

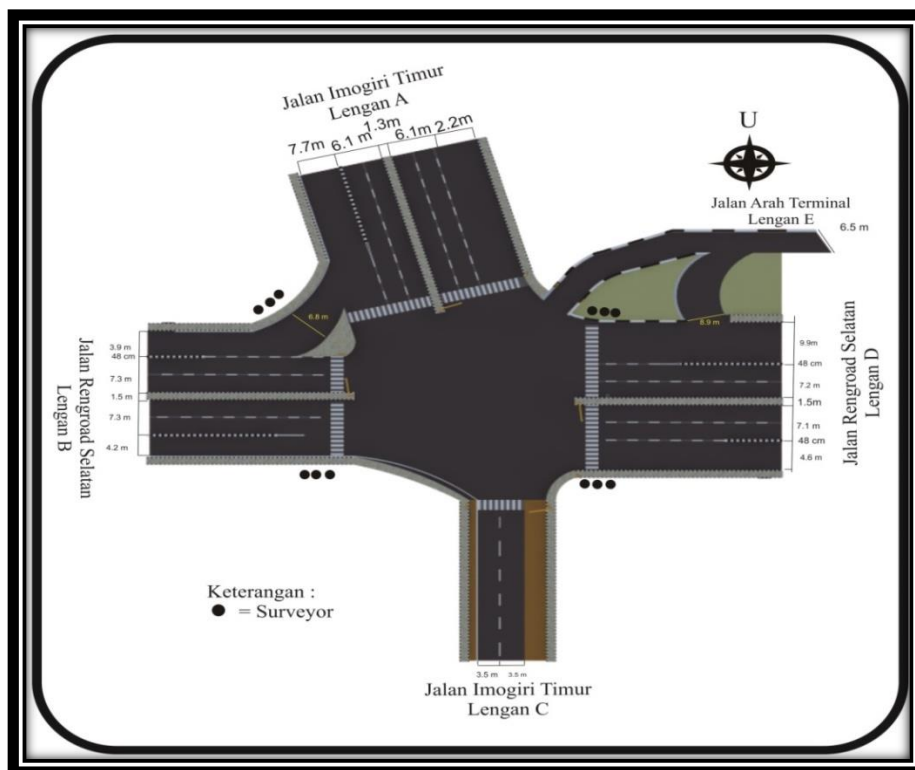
## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Data Masukan

##### 1. Kondisi Geometrik dan Lingkungan Simpang APILL

Hasil survei lapangan pada kondisi penelitian dan geometrik persimpangan Giwangan RingRoad Selatan dilakukan dengan pengamatan visual dan dilakukan secara langsung pengukuran geometrik simpang pada lokasi penelitian. Kondisi geometrik simpang didaerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Kondisi Geometrik Simpang

- Lebar lengan A bagian Utara : 8.3 m
- Lebar lengan B bagian Barat : 11.2 m
- Lebar lengan C bagian Selatan : 4 m
- Lebar lengan D bagian Timur : 11.7 m
- Lebar lengan E bagian Timur Laut : 6.5 m

## 2. Data Lingkungan dan Geometrik Jalan Setiap Lengan

Tabel 5.1 Data lingkungan Simpang Giwangan RingRoad Selatan, Bantul, Yogyakarta

Nama Jalan	Lebar Pendekat (m)			
	Lebar Pendekat	Lebar Masuk	Lebar LBKiJT	Lebar Keluar
Jln. Imogiri Timur (U)	8.3	8.3	0	3
Jln. Imogiri Timur (S)	4	4	0	13.8
Jln. Ring Road Selatan (B)	11.7	11.7	0	11.5
Jln. Ring Road Selatan (T)	11.2	11.2	0	17.5
Jln. Arah Terminal (TL)	6.5	6.5	0	11.5

Tabel 5.2 Data Geometrik Simpang Giwangan RingRoad Selatan, Bantul, Yogyakarta

Nama Jalan	Kondisi Lingkungan	Hambatan Samping T/R	Median Ya/Tidak	Kelandaian (%)	BKJT Ya/Tidak
Jln. Imogiri Timur (U)	Komersial	Rendah	Ya	0	Ya
Jln. Imogiri Timur (S)	Komersial	Sedang	Tidak	0	Ya
Jln. Ring Road Selatan (B)	Komersial	Rendah	Ya	0	Ya
Jln. Ring Road Selatan (T)	Komersial	Rendah	Ya	0	Ya
Jln. Arah Terminal (TL)	Komersial	Rendah	Tidak	0	Ya

## 3. Kondisi Fase

Suatu kondisi dari sinyal APILL dalam satu waktu siklus yang memberikan hak jalan pada satu atau lebih gerakan lalu lintas tertentu yang meliputi syarat waktu hijau, waktu kuning dan waktu merah, dilokasi penelitian pada simpang lima Giwangan RingRoad Selatan, Bantul, Yogyakarta terdapat lima fase lalu lintas. Interval waktu sinyal lalu lintas dilokasi penelitian terdapat pada tabel 5.3 :

Tabel 5.3 Kondisi Simpang APILL dan Tipe Pendekat

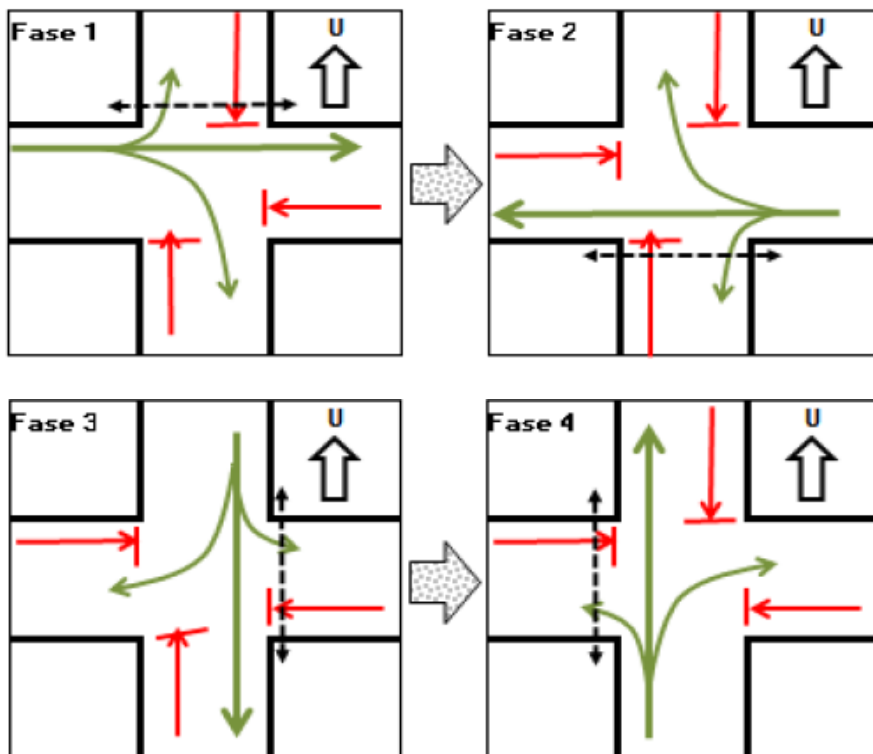
Sinyal	Tipe Pendekat	Waktu Siklus (detik)	Waktu (detik)			
			Merah	Hijau	Kuning	All red
Fase 1 (U)	Terlindung (P)	212	142	25	3	5
Fase 2 (B)	Terlindung (P)		123	40	3	6
Fase 3 (S)	Terlindung (P)		133	45	3	6
Fase 4 (T)	Terlindung (P)		129	45	3	5
Fase 5 (TL)	Terlindung (P)		143	15	3	5

Dari hasil penelitian simpang APILL diketahui bahwa besarnya *all red* yaitu :

$$\begin{aligned} \text{All red} &= \text{Waktu siklus total} - \sum (\text{Waktu hijau} + \text{Waktu Kuning}) \\ &= 212 - 185 = 27 \end{aligned}$$

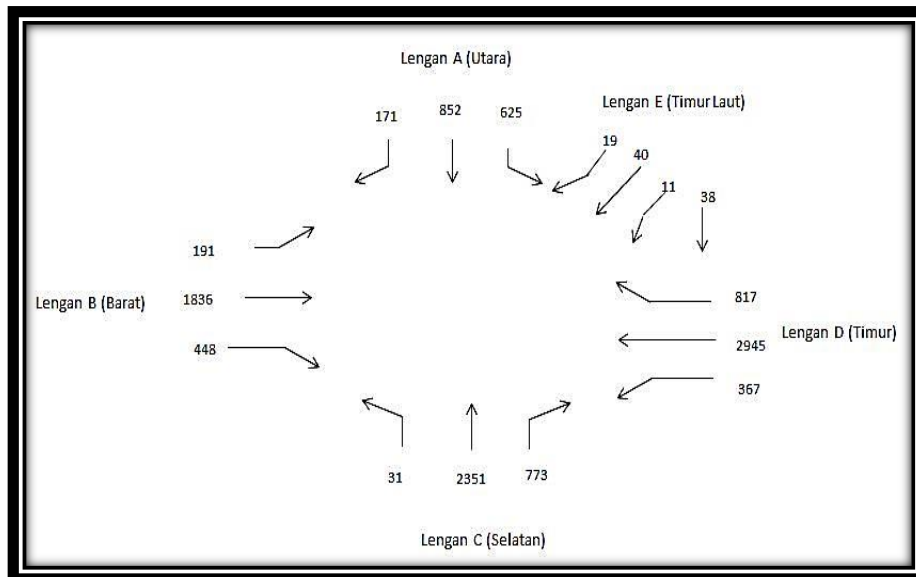
Jadi total *all red* pada simpang APILL Giwangan sebesar 27 detik

Penelitian pada simpang APILL Giwangan RingRoad Selatan, Bantul, Yogyakarta menggunakan lima fase dengan acuan empat fase diperaturan Pedoman Kapasitas Jalan Indonseia (PKJI ,2014).



Gambar 5.2 Kondisi 4 Fase simpang APILL

#### 4. Kondisi Kepadatan Arus Lalu Lintas Simpang APILL

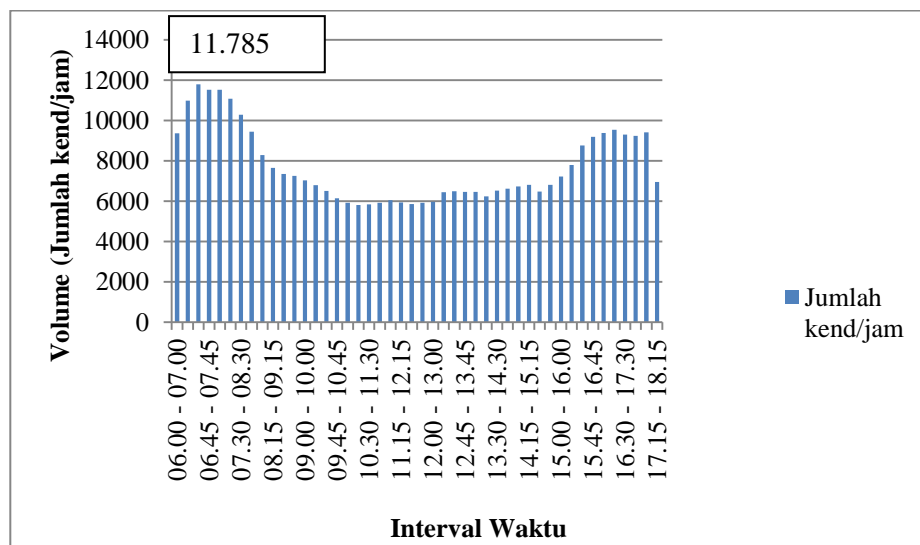


Gambar 5.3 Kondisi Kepadatan Arus Lalu Lintas pada Jam  
06:30-07:30 WIB

### B. Data Lalu Lintas

#### 1. Volume Jam Puncak (VJP)

Volume jam puncak terjadi pada jam 06:30-07:30 dengan volume sebesar 11.785 kendaraan/jam pada arus lalu lintas di wilayah penelitian dirangkum pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Grafik Lalu Lintas pada Penelitian

## 2. Kondisi Arus Lalu Lintas Perjam

Kondisi arus lalu lintas waktu interval perjam pada jam puncak dirangkum dalam tabel 5.4. Data lengkap kondisi arus lalu lintas dapat dilihat dihalaman lampiran.

Tabel 5.4 Data Arus Lalu Lintas

Interval	Lengan	HV	LV	MC	UM
06:30 - 07:30	U ke T (KIRI)	3	27	167	3
	U ke S (LURUS)	1	60	783	9
	U ke B (KANAN)	4	80	571	10
	T ke S (KIRI)	2	44	333	4
	T ke B (LURUS)	73	566	2007	4
	T ke U (KANAN)	41	92	764	7
	S ke B (KIRI)	1	10	18	5
	S ke U (LURUS)	9	82	2334	36
	S ke T (KANAN)	4	66	837	3
	B ke U (KIRI)	41	83	65	3
	B ke T (LURUS)	42	448	1522	3
	B ke S (KANAN)	4	45	419	0
	TL ke T (KIRI)	33	0	0	0
	TL ke S (KIRI)	10	0	0	0
TL ke B (LURUS)	41	0	0	0	
TL ke U (KANAN)	17	0	3	0	

## C. Analisis Data

### 1. Kondisi Eksisting Arus Lalu Lintas Simpang APILL

#### a. Arus Jenuh (S)

Nilai arus jenuh (S) dapat ditentukan dengan mengalihkan arus jenuh dasar dengan faktor koreksi/penyesuaian. Faktor penyesuai tersebut yaitu, faktor penyesuaian untuk ukuran kota ( $F_{UK}$ ), faktor penyesuaian akibat hambatan samping ( $F_{HS}$ ), faktor penyesuaian akibat kelandaian jalur pendekat ( $F_G$ ), faktor penyesuaian akibat gangguan kendaraan parkir pada jalur

pendekat, faktor penyesuaian akibat lalu lintas belok kanan ( $R_{BKa}$ ) khusus untuk pendekat tipe (P) dan faktor penyesuaian akibat arus lalu lintas belok kiri ( $R_{BKl}$ ), dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$S = S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BKl} \times F_{BKa} \quad (\text{skr/jam})$$

1) Arus Jenuh Dasar ( $S_0$ )

Penentuan arus jenuh dasar ( $S_0$ ) dapat dihitung untuk mendapatkan nilai kapasitas suatu kondisi eksisting terhadap kondisi ideal suatu lengan/pendekat. Nilai arus jenuh dasar dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut :

$$S_0 = 600 \times L_E$$

Dari hasil penelitian dilokasi lapangan didapat lebar efektif (LE) pada lengan sebelah utara adalah 4.00 meter, dapat diketahui arus jenuh dasar ( $S_0$ ) dapat dihitung dengan rumus arus jenuh dasar ( $S_0$ ) yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S &= 600 \times 4.00 \\ &= 2400 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan dapat dilihat di SIS IV

2) Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota ( $F_{UK}$ )

Faktor untuk ukuran kota dapat diketahuai pada Tabel 3.2 faktor penyesuaian ukuran kota ( $F_{UK}$ ), dengan penyesuaian jumlah penduduk D.I.Yogyakarta sebesar 3,6679.179 juta jiwa berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) 2015.

3) Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping ( $F_{HS}$ )

Faktor penyesuaian hambatan samping diperoleh melalui rasio UM/MV pada setiap lengan dengan menentukan dari Tabel 3.3, melalui data5.2. Contoh perolehan hambatan samping pada jam 06:30-07:30 pada lengan A (Utara) adalah sebagai berikut :

$$\text{Nilai UM/MV} = 0,013 \text{ (tabel 3.3)}$$

- 4) Faktor Penyesuaian Akibat Gangguan Kendaraan Parkir Pada Jalur Pendekat ( $F_P$ )

Faktor penyesuaian parkir dalam penelitian ini berdasarkan data lapangan yang disesuaikan melalui Gambar 3.10 dari hasil pengamatan lapangan di dapat jarak garis henti ke parkir pertama lebih dari 80m disetiap lengan, sehingga nilai  $F_P$  diketahui sebesar 1. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hambatan disetiap lengan yang dapat mempengaruhi nilai arus jenuh.

- 5) Faktor Penyesuai Akibat Lalu Lintas Belok Kanan ( $F_{bka}$ ) Khusus Untuk Pendekat Tipe P

Faktor penyesuaian belok kanan diketahui melalui rasio kendaraan belok kanan Formulir SIS II yang terlampir. contoh perhitungan untuk  $F_{BKa}$  pada jam 06:30-07:30 dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} F_{BKa} &= 1,0 + (R_{BKa} \times 0,26) \\ &= 1,0 + (0,44 \times 0,26) \\ &= 1,11 \text{ (Hasil } F_{BKa} \text{ di masukan dalam SIS IV kolom 6)} \end{aligned}$$

dengan :

$$R_{BKa} = 0,34 \text{ (SIS II kolom 16)}$$

- 6) Faktor Penyesuaian Akibat Arus Lalu Lintas Belok Kiri ( $F_{Bki}$ )

Faktor penyesuaian belok kiri diketahui melalui rasio kendaraan belok kiri Formulir SIS II (lampiran...). contoh perhitungan untuk  $F_{BKi}$  pada jam 06:30-07:30 dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} F_{BKi} &= 1,0 - (R_{BKi} \times 0,16) \\ &= 1,0 - (0,12 \times 0,10) \end{aligned}$$

$$= 0,98 \text{ (Hasil } F_{BK_i} \text{ di masukan dalam SIS IV kolom 5)}$$

dengan :

$$R_{BK_i} = 0,12 \text{ (SIS II, kolom 15)}$$

Contoh perhitungan Arus Jenuh ( $S$ ) pada lengan Utara hari Rabu 8 Maret 2017 pada interval jam 06:30-07:30 :

$$\begin{aligned} S &= 4980 \times 1,05 \times 0,95 \times 1 \times 1 \times 1,10 \times 0,98 \\ &= 5335.85 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Tabel 5.5 Nilai Arus Jenuh Kondisi Eksisting

Interval	Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh dasar ( $S_0$ ) (skr/jam)	Arus Jenuh ( $S$ ) (skr/jam)
		$F_{UK}$	$F_{HS}$	$F_G$	$F_P$	$F_{BK_i}$	$F_{BK_i}$		
06:30 - 07:30	U	1,05	0,95	1	1	1,10	0,98	4980	5335.85
	S	1,05	0,94	1	1.16	1,07	1.00	2400	2936.54
	T	1,05	0,95	1	1	1,06	0,98	7020	7304.14
	B	1,05	0,95	1	1	1,05	1,00	6720	7008.80
	TL	1.05	0.95	1	1	1.05	0.98	3900	4021.92

b. Kapasitas Simpang APILL 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 SIS IV. Persamaan yang digunakan adalah :

$$C = S \times H/c \quad (\text{skr/jam})$$

Contoh perhitungan kapasitas ( $C$ ) pada lengan Utara untuk hari Rabu 8 Maret 2017 interval 06:30-07:30 :

$$S = 5335,85 \text{ skr/jam}$$

$$H = 25 \text{ (data lapangan)}$$

$$c = 212 \text{ detik (data lapangan)}$$

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



$$C = 5335.85 \times 25/212$$

$$C = 629.23 \text{ skr/jam}$$

Untuk hasil perhitungan kapasitas (C) selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 5.6 di bawah ini :

Tabel 5.6 Kapasitas Simpang APILL dalam Kondisi Eksisting

Interval	Kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (H)	Waktu Siklus yang disesuaikan (c)	Kapasitas (C)
			Skr/jam	Detik	Detik	Smp/jam
06:30 - 07:30	A (utara)	P	5335.85	25	212	629.23
	B (barat)	P	7008.80	40		1322.42
	C (selatan)	P	2936.54	45		623.32
	D (timur)	P	7304.14	45		1550.42
	E (timur laut)	P	4021.92	15		284.57

## 2) Derajat Kejenuhan

Contoh perhitungan nilai derajat kejenuhan pada lengan Utara interval 06:30-07:30 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned} D_J &= Q/C \\ &= 629.23/470.8 \\ &= 1,562 \end{aligned}$$

Nilai derajat kejenuhan dalam penelitian ini dirangkum pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Derajat Kejenuhan ( $D_J$ ) Kondisi Eksisting

Interval	kode pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	KapasitasC skr/jam	Derajat Jenuh
06:30 - 07:30	A (utara)	P	470.8	629.23	0.75
	B (barat)	P	941	1322.42	0.71
	C (selatan)	P	814	623.23	1.31
	D (timur)	P	1473.6	1550.41	0.95
	E (timur laut)	P	91.4	284.57	0.32

c. Panjang Antrian

Hasil dari derajat kejenuhan ( $D_J$ ) digunakan untuk menghitung jumlah antrian ( $N_{Q1}$ ) yang tersisa dari fase hijau sebelumnya.

Untuk  $D_J > 0,5$

$$N_{Q1} = 0,25 \times c \times \left\{ (DJ - 1)^2 + \sqrt{(DJ - 1)^2 + \frac{8 \times (DJ - 0,5)}{c}} \right\}$$

Untuk  $D_J \leq 0,5$

$$N_{Q1} = 0$$

Contoh perhitungan  $N_{Q1}$  pada lengan Utara simpang Giwangan hari Rabu interval 06:30-07:30

$$N_{Q1} = 0,25 \times 629.23 \times \left\{ (0,75 - 1)^2 + \sqrt{(0,75 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,75 - 0,5)}{629.23}} \right\}$$

$$N_{Q1} = 0.97$$

Kemudian jumlah antrian yang datang selama fase merah ( $N_{Q2}$ ) dihitung dengan rumus :

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - RH)}{(1 - RH \times DJ)} \times \frac{Q}{36000}$$

Contoh perhitungan  $N_{Q2}$  pada lengan Utara simpang Giwangan hari Rabu interval 06:30-07:30.

$$N_{Q2} = 629.23 \times \frac{(1 - 0,118)}{(1 - 0,134 \times 0,866)} \times \frac{470.8}{36000}$$

$$N_{Q2} = 26.82$$

$$N_{Q \text{ rata-rata}} = N_{Q1} + N_{Q2}$$

$$N_{Q \text{ rata-rata}} = 0.97 + 26.82$$

$$N_{Q \text{ rata-rata}} = 28$$

$$N_{Q \text{ Max}} = \text{Bisa dilihat gambar 3.10}$$

Panjang antrian ( $PA$ ) pada suatu pendekat adalah hasil perkalian jumlah rata-rata antrian pada awal sinyal hijau ( $N_Q$ ) dengan luas rata-rata yang dipergunakan per skr ( $20 \text{ m}^2$ ) dan

pembagian dengan lebar masuk, yang persamaannya dituliskan sebagai berikut :

$$PA = N_{Q_{rata-rata}} \times (20 / L_{MASUK})$$

Untuk hasil perhitungan panjang antrian (PA) dapat dilihat pada Tabel 5.8 di bawah ini :

Tabel 5.8. Panjang Antrian

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah skr yang tersisa dari fase hijau ( $N_{Q1}$ )	Jumlah skr yang datang selama fase merah ( $N_{Q2}$ )	$N_{Q_{rata-rata}}$ (skr)	$N_{Q_{MAX}}$ (skr)	Panjang Antrian (PA) (m)
06:30 - 07:30	A (utara)	P	0.97	26.83	28	38	7
	B (barat)	P	0.73	51.93	53	62	92
	C (selatan)	P	97.90	52.24	150	62	250
	D (timur)	P	7.59	85.64	93	62	159
	E (timur laut)	P	0	5.12	4	8	12

d. Rasio Kendaraan Terhenti

Hasil analisis rasio kendaraan henti dirangkum dalam Tabel 5.9 sebagai berikut:

Tabel 5.9 Rasio Kendaraan Henti ( $R_{KH}$ )

Interval	Kode pendekat	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Terhenti skr/jam
06:30 - 07:30	A (utara)	P	0.902
	B (barat)	P	0.855
	C (selatan)	P	2.819
	D (timur)	P	0.967
	E (timur laut)	P	0.669

Contoh perhitungan analisis kendaraan henti pada lengan Utara interval 06:30-07:30 Persamaan 3.16:

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{28}{470.8 \times 212} \times 3600$$

$$= 0.902$$

Dengan :

$$R_{KH} = \text{Kendaraan henti (skr/jam)}$$

$$\begin{aligned}
 N_Q &= (\text{jumlah antrian total, form SIS V kolom 11}) \\
 Q &= 470.8 \text{ skr/jam} (\text{ arus lalulintas, form SIS V kolom II}) \\
 c &= 212 \text{ detik (waktu siklus lapangan, form SIS IV)}
 \end{aligned}$$

Contoh perhitungan jumlah kendaraan henti pada lengan Utara interval 06:30-07:30, dapat dihitung dengan Persamaan 3.17:

$$\begin{aligned}
 N_H &= Q \times R_H \\
 &= 470.8 \times 0.902 \\
 N_H &= 425 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

e. Tundaan

Hasil analisis tundaan simpang dirangkum dalam Tabel 5.10. Hasil analisis tundaan simpang adalah sebagai berikut :

Contoh perhitungan analisis tundaan lalulintas rata – rata ( $T_L$ ) pada interval 06:30-07:30 pada lengan Utara dapat dihitung dengan Persamaan 3.18 sampai dengan persamaan 3.20.

$$\begin{aligned}
 T_L &= c \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_J)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c} \\
 T_L &= 212 \times \frac{0,5 \times (1 - 0,118)^2}{(1 - 0,118 \times 0,75)} + \frac{0,97 \times 3600}{629,23} \\
 T_L &= 107 \text{ det/skr}
 \end{aligned}$$

Dengan keterangan :

$$\begin{aligned}
 c &= 212 \text{ detik (waktu siklus dari formulir SIS IV)} \\
 N_{Q1} &= 0.97 \text{ (formulir SIS V kolom 6)} \\
 R_H &= 0.118 \text{ (rasio hijau dari formulir SIS V kolom 5)} \\
 D_J &= 0.75 \text{ (derajat jenuh dari formulir SIS V kolom 4)}
 \end{aligned}$$

Analisis hitungan tundaan geometrik rata-rata ( $T_G$ ) pada jam 06:30 - 07:30 WIB pada lengan Utara dapat dihitung yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 T_G &= (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \\
 &= (1 - 0.118) \times 1,3 \times 6 + (0.902 \times 4)
 \end{aligned}$$

$$= 3.0 \text{ det/skr}$$

Dengan keterangan :

$R_{KH} = 0.902$  (rasio kendaraan terhenti dari formulir SIS V kolom 11)

$P_B = 1,3$  (porsi kendaraan membelok pada suatu pendekat)

Analisis perhitungan tundaan rata-rata (T) pada suatu pendekat pada jam 06:30-07:30 WIB pada lengan utara dapat dihitung yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T &= T_L + T_G \\ &= 107 + 3.0 \\ &= 110 \text{ det/skr} \end{aligned}$$

Analisis perhitungan tundaan total :

$$\begin{aligned} &= T \times Q \\ &= 110 \times 470.8 \\ &= 51805.21 \text{ ekr/det} \end{aligned}$$

Tabel 5.10 Tundaan Kendaraan

Interval	Kode pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
			Tundaan Lalulintas Rata-Rata ( $T_L$ )	Tundaan Geometrik Rata-Rata ( $T_G$ )	Tundaan Rata-Rata (T)	Tundaan rata – rata simpang
06:30 - 07:30	A (utara)	P	107	3.0	110	499.42
	C (barat)	P	93	1.6	95	
	B (selatan)	P	1754	2.2	1756	
	D (timur)	P	211	2.4	214	
	E (timur laut)	P	89	1.9	91	

#### D. Pembahasan

Hasil analisis perhitungan menggunakan rumus Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 diketahui bahwa pada kondisi eksisting simpang Giwangan RingRoad Selatan, Bantul, Yogyakarta menunjukkan hasil yang tidak memenuhi persyaratan jika disesuaikan

dengan rumus peraturan PKJI. Kapasitas jalan yang terlalu minim tidak sebanding dengan volume kendaraan yang ada, sehingga hal tersebut menyebabkan meningkatnya derajat kejenuhan, menambah panjang antrian dan tundaan.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada kondisi eksisting nilai derajat kejenuhan tinggi ( $D_j \leq 0.85$ ), untuk mengurangi atau meminimalisir nilai derajat kejenuhan, tundaan, dan meningkatkan tingkat pelayanan maka dibutuhkan beberapa alternatif yaitu sebagai berikut :

1. Alternatif I (Menghitung Waktu Siklus Baru)

Percobaan dengan melakukan alternatif I merancang ulang waktu wiklus baru, nilai waktu hijau ( $H_i$ ) dan waktu siklus yang telah disesuaikan (c) tidak menggunakan nilai pada kondisi eksisting akan tetapi dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Waktu Hijau (Hi)} = (C_{bB} - H_H) \times R_F$$

$$\text{Waktu siklus disesuaikan (c)} = \sum H_i + H_H$$

a. Arus Jenuh (S)

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

Tabel 5.11 Nilai Arus Jenuh (S) dalam Waktu Siklus Baru

Interval	Kode	Faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Dasar ( $S_0$ ) (skr/jam)	Arus Jenuh (Q) (skr/jam)
		$F_{UK}$	$F_{KHS}$	$F_G$	$F_P$	$F_{Bka}$	$F_{Bki}$		
06:30 - 07:30	U	1.05	0.95	1	1	1.10	0.98	5335.85	470.8
	S	1.05	0.94	1	1.16	1.07	1.00	2940.60	814
	T	1.05	0.95	1	1	1.06	0.98	7418.85	1473.6
	B	1.05	0.95	1	1	1.05	1.00	7008.80	941
	TL	1.05	0.95	1	1	1.05	0.98	4021.92	91.4

b. Kapasitas dan Derajat Jenuh

1) Kapasitas

Nilai kapasitas (C) tergantung terhadap arus jenuh dan rasio waktu hijau pada masing-masing pendekat. Dalam merancang waktu siklus baru, waktu hijau ( $H_i$ ) untuk lengan Utara digunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} H_i &= (C_{bB} - H_H) \times R_F \\ &= (161.37 - 25) \times 0.12 \\ &= 13 \end{aligned}$$

Waktu siklus disesuaikan (C) dalam perancangan ulang jam puncak menggunakan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} (c) &= \sum H_i + H_H \\ &= \sum H_i + H_H \\ &= 136 + 25 \\ &= 161.37 \end{aligned}$$

Tabel 5.12 Kapasitas Simpang dalam Waktu Siklus Baru

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Jenuh (S)	Waktu Hijau ( $H_i$ )	Waktu Siklus disesuaikan (c)	Kapasitas
			Skr/jam	Detik	Detil	Skr/jam
06:30 - 07:30	A (utara)	P	5335.85	16	161.37	529.06
	B (barat)	P	7008.80	25		1085.84
	C (selatan)	P	2940.60	49		899.12
	D (timur)	P	7418.80	36		1627.69
	E(timur laut)	P	4021.92	10		249.24

2) Derajat Kejenuhan

Nilai derajat kejenuhan (DJ) dalam merancang ulang waktu siklus baru dapat dilihat pada Tabel 5.13

Tabel 5.13 Derajat Kejenuhan (DJ) Dalam Waktu Siklus Baru

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q)	Kapasitas Skr/jam	Derajat Jenuh
06:30 - 07:30	A (utara)	P	470.8	529.06	0.89
	B (barat)	P	941	1085.84	0.91
	C (selatan)	P	814.0	899.12	0.91
	D (timur)	P	1473.6	1627.69	0.87
	E (timur laut)	P	91.4	249.24	0.37

## c. Panjang Antrian (Q)

Tabel 5.14 Panjang Antrian dalam Waktu Siklus Baru

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah skr yang tersisa dari fase hijau ( $N_{Q1}$ )	Jumlah skr yang datang selama fase merah ( $N_{Q2}$ )	NQ Total	NQ <sub>MAX</sub>	Panjang Antrian (PA) (m)
06:30 - 07:30	A (utara)	P	3.19	20.85	24	34	58
	B (barat)	P	2.65	41.17	44	56	78
	C (selatan)	P	3.92	35.02	39	50	67
	D (timur)	P	4.07	64.31	68	62	117
	E (timur laut)	P	0	3.93	4	8	12

## d. Rasio Kendaraan Terhenti

Hasil dari analisis rasio kendaraan terhenti untuk menghitung waktu siklus baru pada Tabel 5.15 sebagai berikut.

Tabel 5.15 Rasio Kendaraan Terhenti ( $R_{KH}$ ) dalam Waktu Siklus Baru

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah Rasio Kendaraan ( $R_{KH}$ ) Terhenti skr/jam
06:30 - 07:30	A (utara)	P	1.025
	B (barat)	P	0.935
	C (selatan)	P	0.961
	D (timur)	P	0.932
	E (timur laut)	P	0.879



## e. Tundaan

Hasil dari analisis tundaan simpang APILL untuk merancang ulang Waktu Siklus Baru dapat dirangkum dalam Tabel 5.16

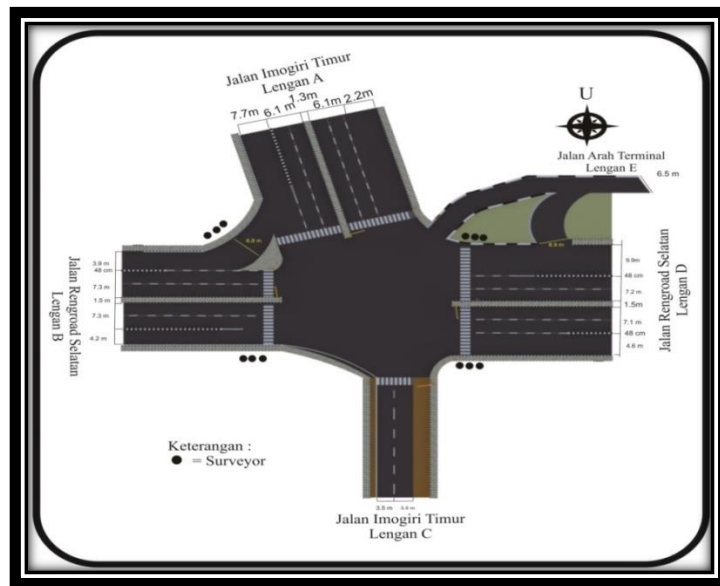
Tabel 5.16 Tundaan Kendaraan dalam Menghitung Waktu Siklus Baru

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
			Tundaan Lalu Lintas Rata-rata ( $T_L$ )	Tundaan Geometrik Rata-rata ( $T_G$ )	Tundaan Rata-rata (T)	Tundaan Simpang Rata-rata (det/skr)
06:30 - 07:30	A (utara)	P	143	3.0	146	142.16
	B (barat)	P	126	1.5	127	
	C (selatan)	P	141	2.4	144	
	D (timur)	P	152	2.4	154	
	E (timur laut)	P	68	1.9	70	

Perhitungan alternatif I dengan perancangan ulang waktu siklus baru didapatkan nilai waktu siklus sebesar 161.37 detik, dengan waktu hijau (Hi) pada lengan Utara 16 detik, lengan Selatan 49 detik, lengan Timur 36 detik, lengan Barat 25 detik dan lengan Timur Laut 10 detik. Alternatif I didapatkan nilai (DJ) lebih rendah dari analisis kinerja eksisting. Pada lengan Timur Laut nilai (DJ) sudah memenuhi kriteria tetapi pada lengan Utara, Barat, Selatan Timur masih lebih besar dari 0,85. Tetapi pada nilai tundaan rata-rata (T) pada setiap simpang menurun.

## 2. Alternatif II (Pelabaran Jalan Pada Seluruh Lengan)

Percobaan dengan melakukan alternatif II dilakukan pelabaran jalan simpang APILL pada alternatif lebar efektif (LE) untuk lebar lengan Utara awal 8.3 meter menjadi 12 meter, lengan Selatan awal 4 meter menjadi 12 meter, lengan Barat awal 11.2 menjadi 12 meter, lengan Timur awal 11.7 meter menjadi 14 meter, dan lengan Timur Laut awal 6.5 menjadi 10 meter. Sehingga masing-masing lengan Utara, Barat, Selatan, Timur dan Timur Laut melakukan perubahan pelebaran jalan sebesar 3.6, 0.8, 8, 2.3 meter dan 3.5 meter.



Gambar 5.5 Kondisi Simpang APILL Sebelum dilakukan Pelebaran

a. Lebar Pendekat Efektif (LE)

Tabel 5.17 Lebar Pendekat Efektif untuk Eksisting dan Perancangan Ulang Pelebaran Jalan

Lengan	Kondisi Eksisting Pendekat (m)				Perancangan Ulang Pendekat (m)			
	Lebar pendekat	Lebar masuk	Lebar keluar	Lebar $L_{BKijT}$	Lebar pendekat	Lebar masuk	Lebar keluar	Lebar $L_{BKijT}$
U	8.3	8.3	3	0	12	12	5	0
S	4	4	11.5	0	12	12	11.5	0
T	11.7	11.7	13.8	0	14	14	13.8	0
B	11.2	11.2	17.5	0	12	12	17.5	0
TL	6.5	6.5	11.5	0	10	10	11.5	0

b. Arus Jenuh Dasar ( $S_0$ )

Nilai pada Arus Jenuh ( $S$ , skr/jam) dapat ditentukan dengan mengalikan Arus Jenuh Dasar dengan menggunakan faktor atau menyesuaikan.

Tabel 5.18 Nilai Arus Jenuh Setelah Pelebaran Jalan Simpang APILL

Interval	Kode Pendekat	Faktor Penyesuaian						Arus jenuh dasar ( $S_0$ ) (skr/jam)	Arus jenuh ( $S$ ) (skr/jam)
		$F_{UK}$	$F_{HS}$	$F_G$	$F_P$	$F_{BKa}$	$F_{BKl}$		
06:30 - 07:30	U	1.05	0.95	1	1	1.10	0.98	7200	7714.48
	S	1.05	0.94	1	1.16	1.07	1.00	7200	8809.63
	T	1.05	0.95	1	1	1.06	0.98	8400	8740.00
	B	1.05	0.95	1	1	1.05	1.00	7200	7509.43
	TL	1.05	0.95	1	1	1.05	0.98	6000	6187.57

c. Kapasitas Simpang APILL dan Derajat Kejenuhan

1) Kapasitas Simpang APILL

Besar nilai kapasitas simpang APILL (C) dihitung tergantung arus jenuh dan rasio waktu hijau pada masing-masing pendekat.

Tabel 5.19 Kpasitas Simpang APILL Setelah Pelebaran Jalan Simpang APILL

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (Hi)	Waktu siklus disesuaikan (c)	Kapasitas
			Skr/jam	Detik	Detik	Skr/jam
06.30 – 07.30	U	P	7714.48	25	212	909.73
	S	P	8809.63	45		1869.97
	T	P	8740.00	45		1855.19
	B	P	7509.43	40		1416.87
	TL	P	6187.57	15		437.80

2) Derajat Kejenuhan

Nilai dari derajat kejenuhan setelah melakukan pelebaran jalan maka untuk lengan Utara dan Selatan dirangkum pada Tabel 5.27 sebagai berikut.

Tabel 5.20 Derajat Kejenuhan (DJ) Setelah Pelebaran Jalan Simpang APILL

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas (skr/jam)	Derajat kejenuhan (DJ)
06:30 – 07:30	U	P	470.8	909.73	0.52
	S	P	814	1869.97	0.44
	T	P	1473.6	1855.19	0.79
	B	P	941	1416.87	0.66
	TL	P	91.4	437.80	0.21

## d. Panjang Antrian

Tabel 5.21 Panjang Antrian Setelah Pelebaran Jalan Simpang

## APILL

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah (skr) tersisa dari fase hijau ( $N_{Q1}$ )	Jumlah (skr) datang dan terhenti selama fase merah ( $N_{Q2}$ )	NQ Total	NQ MAX	Panjang antrian (PA) (m)
06:30 – 07:30	U	P	0.04	26.04	26	34	43
	S	P	0	41.60	41	52	59
	T	P	1.42	82.22	84	62	119
	B	P	0.49	51.40	52	62	86
	TL	P	0	5.08	4	8	8

## e. Rasio Kendaraan Henti

Hasil dari analisis rasio kendaraan henti setelah dilakukan pelebaran jalan simpang APILL pada lengan Utara dan Selatan dirangkum pada Tabel 5.29 sebagai berikut :

Tabel 5.22 Rasio Kendaraan Henti Setelah Pelebaran Jalan Simpang APILL

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah kendaraan terhenti $N_{KH}$ (skr/jam)
06:30 – 07:30	U	P	399
	S	P	634
	T	P	1278
	B	P	793
	TL	P	61

## f. Tundaan

Hasil dari analisis tundaan simpang APILL setelah dilakukan pelebaran pada lengan Utara dan Selatan dapat dirangkum dalam Tabel 5.23 sebagai berikut :

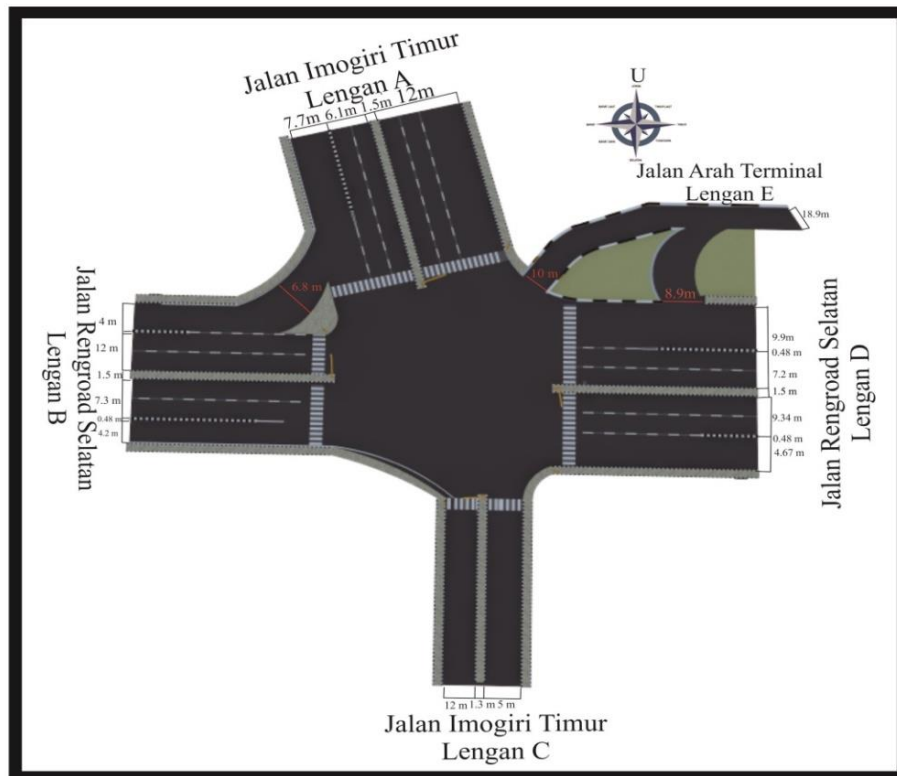
Tabel 5.23 Tundaan Kendaraan Setelah Pelebaran Jalan Simpang APILL

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
			Tundaan Lalu lintas Rata-rata ( $T_L$ )	Tundaan Geometrik Rata-rata ( $T_G$ )	Tundaan Rata-rata (T)	Tundaan rata-rata simpang
06:30 – 07:30	U	P	88	3.0	91	92.42
	S	P	71	2.2	73	
	T	P	103	2.4	106	
	B	P	88	1.6	90	
	TL	P	87	1.9	89	

Berdasarkan hasil perhitungan pada Alternatif II dilakukan pelebaran jalan simpang APILL pada lengan Utara awal 8.3 meter menjadi 12 meter, lengan Selatan awal 4 meter menjadi 12 meter, lengan Barat awal 11.2 menjadi 12 meter, lengan Timur awal 11.7 meter menjadi 14 meter, dan lengan Timur Laut awal 6.5 menjadi 10 meter dengan interval waktu siklus sama seperti kondisi eksisting didapatkan nilai ( $D_j$ ) kurang dari 0.85, nilai tundaan rata-rata (T) pada setiap simpang mengalami penurunan.

### 3. Alternatif Gabungan (Perubahan Ulang Waktu Siklus Baru dan Pelebaran Jalan pada Setiap Lengan di Simpang APILL)

Percobaan dengan melakukan alternatif perubahan waktu siklus baru dan pelebaran jalan pada setiap lengan di simpang APILL alternatif ini semoga mendapat hasil yang baik dan kreterian simpang APILL.



Gambar 5.6 Simpang APILL Setelah dilakukan Pelebaran Jalan

a. Lebar Pendekat Efektif (LE)

Tabel 5.24 Lebar Pendekat Efektif Kondisi Eksisting dan Perancangan Ulang Pelebaran Jalan

Lengan	Kondisi Eksisting Pendekat (m)				Perancangan Ulang Pendekat (m)			
	Lebar pendekat	Lebar masuk	Lebar keluar	Lebar $L_{BKijT}$	Lebar pendekat	Lebar masuk	Lebar keluar	Lebar $L_{BKijT}$
U	8.3	8.3	3	0	12	12	5	0
S	4	4	11.5	0	12	12	11.5	0
T	11.7	11.7	13.8	0	14	14	13.8	0
B	11.2	11.2	17.5	0	12	12	17.5	0
TL	6.5	6.5	11.5	0	10	10	11.5	0

b. Arus Jenuh Dasar ( $S_0$ )

Nilai pada arus jenuh ( $S$ , skr/jam) dapat ditentukan dengan mengalikan arus jenuh dasar dengan menggunakan faktor atau penyesuaian.

Tabel 5.25 Nilai Arus Jenuh dengan Alternatif Gabungan

Interval	Kode Pendekat	Faktor Penyesuaian						Arus jenuh dasar ( $S_0$ ) (skr/jam)	Arus jenuh (S) (skr/jam)
		$F_{UK}$	$F_{HS}$	$F_G$	$F_P$	$F_{BKa}$	$F_{BKl}$		
06:30 – 07:30	U	1.05	0.95	1	1	1.10	0.98	7200	7714.48
	S	1.05	0.94	1	1.16	1.07	1.00	7200	8809.63
	T	1.05	0.95	1	1	1.06	0.98	8400	8740.00
	B	1.05	0.95	1	1	1.05	1.00	7200	7509.43
	TL	1.05	0.95	1	1	1.05	0.98	6000	6187.57

## c. Kapasitas Simpang APILL dan Derajat Kejenuhan

## 1) Kapasitas Simpang APILL

Besar nilai kapasitas simpang APILL (C) dihitung tergantung arus jenuh dan rasio waktu hijau pada masing-masing pendekat.

Tabel 5.26 Kapasitas Simpang APILL dan Perubahan Waktu Siklus Baru

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus jenuh (S)	Waktu hijau (Hi)	Waktu siklus disesuaikan (c)	Kapasitas C
			Skr/jam	Detik	Detik	Skr/jam
06:30 – 07:30	U	P	7714.48	14	117	923.10
	S	P	8809.63	17		1280.03
	T	P	8740.00	30		2241.03
	B	P	7509.43	21		1347.85
	TL	P	6187.57	10		528.85

## 2) Derajat Kejenuhan

Nilai dari derajat kejenuhan setelah melakukan alternatif gabungan dirangkum pada Tabel 5.27 sebagai berikut :

Tabel 5.27 Derajat Kejenuhan ( $D_j$ ) dengan Alternatif Gabungan

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas C (skr/jam)	Derajat kejenuhan ( $D_j$ )
06:30 – 07:30	U	P	470.8	923.10	0.51
	S	P	814	1280.03	0.64
	T	P	1473.6	2241.03	0.66
	B	P	941	1347.85	0.70
	TL	P	91.4	528.85	0.17

## d. Panjang Antrian

Tabel 5.28 Panjang Antrian dengan Alternatif Gabungan

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah (skr) tersisa dari fase hijau ( $N_{Q1}$ )	Jumlah (skr) datang dan terhenti selama fase merah ( $N_{Q2}$ )	NQ Total	NQ MAX	Panjang antrian (PA) (m)
06:30 – 07:30	U	P	0.02	14.35	14	20	24
	S	P	0.37	24.91	25	34	36
	T	P	0.46	42.83	43	56	72
	B	P	0.65	28.69	29	38	49
	TL	P	0	2.76	4	8	8

## e. Rasio Kendaraan Henti

Hasil dari analisis rasio kendaraan henti setelah dilakukan alternatif gabungan pada simpang APILL dirangkum pada Tabel 5.29 sebagai berikut :

Tabel 5.29 Rasio Kendaraan Henti dengan Alternatif Gabungan

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah kendaraan terhenti $N_{KH}$ (skr/jam)
06:30 – 07:30	U	P	398
	S	P	700
	T	P	1199
	B	P	813
	TL	P	111



## f. Tundaan

Hasil dari analisis tundaan dilakukan alternatif gabungan pada simpang APILL dapat dirangkum dalam Tabel 5.30 sebagai berikut :

Tabel 5.30 Tundaan Kendaraan dengan Alternatif Gabungan

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
			Tundaan Lalu lintas Rata-rata ( $T_L$ )	Tundaan Geometrik Rata-rata ( $T_G$ )	Tundaan Rata-rata (T)	Tundaan rata-rata simpang
06:30 – 07:30	U	P	49	3.0	52	58.56
	S	P	59	2.0	61	
	T	P	53	2.5	56	
	B	P	65	1.6	67	
	TL	P	37	1.9	39	

Berdasarkan hasil perhitungan pada alternatif pelebaran jalan dilakukan alternatif gabungan pada simpang APILL dengan interval nilai ( $D_j$ ) kurang dari 0.85 dtk/skr, nilai tundaan rata-rata (T) pada setiap simpang mengalami penurunan tingkat pelayanan menjadi E.

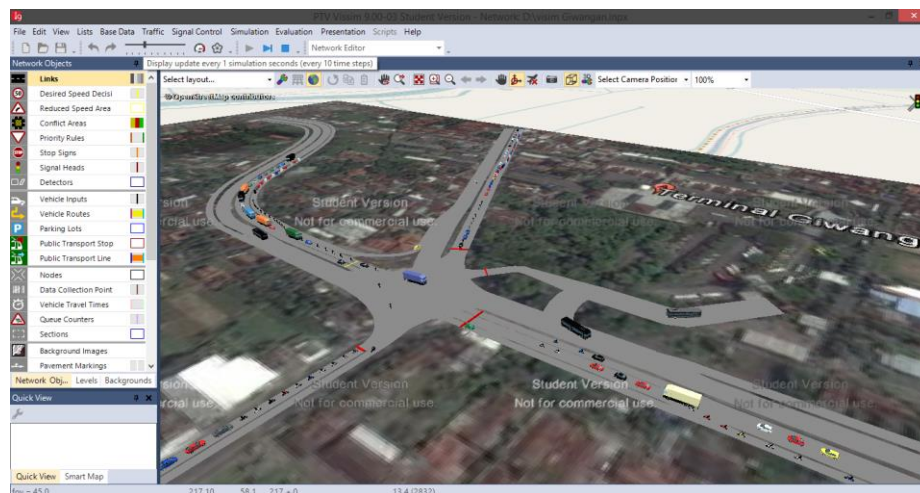
Tabel 5.31 Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Alternatif I, II dan III pada Simpang APILL

Alternatif	Analisis	Lengan	Waktu Hijau (Hi)	Q skr/jam)	C skr/jam)	D <sub>J</sub>	Panjang Antrian PA (m)	Tundaan Rata-rata (det/skr)	Tundaan Simpang Rata-rata (det/skr)	Tingkat Pelayanan Jalan
	Kondisi Eksisting	U	25	470.8	629.23	0.75	67	110	499.42	F
		S	45	814	623.32	1.31	257	1756		
		T	45	1473.6	1550.41	0.95	466	214		
		B	40	941	1322.42	0.71	94	95		
		TL	15	91.4	284.57	0.32	12	91		
1	Pengaturan Ulang Waktu Siklus Baru	U	16	470.8	529.06	0.89	58	146	142.16	F
		S	49	814	899.12	0.91	67	144		
		T	36	1473.6	1627.69	0.91	342	154		
		B	25	941	1085.84	0.87	78	127		
		TL	10	91.4	249.24	0.37	12	70		
2	Perencanaan Pelebaran Jalan Simpang APILL	U	25	470.8	909.73	0.52	43	91	92.42	F
		S	45	814.0	1869.97	0.44	59	73		
		T	45	1473.6	1855.19	0.79	139	106		
		B	40	941	1416.87	0.66	86	90		
		TL	15	91.4	437.80	0.21	8	89		
3	Gabungan Alternatif I dan II	U	14	470.8	923.10	0.51	24	52	58.56	E
		S	17	814	1280.03	0.64	36	61		
		T	30	1473.6	2241.03	0.66	72	56		
		B	21	941	1347.85	0.70	49	67		
		TL	10	91.4	528.85	0.17	8	39		

Berdasarkan tabel perbandingan antara kondisi eksisting, pengaturan ulang waktu siklus, perencanaan pelebaran jalan simpang APILL, dan gabungan alternatif I dan II jadi saran atau alternatif yang baik yaitu menggunakan alternatif III dengan melakukan gabungan alternatif I dan II karena didapat nilai  $D_j$  dan tundaan yang sudah memenuhi syarat dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI,2014).

### E. Pemodelan dengan Menggunakan *Software* VISSIM 9.00

Pada pembahasan ini ingin mencoba membahas mengenai hasil dari keluaran (*out put*) pemodelan pada program VISSIM 9.00 untuk mengetahui kondisi simpang APILL Giwangan Ring Road Selatan, Bantul, Yogyakarta. Pemodelan VISSIM 9.00 dapat dilihat pada Gambar 5.7.



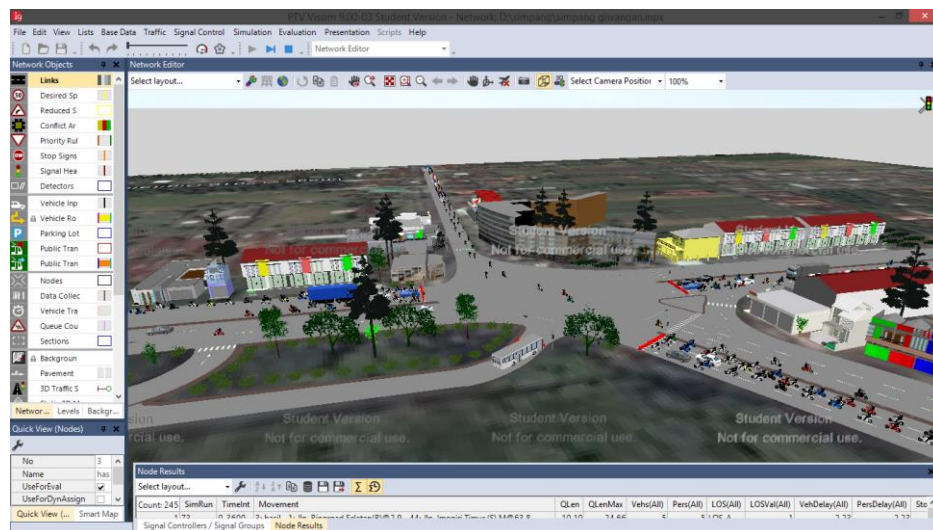
Gambar 5.7 Pemodelan VISSIM 9.00

Pada program VISSIM 9.00 terdapat pilihan dalam menjalankan simulasi, yaitu *single simulasi run* dan *multiple simulasi run* dari dua pilihan tersebut yang membedakan pada parameter *random seed*. *Random seed* adalah satu parameter yang disediakan oleh program VISSIM 9.00 sebagai faktor penggerak pemodelan yang diberikan secara acak. Menggunakan nilai *random seed* yang berbeda pada saat menjalankan simulasi akan menyebabkan perbedaan profil dari lalu

lintas kendaraan yang akan dimasukkan kedalam jaringan pemodelan sehingga hasil yang di tampilkan pemodelan akan berbeda antara nilai *random seed* yang satu dengan yang lainnya. Dibawah ini akan disampaikan mengenai hasil (*out put*) data dari 4 (empat) kondisi yang modelkan, sebagai berikut :

### 1. Kondisi Eksisting

Kondisi Eksisting dilakukan untuk menggambarkan kondisi simpang APILL Giwangan saat ini. Data *input* pada kondisi ini adalah data volume lalu lintas paling besar yaitu 11.785 kendaraan/jam pada 1 jam sibuk (pukul 06:30-07:30). Hasil kondisi eksisting dan *out put* dapat dilihat pada Gambar 5.8, Tabel 5.32.



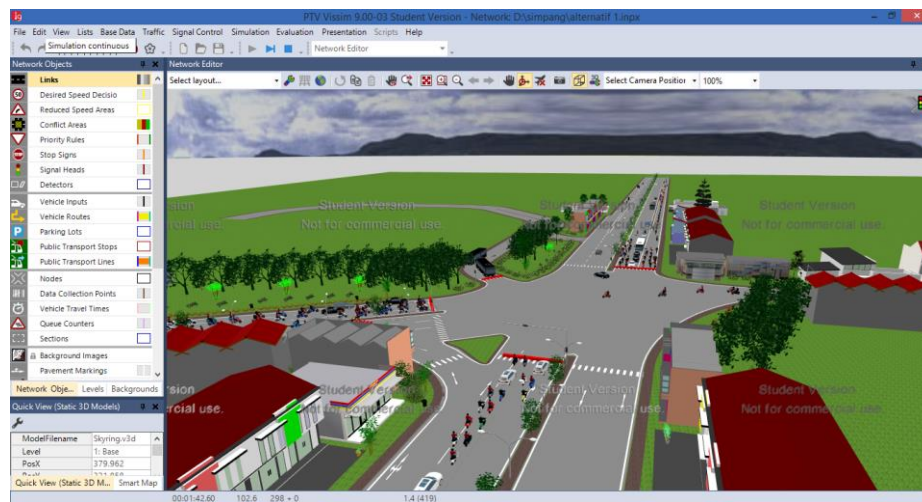
Gambar 5.8 Kondisi Eksisting pada Simpang APILL Giwangan

Tabel 5.32 Output Pemodelan Kondisi Eksisting pada Simpang APILL Giwangan

<b>MOVEMENT</b>	<b>QLEN (Meter)</b>	<b>QLENM AX (Meter)</b>	<b>VEHS (ALL) (Meter)</b>	<b>PERS (ALL) (Person)</b>	<b>LOS (ALL)</b>	<b>LOSVAL (ALL)</b>	<b>VEHDELAY (ALL) (detik)</b>	<b>PERSDELAY (ALL) (detik)</b>	<b>STOPDELAY (ALL) (detik)</b>	<b>STOPS (ALL) (Unif)</b>
Jln. Imogiri Timur (S) - Jln. Ringroad Selatan(T)	203.15	260.95	40	40	LOS_E	5	118.60	118.60	105.94	2.66
Jln. Imogiri Timur (S)-Jln. Imogiri Timur (U)	203.15	260.95	114	114	LOS_F	6	178.12	178.12	158.78	3.32
Jln. Imogiri Timur (S)- Jln. Ringroad Selatan(B)	203.15	260.95	0	0	LOS_F	6	103.21	103.21	80.54	1
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Imogiri Timur (U)	58.28	243.75	59	59	LOS_F	6	104.22	104.22	90.69	1.74
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Imogiri Timur (S)	179.88	342.03	45	45	LOS_F	6	174.55	174.55	159.47	2.37
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Ringroad Selatan(B)	138.1	342.03	43	43	LOS_F	6	147.75	147.75	132.54	2.41
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Imogiri Timur (S)	97.2	146.9	42	42	LOS_F	6	207.18	207.18	190.82	2.4
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Ringroad Selatan(T)	97.2	146.9	25	25	LOS_F	6	99.61	99.61	89.99	1.41
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Ringroad Selatan(B)	97.2	146.9	42	42	LOS_F	6	169.48	169.48	158.52	1.73
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Imogiri Timur (S)	0	0	1	1	LOS_B	2	19.47	19.47	11.52	1
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Imogiri Timur (U)	0	0	1	1	LOS_B	2	19.8	19.8	12.4	1
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Ringroad Selatan(B)	7.64	41.63	4	4	LOS_E	5	54.31	54.31	46.11	1
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Ringroad Selatan(T)	0.14	13.55	9	9	LOS_A	1	2.21	2.21	0.86	0.11
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Imogiri Timur (S)	0.16	11.32	58	58	LOS_F	6	96.71	96.71	83.16	1.96
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Ringroad Selatan(T)	217.97	371.66	68	68	LOS_F	6	178.77	178.77	162.34	2.38
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Imogiri Timur (U)	87.47	259.66	10	10	LOS_D	4	12.66	12.66	9.83	0.4
Rata-Rata	71.91	371.66	561	561	LOS_F	6	150.44	150.44	135.04	2.48

## 2. Kondisi Alternatif I (Perubahan Waktu Siklus Baru)

Kondisi alternatif perubahan waktu siklus pada simpang APILL Giwangan menggambarkan dimana ada perubahan waktu siklus dengan waktu siklus yang disesuaikan dengan analisis di atas, alternatif yang merupakan gabungan ini didapat data *input* seperti data volume lalu lintas paling besar yaitu 11.785 kendaraan/jam pada 1 jam sibuk (pukul 06.30-07.30). Hasil kondisi alternatif yang digunakan maka akan memperoleh keluaran *out put* dapat dilihat pada Gambar 5.9, Tabel 5.33.



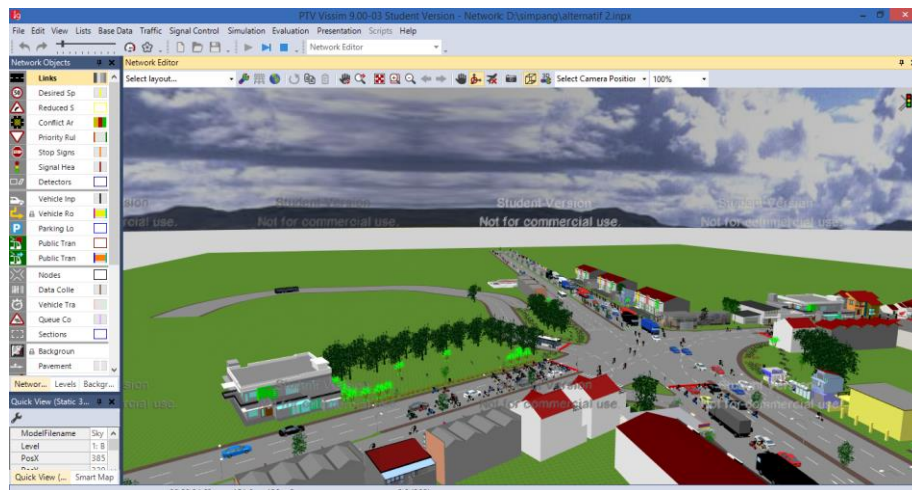
Gambar 5.9 Kondisi Alternatif Perubahan Waktu Siklus pada Simpang APILL Giwangan

Tabel 5.33 *Out put* pemodelan Kondisi Alternatif Perubahan Waktu Siklus pada Simpang APILL

MOVEMENT	QLEN (Meter)	QLENMAX (Meter)	VEHS (ALL) (Meter)	PERS (ALL) (Person)	LOS (ALL)	LOSVAL (ALL)	VEHDELAY (ALL) (detik)	PERSDELAY (ALL) (detik)	STOPDELAY (ALL) (detik)	STOPS (ALL) (Unif)
Jln. Imogiri Timur (S) - Jln. Ringroad Selatan(T)	170.74	260.78	58	58	LOS_F	6	116.32	116.32	103.60	3.00
Jln. Imogiri Timur (S)-Jln. Imogiri Timur (U)	170.74	260.78	155	155	LOS_F	6	111.07	111.07	97.63	2.77
Jln. Imogiri Timur (S)- Jln. Ringroad Selatan(B)	170.74	260.78	1	1	LOS_F	6	97.6	97.6	85.77	4
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Imogiri Timur (U)	45.04	232.36	65	65	LOS_F	6	80.86	80.86	71.62	1.49
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Imogiri Timur (S)	143.02	346.5	36	36	LOS_F	6	143.55	143.55	133.01	1.83
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Ringroad Selatan(B)	151.54	412.06	120	120	LOS_F	6	110.38	110.38	89.76	3.23
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Imogiri Timur (S)	132.34	215.66	0	0	LOS_F	6	119.12	119.12	114.35	1
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Ringroad Selatan(T)	132.34	215.66	3	3	LOS_F	6	121.16	121.16	115.37	1
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Ringroad Selatan(B)	132.34	215.66	48	48	LOS_F	6	133.38	133.38	123.91	1.71
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Imogiri Timur (S)	13.54	29.42	0	0	LOS_F	6	65.10	65.10	58.23	0.64
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Imogiri Timur (U)	13.54	29.42	3	3	LOS_E	5	67.11	67.11	59.36	0.67
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Ringroad Selatan(B)	13.54	29.42	3	3	LOS_F	6	90.13	90.13	82.24	1
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Ringroad Selatan(T)	0.76	14.73	6	6	LOS_A	1	5.39	5.39	2.18	0.67
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Imogiri Timur (S)	0.02	6.14	61	61	LOS_E	5	72.92	72.92	63.20	6.84
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Ringroad Selatan(T)	193.96	372.7	63	63	LOS_F	6	239.53	239.53	212.33	4.70
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Imogiri Timur (U)	79.47	260.7	9	9	LOS_C	3	20.25	20.25	18.28	0.335
Rata-Rata	53.49	412.06	631	631	LOS_F	6	111.57	111.57	96.14	3.56

### 3. Kondisi Alternatif II (Pelebaran Jalan)

Kondisi alternatif pelebaran jalan pada setiap lengan di simpang Giwangan menggambar kondisi dimana ada penambah ruas jalan diseluruh lengan simpang APILL dengan penambahan lebar sebesar Utara 3.6 m, Barat 0.8 m, Selatan 8 m, Timur 2.3 m dan Timur Laut 3.5 m, alternatif yang merupakan gabungan ini didapat data *input* seperti data volume lalu lintas paling besar yaitu 11.785 kendaraan/jam pada 1 jam sibuk (pukul 06.30-07.30). Hasil kondisi alternatif yang digunakan maka akan memperoleh keluaran *out put* dapat dilihat pada Gambar 5.10, Tabel 5.34.



Gambar 5.10 Kondisi Alternatif Pelebaran Jalan pada Simpang APILL Giwangan

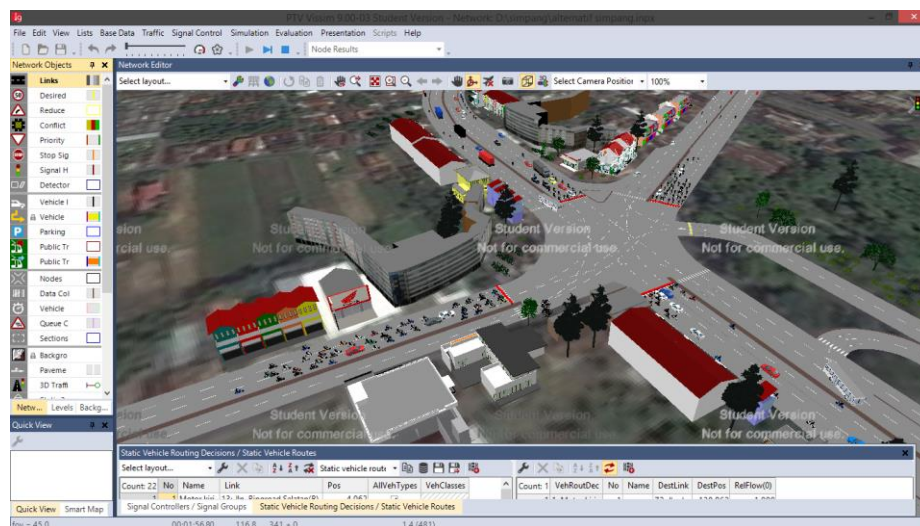


Tabel 5.34 *Out put* pemodelan Kondisi Alternatif Pelebaran Jalan pada Simpang APILL

MOVEMENT	QLEN (Meter)	QLENMAX (Meter)	VEHS (ALL) (Meter)	PERS (ALL) (Person)	LOS (ALL)	LOSVAL (ALL)	VEHDELAY (ALL) (detik)	PERSDELAY (ALL) (detik)	STOPDELAY (ALL) (detik)	STOPS (ALL) (Unif)
Jln. Imogiri Timur (S) - Jln. Ringroad Selatan(T)	120.2	258.9	104	104	LOS_F	6	99.99	99.99	88.26	2.47
Jln. Imogiri Timur (S)-Jln. Imogiri Timur (U)	120.2	258.9	152	152	LOS_F	6	110.62	110.62	97.62	2.47
Jln. Imogiri Timur (S)- Jln. Ringroad Selatan(B)	120.2	258.9	35	35	LOS_E	5	70.88	70.88	61.36	1.37
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Imogiri Timur (U)	93.88	261.44	77	77	LOS_F	6	96.55	96.55	87.23	1.38
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Imogiri Timur (S)	182.92	402.44	44	44	LOS_F	6	132.41	132.41	120.37	2.11
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Ringroad Selatan(B)	137.81	402.44	123	123	LOS_F	6	105.67	105.67	88.11	3.97
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Imogiri Timur (S)	61.85	122.76	89	89	LOS_F	6	151.37	151.37	138.7	2.42
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Ringroad Selatan(T)	61.85	122.76	20	20	LOS_F	6	115.71	115.71	107.05	2.84
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Ringroad Selatan(B)	61.85	122.76	55	55	LOS_F	6	173.68	173.68	160.8	2.16
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Imogiri Timur (S)	6.7	29.77	1	1	LOS_A	1	4.89	4.89	23.12	1
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Imogiri Timur (U)	6.7	29.77	3	3	LOS_D	4	41.28	41.28	36.26	0.67
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Ringroad Selatan(B)	0.11	28.08	9	9	LOS_A	1	4.72	4.72	1.28	0.22
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Ringroad Selatan(T)	6.7	29.77	1	1	LOS_A	1	4.89	4.89	55.02	1
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Imogiri Timur (S)	15.93	46.26	58	58	LOS_E	5	72.61	72.61	66.07	1.34
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Ringroad Selatan(T)	245.82	358.33	85	85	LOS_F	6	154.34	154.34	130.27	3.405
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Imogiri Timur (U)	0	0	42	42	LOS_D	4	40.61	40.61	31.03	1.36
Rata-Rata	60.55	402.44	898	898	LOS_F	6	117.86	117.86	104.15	2.46

#### 4. Kondisi Alternatif III (Gabungan)

Kondisi alternatif perubahan waktu siklus baru dan pelebaran jalan pada setiap lengan di simpang Giwangan menggambarkan kondisi dimana ada penambahan ruas jalan diseluruh lengan simpang APILL dengan penambahan lebar sebesar Utara 3.6 m, Barat 0.8 m, Selatan 8 m, Timur 2.3 m dan Timur Laut 3.5 m, alternatif yang merupakan gabungan ini didapat data *input* seperti data volume lalu lintas paling besar yaitu 11.785 kendaraan/jam pada 1 jam sibuk (pukul 06.30-07.30). Hasil kondisi alternatif yang digunakan maka akan memperoleh keluaran *out put* dapat dilihat pada Gambar 5.11, Tabel 5.35.



Gambar 5.11 Kondisi Alternatif Gabungan pada Simpang APILL  
Giwangan

Tabel 5.35 *Out put* pemodelan Kondisi Alternatif Gabungan pada Simpang APILL

MOVEMENT	QLEN (Meter)	QLEN MAX (Meter)	VEHS (ALL) (Meter)	PERS (ALL) (Person)	LOS (ALL)	LOSVAL (ALL)	VEHDELAY (ALL) (detik)	PERSDELAY (ALL) (detik)	STOPDELAY (ALL) (detik)	STOPS (ALL) (Unif)
Jln. Imogiri Timur (S) - Jln. Ringroad Selatan(T)	137.15	258.91	74	74	LOS_F	6	166.27	166.27	145.18	4.01
Jln. Imogiri Timur (S)-Jln. Imogiri Timur (U)	137.15	258.91	99	99	LOS_F	6	144.15	144.15	126.6	3.12
Jln. Imogiri Timur (S)- Jln. Ringroad Selatan(B)	137.15	258.91	26	26	LOS_F	6	80.91	80.91	73.135	1.5
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Imogiri Timur (U)	28.84	136	125	125	LOS_E	5	48.4	48.4	37.46	1.455
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Imogiri Timur (S)	169.25	402.44	56	56	LOS_F	6	85.62	85.62	71.04	2.165
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Ringroad Selatan(B)	124.58	402.44	179	179	LOS_F	6	100.59	100.59	81.55	2.59
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Imogiri Timur (S)	40.79	82.58	107	107	LOS_E	5	76.95	76.95	66.63	1.9
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Ringroad Selatan(T)	40.79	82.58	23	23	LOS_F	6	75.90	75.90	68.21	1.91
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Ringroad Selatan(B)	40.79	82.58	64	64	LOS_F	6	107.95	107.95	94.76	4.545
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Imogiri Timur (S)	6.06	27.93	1	1	LOS_E	5	67.62	67.62	59.54	1
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Imogiri Timur (U)	6.06	27.93	2	2	LOS_D	4	53.88	53.88	45.8	1
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Ringroad Selatan(B)	6.06	27.93	3	3	LOS_F	6	58.97	58.97	51.37	1
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Ringroad Selatan(T)	1.12	13.68	9	9	LOS_B	2	12.06	12.06	8.81	0.33
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Imogiri Timur (S)	11.71	33.43	54	54	LOS_D	4	42.05	42.05	35.86	0.91
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Ringroad Selatan(T)	104.09	255.31	116	116	LOS_F	6	115.69	115.69	82.09	4.705
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Imogiri Timur (U)	4.795	60.04	49	49	LOS_B	2	8.395	8.395	4.59	0.45
Rata-Rata	49.42	402.44	992	992	LOS_F	6	93.02	93.02	75.9	2.71

Berdasarkan hasil *Out put* yang didapat dari data selama interval waktu pemodelan. Data dari *out put* tersebut terdiri dari panjang antrian (QLEN), kendaraan (VEHS), tundaan kendaraan (VEHDELAY), tundaan simpang (STOPDELAY), dan berhenti (STOP).

Tabel 5.36 Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Alternatif I, II dan III pada Simpang APILL

Alternatif	Analisis	Lengan	Waktu Hijau (Hi)	Q skr/jam)	C skr/jam)	D <sub>j</sub>	Panjang Antrian PA (m)	Tundaan Rata-rata (det/skr)	Tundaan Simpang Rata-rata (det/skr)	Tingkat Pelayanan Jalan
	Kondisi Eksisting	U	25	470.8	629.23	0.75	67	110	499.42	F
		S	45	814	623.32	1.31	257	1756		
		T	45	1473.6	1550.41	0.95	466	214		
		B	40	941	1322.42	0.71	94	95		
		TL	15	91.4	284.57	0.32	12	91		
1	Pengaturan Ulang Waktu Siklus Baru	U	16	470.8	529.06	0.89	58	146	142.16	F
		S	49	814	899.12	0.91	67	144		
		T	36	1473.6	1627.69	0.91	342	154		
		B	25	941	1085.84	0.87	78	127		
		TL	10	91.4	249.24	0.37	12	70		
2	Perencanaan Pelebaran Jalan Simpang APIIL	U	25	470.8	909.73	0.52	43	91	92.42	F
		S	45	814.0	1869.97	0.44	59	73		
		T	45	1473.6	1855.19	0.79	139	106		
		B	40	941	1416.87	0.66	86	90		
		TL	15	91.4	437.80	0.21	8	89		
3	Gabungan Alternatif I dan II	U	14	470.8	923.10	0.51	24	52	58.56	E
		S	17	814	1280.03	0.64	36	61		
		T	30	1473.6	2241.03	0.66	72	56		
		B	21	941	1347.85	0.70	49	67		
		TL	10	91.4	528.85	0.17	8	39		

Tabel 5.37 Hasil Perbandingan Menggunakan *Software VISSIM 9.00*

MOVEMENT	Kondisi Eksisting			Kondisi Alternatif I			Kondisi Alternatif II			Kondisi Alternatif III		
	QLEN (Meter)	LOS (ALL)	LOSVAL (ALL)	QLEN (Meter)	LOS (ALL)	LOSVAL (ALL)	QLEN (Meter)	LOS (ALL)	LOSVAL (ALL)	QLEN (Meter)	LOS (ALL)	LOSVAL (ALL)
Jln. Imogiri Timur (S) - Jln. Ringroad Selatan(T)	203.15	LOS_E	5	170.74	LOS_F	6	120.2	LOS_F	6	137.15	LOS_F	6
Jln. Imogiri Timur (S)-Jln. Imogiri Timur (U)	203.15	LOS_F	6	170.74	LOS_F	6	120.2	LOS_F	6	137.15	LOS_F	6
Jln. Imogiri Timur (S)- Jln. Ringroad Selatan(B)	203.15	LOS_F	6	170.74	LOS_F	6	120.2	LOS_E	5	137.15	LOS_F	6
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Imogiri Timur (U)	58.28	LOS_F	6	45.04	LOS_F	6	93.88	LOS_F	6	28.845	LOS_E	5
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Imogiri Timur (S)	1.798.76	LOS_F	6	143.02	LOS_F	6	182.92	LOS_F	6	1.692.5	LOS_F	6
Jln. Ringroad Selatan(T)-Jln. Ringroad Selatan(B)	138.1	LOS_F	6	151.54	LOS_F	6	137.81	LOS_F	6	1.245.8	LOS_F	6
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Imogiri Timur (S)	97.2	LOS_F	6	132.34	LOS_F	6	61.85	LOS_F	6	40.79	LOS_E	5
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Ringroad Selatan(T)	97.2	LOS_F	6	132.34	LOS_F	6	61.85	LOS_F	6	40.79	LOS_F	6
Jln. Imogiri Timur (U)-Jln. Ringroad Selatan(B)	97.2	LOS_F	6	132.34	LOS_F	6	61.85	LOS_F	6	40.79	LOS_F	6
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Imogiri Timur (S)	0	LOS_B	2	13.54	LOS_F	6	6.7	LOS_A	1	6.06	LOS_E	5
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Imogiri Timur (U)	0	LOS_B	2	13.54	LOS_E	5	6.7	LOS_D	4	6.06	LOS_D	4
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Ringroad Selatan(B)	7.64	LOS_E	5	13.54	LOS_F	6	0.11	LOS_A	1	6.06	LOS_F	6
Jln. Arah Terminal (TL)-Jln. Ringroad Selatan(T)	0.135	LOS_A	1	0.76	LOS_A	1	6.7	LOS_A	1	1.12	LOS_B	2
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Imogiri Timur (S)	0.16	LOS_F	6	0.02	LOS_E	5	15.93	LOS_E	5	11.71	LOS_D	4
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Ringroad Selatan(T)	217.97	LOS_F	6	193.96	LOS_F	6	245.82	LOS_F	6	104.09	LOS_F	6
Jln. Ringroad Selatan(B)-Jln. Imogiri Timur (U)	87.47	LOS_D	4	79.47	LOS_C	3	0	LOS_D	4	4.795	LOS_B	2
Rata-Rata	71.91	LOS_F	6	53.49	LOS_F	6	60.55	LOS_F	6	49.42	LOS_F	6