kondisi eksisting.

4. Alternatif IV (Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau)

Pada percobaan alternatif IV dilakukan pemberlakuan jalan satu arah untuk lengan barat dan hanya untuk arah keluar dari pendekat saja dengan anggapan bahwa arus dari lengan utara, selatan dan timur yang menuju lengan barat mencari arah lain dikarenakan lengan barat memiliki lebar pendekat yang sangat kecil yaitu hanya sebesar 3,46 m. Pada alternatif IV juga dilakukan pelebaran jalan untuk semua pendekat dan mengubah waktu lampu hijau menggunakan cara interpolasi.

Tabel 4.31 Data Lalu Lintas Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Lengan	HV	LV	MC	UM
A ke B (KIRI)	13	96	943	8
A ke C (LURUS)	31	406	965	4
A ke D (KANAN)	0	0	0	0
B ke C (KIRI)	20	165	1335	1
B ke D (LURUS)	0	0	0	0
B ke A (KANAN)	19	116	863	3
C ke D (KIRI)	0	0	0	0
C ke A (LURUS)	68	296	975	0
C ke B (KANAN)	31	518	2610	0
D ke A (KIRI)	2	24	141	0
D ke B (LURUS)	5	166	1289	25
D ke C (KANAN)	0	2	4	0

a. Arus Jenuh (S)

Nilai Arus Jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan Arus Jenuh Dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian.

Tabel 4.32 Nilai Arus Jenuh Data Lalu Lintas Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh dasar (S ₀) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
07.00-08.00	U	1,05	0,928	1	1	1,07	0,96	7044	6570
	S	1,05	0,928	1	1	1,09	0,97	6024	6957
	T	1,05	0,933	1	1	1,08	0,96	4890	4939
	B	1,05	0,933	1	1	1,08	0,97	5352	5142

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

1) Kapasitas

Besarnya nilai Kapasitas (C) tergantung pada Arus Jenuh dan rasio Waktu Hijau pada masing-masing pendekat.

Tabel 4.33 Kapasitas Simpang Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (g)	Waktu Siklus yang disesuaikan (c)	Kapasitas
			Smp/jam	Detik	Detik	Smp/jam
07.00 - 08.00	A (utara)	P	6570	19	112	1114
	C (selatan)	P	6957	32		1988
	B (timur)	P	4939	15		661
	D (barat)	P	5142	13		597

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau dirangkum pada Tabel 4.20.

Tabel 4.34 Derajat Kejenuhan (DS) Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas	derajat Jenuh
				Smp/jam	
07.00 - 08.00	A (utara)	P	943	1114	0.846
	C (selatan)	P	1660	1988	0.835
	B (timur)	P	542	661	0.820
	D (barat)	P	488	597	0.818

c. Panjang Antrian (NQ)

Tabel 4.35. Panjang Antrian Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau (NQ_1)	Jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2)	NQ TOTAL	NQ MAX	Panjang antrian (QL) (m)
07.00 - 08.00	A (utara)	P	2.19	28.44	30.63	42	72
	B (selatan)	P	2.01	48.44	50.45	70	139
	C (timur)	P	1.73	16.41	18.14	26	64
	D (barat)	P	1.69	14.82	16.51	24	54

d. Kendaraan Terhenti

Hasil analisis kendaraan terhenti untuk Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau dirangkum dalam Tabel 4.36 sebagai berikut

Tabel 4. 36 Kendaraan Henti (Nsv)

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	jumlah kendaraan terhenti smp/jam
07.00 - 08.00	A (utara)	P	886
	C (selatan)	P	1459
	B (timur)	P	525
	D (barat)	P	478

e. Tundaan

Hasil analisis tundaan simpang untuk Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau dirangkum dalam Tabel 4.37.

Tabel 4. 37 Tundaan Kendaraan

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan					Tingkat Pelayanan
			Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan rata – rata simpang	Tundaan Total	
07.00 - 08.00	A (utara)	P	52.154	3.759	55.913	44.52	52715	F
	C (selatan)	P	41.158	4.026	45.184		74991	E
	B (timur)	P	56.582	3.948	60.530		32825	F
	D (barat)	P	58.525	3.917	62.442		30466	F

Berdasarkan perhitungan pada alternatif IV dengan melakukan pelebaran jalan pada semua lengan dan perancangan jalan satu arah untuk lengan barat

hanya untuk keluar dari pendekat saja dengan waktu siklus yang telah diinterpolasi maka didapatkan nilai DS dan nilai Tundaan lebih rendah dibandingkan dengan kondisi eksisting.

5. Alternatif V (Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar Kondisi LHR, Pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau)

Pada percobaan alternatif V hampir sama seperti alternatif IV hanya saja data lalu lintas yang digunakan adalah sata satu jam rata-rata (LHR)

Tabel 4.38 Data Lalu Lintas Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar Kondisi LHR, Pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau

Lengan	HV	LV	MC	UM
A ke B (KIRI)	14	123	449	2
A ke C (LURUS)	14	134	406	2
A ke D (KANAN)	0	0	0	0
B ke C (KIRI)	13	121	473	2
B ke D (LURUS)	0	0	0	0
B ke A (KANAN)	14	119	379	3
C ke D (KIRI)	0	0	0	0
C ke A (LURUS)	19	114	674	3
C ke B (KANAN)	10	142	699	2
D ke A (KIRI)	13	113	367	3
D ke B (LURUS)	14	131	464	5
D ke C (KANAN)	13	112	314	1

a. Arus Jenuh (S)

Nilai Arus Jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan Arus Jenuh Dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian

Tabel 4.39 Nilai Arus Jenuh Data Lalu Lintas Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh dasar (S ₀) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
Satu jam rata-rata	U	1,05	0,928	1	1	1.00	0.95	7044	6511
	S	1,05	0,928	1	1	1.13	1.00	6024	6653
	T	1,05	0,933	1	1	1.12	0.95	4890	5042
	B	1,05	0,933	1	1	1.08	0.97	5352	5414

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

1) Kapasitas

Besarnya nilai Kapasitas (C) tergantung pada Arus Jenuh dan rasio Waktu Hijau pada masing-masing pendekat.

Tabel 4.40 Kapasitas Simpang Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (g)	Waktu Siklus yang disesuaikan (c)	Kapasitas
			Smp/jam	Detik	Detik	Smp/jam
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	6511	12	82	953
	C (selatan)	P	6653	12		974
	B (timur)	P	5042	12		738
	D (barat)	P	5414	13		858

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran dan Intepolasi Lampu Hijau dirangkum pada Tabel 4.41.

Tabel 4.41 Derajat Kejenuhan (DS) Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas	derajat Jenuh
				Smp/jam	
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	464	953	0.487
	C (selatan)	P	598	974	0.614
	B (timur)	P	329	738	0.446
	D (barat)	P	637	858	0.742

c. Panjang Antrian (NQ)

Tabel 4.42. Panjang Antrian Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau (NQ_1)	Jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2)	NQ TOTAL	NQ MAX	Panjang antrian (QL) (m)
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	-0.02	9.72	9.70	14	24
	B (selatan)	P	0.30	12.78	13.08	19	38
	C (timur)	P	-0.10	6.85	6.75	11	27
	D (barat)	P	0.93	13.84	14.77	22	49

d. Kendaraan Terhenti

Hasil analisis kendaraan terhenti untuk Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar Kondisi LHR, Pelebaran dan Intepolasi Lampu Hijau dirangkum dalam Tabel 4.43 sebagai berikut

Tabel 4. 43 Kendaraan Henti (N_{sv})

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	jumlah kendaraan terhenti smp/jam
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	383
	C (selatan)	P	517
	B (timur)	P	267
	D (barat)	P	584

e. Tundaan

Hasil analisis tundaan simpang untuk Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau dirangkum dalam Tabel 4.44.

Tabel 4. 44 Tundaan Kendaraan

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan					Tingkat Pelayanan
			Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan rata – rata simpang	Tundaan Total	
07.00 - 08.00	A (utara)	P	32.080	3.301	35.381	31.82	16431	D
	C (selatan)	P	33.926	3.867	37.793		22612	D
	B (timur)	P	31.491	3.762	35.253		11607	D
	D (barat)	P	36.809	3.816	40.625		25878	D

Berdasarkan perhitungan pada alternatif V dengan melakukan pelebaran jalan pada semua lengan dan perancangan jalan satu arah untuk lengan barat hanya untuk keluar dari pendekat saja pada kondisi satu jam rata-rata dengan waktu siklus yang telah diinterpolasi maka didapatkan nilai DS dan nilai Tundaan lebih rendah dibandingkan dengan kondisi eksisting.

6. Alternatif VI (Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, Pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau)

Pada percobaan alternatif VI dilakukan pemberlakuan jalan satu arah untuk lengan barat dan hanya untuk arah masuk saja dengan anggapan bahwa arus dari lengan barat akan mencari arah lain, maka simpang yang semula mempunyai pengaturan 4 fase dirubah menjadi 3 fase. Pada alternatif VI juga dilakukan pelebaran jalan untuk semua pendekat dan mengubah waktu lampu hijau menggunakan cara interpolasi.

Tabel 4.45 Data Lalu Lintas Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Lengan	HV	LV	MC	UM
A ke B (KIRI)	13	96	943	8
A ke C (LURUS)	31	408	965	4
A ke D (KANAN)	1	12	56	1
B ke C (KIRI)	20	165	1335	1
B ke D (LURUS)	1	74	542	10
B ke A (KANAN)	19	116	863	3
C ke D (KIRI)	2	1	5	0
C ke A (LURUS)	68	296	975	0
C ke B (KANAN)	31	518	2610	0

a. Arus Jenuh (S)

Nilai Arus Jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan Arus Jenuh Dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian.

Tabel 4.46 Nilai Arus Jenuh Data Lalu Lintas Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh dasar (So) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
07.00-08.00	U	1,05	0,928	1	1	1.007	0.96	7044	6624
	S	1,05	0,928	1	1	1.182	1.00	6024	6953
	T	1,05	0,933	1	1	1.083	0.95	4890	4909

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

1) Kapasitas

Besarnya nilai Kapasitas (C) tergantung pada Arus Jenuh dan rasio Waktu Hijau pada masing-masing pendekat.

Tabel 4.47 Kapasitas Simpang Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (g)	Waktu Siklus yang disesuaikan (c)	Kapasitas
			Smp/jam	Detik	Detik	Smp/jam
07.00 - 08.00	A (utara)	P	6624	14	77	1204
	C (selatan)	P	6953	22		1987
	B (timur)	P	4909	14		893

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau dirangkum pada Tabel 4.20.

Tabel 4.48 Derajat Kejenuhan (DS) Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas	derajat Jenuh
				Smp/jam	
07.00-08.00	A (utara)	P	967	1204	0.803
	C (selatan)	P	1664	1987	0.838
	B (timur)	P	726	893	0.813

c. Panjang Antrian (NQ)

Tabel 4.49. Panjang Antrian Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau (NQ_1)	Jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2)	NQ TOTAL	NQ MAX	Panjang antrian (QL) (m)
07.00 - 08.00	A (utara)	P	1.52	19.82	21.34	30	51
	B (selatan)	P	2.05	33.43	35.48	50	100
	C (timur)	P	1.65	14.91	16.56	22	54

d. Kendaraan Terhenti

Hasil analisis kendaraan terhenti untuk Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau dirangkum dalam Tabel 4.50 sebagai berikut

Tabel 4. 50 Kendaraan Henti (Nsv)

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	jumlah kendaraan terhenti smp/jam
07.00-08.00	A (utara)	P	898
	C (selatan)	P	1493
	B (timur)	P	697

e. Tundaan

Hasil analisis tundaan simpang untuk Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau dirangkum dalam Tabel 4.51.

Tabel 4. 51 Tundaan Kendaraan

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan					Tingkat Pelayanan
			Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan rata – rata simpang	Tundaan Total	
07.00 - 08.00	A (utara)	P	34.723	3.725	38.448	30.91	37191	F
	C (selatan)	P	29.547	4.021	33.569		55868	E
	B (timur)	P	36.888	3.916	40.804		29624	F

Berdasarkan perhitungan pada alternatif IV dengan melakukan pelebaran jalan pada semua lengan dan perancangan jalan satu arah untuk lengan barat hanya untuk masuk dari pendekat saja dengan waktu siklus yang telah diinterpolasi maka didapatkan nilai DS dan nilai Tundaan lebih rendah dibandingkan dengan kondisi eksisting.

7. Alternatif VII (Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk Kondisi LHR, Pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau)

Pada percobaan alternatif VII sama seperti alternatif VI yaitu dilakukannya pemberlakuan jalan satu arah untuk lengan barat dan hanya untuk arah masuk saja dengan asumsi bahwa arus dari lengan barat akan mencari arah lain, maka simpang yang semula mempunyai pengaturan 4 fase dirubah menjadi 3 fase hanya yang berbeda adalah kondisi data lalu lintas adalah satu jam rata-rata. Pada alternatif VII juga dilakukan pelebaran jalan untuk semua pendekat dan mengubah waktu lampu hijau menggunakan cara interpolasi.

Tabel 4.52 Data Lalu Lintas Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Lengan	HV	LV	MC	UM
A ke B (KIRI)	14	123	449	2
A ke C (LURUS)	14	134	406	2
A ke D (KANAN)	10	79	307	2
B ke C (KIRI)	13	121	473	2
B ke D (LURUS)	13	118	354	3
B ke A (KANAN)	14	119	379	3
C ke D (KIRI)	15	115	598	3
C ke A (LURUS)	19	144	674	3
C ke B (KANAN)	10	142	699	2

a. Arus Jenuh (S)

Nilai Arus Jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalikan Arus Jenuh Dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian.

Tabel 4.53 Nilai Arus Jenuh Data Lalu Lintas Perencanaan Jalan Satu Arah
Masuk Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh dasar (S ₀) (smp/jam)	Arus Jenuh (S) (smp/jam)
		F _{CS}	F _{SF}	F _G	F _P	F _{RT}	F _{LT}		
Satu jam rata-rata	U	1,05	0,928	1	1	1.07	0.96	7044	7044
	S	1,05	0,928	1	1	1.09	0.97	6024	6228
	T	1,05	0,933	1	1	1.08	0.96	4890	4965

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

1) Kapasitas

Besarnya nilai Kapasitas (*C*) tergantung pada Arus Jenuh dan rasio Waktu Hijau pada masing-masing pendekat.

Tabel 4.54 Kapasitas Simpang Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk Kondisi LHR,
Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (g)	Waktu Siklus yang disesuaikan (c)	Kapasitas
			Smp/jam	Detik	Detik	Smp/jam
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	7044	10	62	1136
	C (selatan)	P	6228	15		1507
	B (timur)	P	4965	10		801

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan dalam Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau dirangkum pada Tabel 4.55.

Tabel 4.55 Derajat Kejenuhan (DS) Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas	derajat Jenuh
				Smp/jam	
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	618	1136	0.544
	C (selatan)	P	852	1507	0.566
	B (timur)	P	535	801	0.668

c. Panjang Antrian (NQ)

Tabel 4.56. Panjang Antrian Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah smp yang tersisa dari fase hijau (NQ_1)	Jumlah smp yang datang selama fase merah (NQ_2)	NQ TOTAL	NQ MAX	Panjang antrian (QL) (m)
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	0.10	9.78	9.88	14	24
	B (selatan)	P	0.15	12.89	13.04	20	40
	C (timur)	P	0.50	8.66	9.16	14	34

d. Kendaraan Terhenti

Hasil analisis kendaraan terhenti untuk Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau dirangkum dalam Tabel 4.57 sebagai berikut

Tabel 4. 57 Kendaraan Henti (N_{SV})

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	jumlah kendaraan terhenti smp/jam
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	516
	C (selatan)	P	682
	B (timur)	P	479

e. Tundaan

Hasil analisis tundaan simpang untuk Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk Kondisi LHR, Pelebaran dan Interpolasi Lampu Hijau dirangkum dalam Tabel 4.58.

Tabel 4. 58 Tundaan Kendaraan

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan					Tingkat Pelayanan
			Tundaan Lalulintas Rata-Rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-Rata (DG)	Tundaan Rata-Rata (D)	Tundaan rata – rata simpang	Tundaan Total	
Satu jam rata-rata	A (utara)	P	24.206	3.596	27.803	23.19	17177	C
	C (selatan)	P	21.001	3.622	24.623		20989	C
	B (timur)	P	26.706	3.782	30.488		16309	C

Berdasarkan perhitungan pada alternatif IV dengan melakukan pelebaran jalan pada semua lengan dan perancangan jalan satu arah untuk lengan barat hanya untuk masuk dari pendekat saja dengan waktu siklus yang telah diinterpolasi dan menggunakan data kondisi satu jam rata-rata maka didapatkan nilai DS dan nilai Tundaan lebih rendah dibandingkan dengan kondisi eksisting.

Tabel 4.59 Perbandingan Kondisi Eksisting dan Alternatif Perancangan Ulang

No.	Analisis	Lengan	Waktu Hijau (g)	Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS	Antrian (m)	Tundaan Rata-rata (det/smp)	Tundaan Simpang Rata-rata	Tingkat Pelayanan
1.	Kondisi Eksisting	U	26	967	805	1.201	181	437.211	363.92	F
		S	42	1664	1659	1.003	174	97.098		F
		T	19	726	418	1.737	272	1409.487		F
		B	21	488	294	1.659	405	1275.501		E
2.	Perancangan Ulang Volume Jam Puncak (VJP)	U	32	967	868	1.114	181	66.241	230.42	F
		S	44	1664	1522	1.094	174	40.134		E
		T	34	726	655	1.108	272	409.824		F
		B	18	488	446	1.094	168	58.153		E
3.	Pengaturan Ulang Satu Jam Rata-Rata	U	26	618	856	0.721	62	57.412	156.66	F
		S	42	852	1486	0.574	85	42.340		E
		T	19	535	423	1.265	272	564.677		F
		B	21	637	626	1.018	139	151.818		F
4.	Pelebaran Jalan untuk Semua Lengan	U	26	967	1222	0.792	73	59.004	82.55	F
		S	42	1664	2071	0.804	139	48.357		E
		T	19	726	662	1.098	172	266.109		F
		B	21	488	766	0.637	36	58.190		E

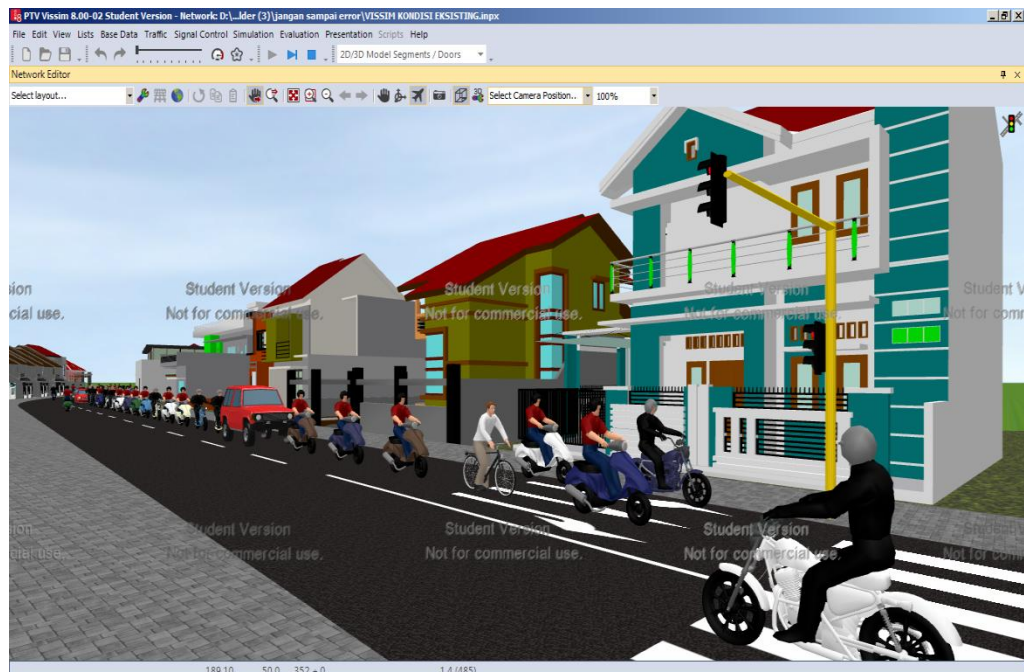
Tabel 4.60 Perbandingan Kondisi Eksisting dan Alternatif Perencanaan Jalan Satu Arah

No.	Analisis	Len gan	Waktu Hijau (g)	Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS	Antri an (m)	Tundaan Rata-rata (det/smp)	Tundaan Simpang Rata-rata	Tingkat Pelayanan
1.	Kondisi Eksisting	U	26	967	805	1.201	181	437.211	363.92	F
		S	42	1664	1659	1.003	174	97.098		F
		T	19	726	418	1.737	272	1409.487		F
		B	21	488	294	1.659	405	1275.501		E
2.	Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar, Pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau	U	19	943	1114	0.846	72	52.154	44.52	E
		S	32	1660	1988	0.835	139	41.158		E
		T	15	542	661	0.820	64	56.582		E
		B	13	488	597	0.818	54	58.525		E
3.	Perencanaan Jalan Satu Arah Keluar Kondisi LHR, Pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau	U	12	464	953	0.487	24	32.080	31.82	D
		S	12	598	974	0.614	38	33.926		D
		T	12	329	738	0.446	27	31.491		D
		B	13	637	858	0.742	49	36.809		D
4.	Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk, Pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau	U	14	967	1204	0.803	51	34.723	30.91	D
		S	22	1664	1987	0.838	100	29.547		D
		T	14	726	893	0.813	54	36.888		D
5.	Perencanaan Jalan Satu Arah Masuk Kondisi LHR, Pelebaran Jalan dan Interpolasi Lampu Hijau	U	10	618	1136	0.544	24	24.206	23.19	C
		S	15	852	1507	0.566	40	21.001		C
		T	10	535	801	0.668	34	26.706		C

Dari tabel perbandingan antara kondisi eksisting dengan semua alternatif, maka solusi terbaik yang dapat dilakukan adalah alternatif Perencanaan jalan satu arah masuk untuk lengan barat ditambah pelebaran jalan dan interpolasi lampu hijau untuk kondisi satu jam rata-rata dikarenakan dapat meningkatkan tingkat pelayanan, mengurangi antrian, mengurangi nilai DS dan memperkecil tundaan.

E. Pemodelan dengan menggunakan *software* Vissim

Pada pembahasan ini peneliti mencoba membahas mengenai hasil dari keluaran/*out put* pemodelan pada program Vissim untuk mengetahui kondisi simpang bersinyal Pelemgurih, Yogyakarta. Pemodelan Vissim dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pemodelan Vissim

Berdasarkan hasil analisis yang berpedoman MKJI kondisi perencanaan jalan satu arah masuk untuk lengan barat ditambah pelebaran jalan dan interpolasi lampu hijau untuk kondisi satu jam rata-rata yang memenuhi kriteria dalam pengoptimalan permasalahan yang berada di simpang bersinyal Pelemgurih, maka dari itu peneliti hanya akan membuat simulasi dan *output* kondisi eksisting dan Perencanaan jalan satu arah masuk untuk lengan barat ditambah pelebaran jalan dan interpolasi lampu hijau untuk kondisi satu jam rata-rata. Untuk hasil output dapat dilihat pada tabel 4.61.