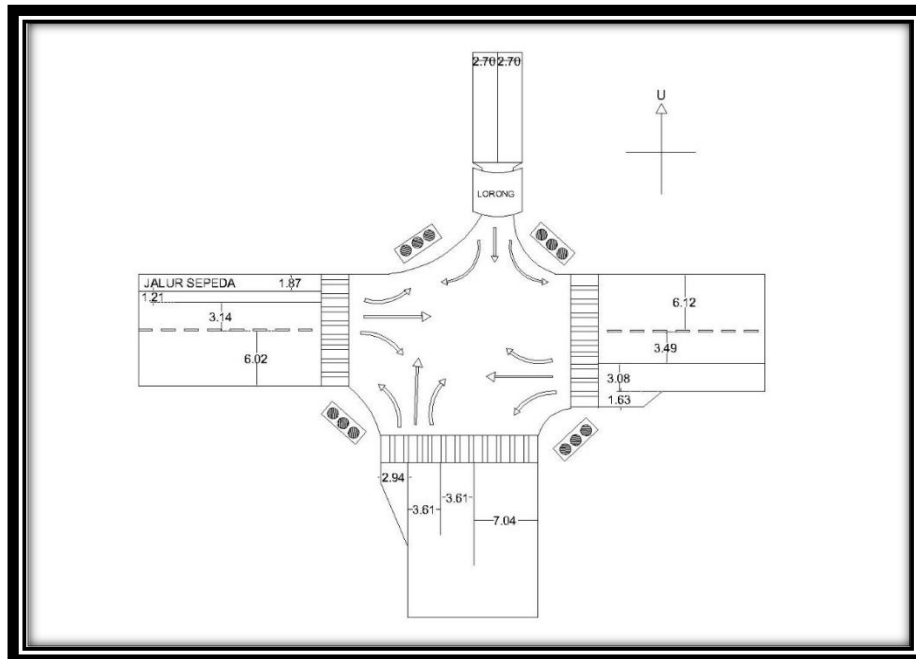


BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis dengan menggunakan PKJI 2014

1. Kondisi Geometrik dan Lingkungan Simpang APILL

Hasil survei lapangan pada kondisi penelitian dan geometrik simpang APILL Plerong Gading Yogyakarta dilakukan dengan pengamatan visual dan dilakukan secara langsung pengukuran geometrik simpang pada lokasi penelitian. Kondisi geometrik simpang di daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Kondisi Geometrik Simpang APILL Plerong Gading

- a. Lebar lengan A bagian Utara : 5.15 m
- b. Lebar lengan B bagian Timur : 15.05 m
- c. Lebar lengan C bagian Selatan : 17.2 m
- d. Lebar lengan D bagian Barat : 12.24 m

2. Data Lingkungan dan Geometrik Jalan Setiap Lengan

Tabel 5.1 Data Lingkungan Simpang APILL Plengkung Gading, Yogyakarta

Nama Jalan	Kondisi Lingkungan	Hambatan Samping T/R	Median Ya/Tidak	Kelan daian (%)	BKiJT Ya/Tidak
Jln. Gading (U)	Komersial	Rendah	Tidak	0	Tidak
Jln. Meyjend Sutoyo (T)	Komersial	Rendah	Tidak	0	Tidak
Jln. DI Panjaitan (S)	Komersial	Rendah	Tidak	0	Ya
Jln. MT Haryono (B)	Komersial	Rendah	Tidak	0	Tidak

Tabel 5.2 Data Geometrik Simpang APILL Plengkung Gading, Yogyakarta

Nama Jalan	Lebar Pendekat (m)			
	Lebar Pendekat	Lebar Masuk	Lebar LBKiJT	Lebar Keluar
Jln. Gading (U)	2.6	2.6	0	7.04
Jln. Meyjend Sutoyo (T)	6.2	6.2	0	6.12
Jln. DI Panjaitan (S)	7.3	7.3	2.9	2.6
Jln. MT Haryono (B)	8.2	8.2	0	6.02

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 APILL Pelengkung Gading, Yogyakarta terdapat empat 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)	143	103	30	3	4
Fase 2 (T)	Terlindung (P)		106	30	3	4
Fase 3 (S)	Terlindung (P)		112	25	3	4
Fase 4 (B)	Terlindung (P)		105	30	3	4

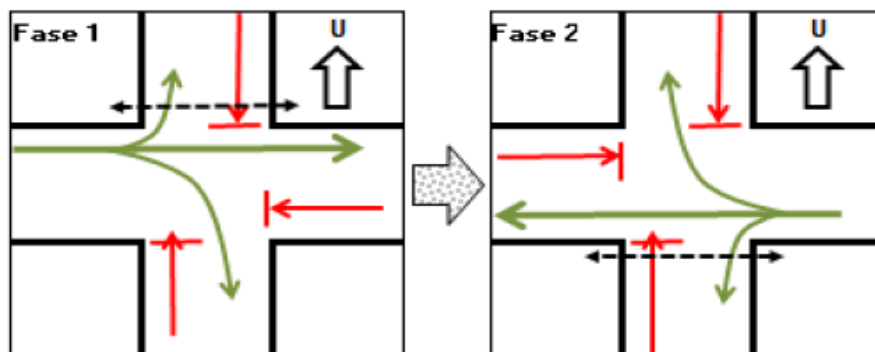
Dari hasil penelitian simpang APILL diketahui bahwa besarnya *all red* yaitu :

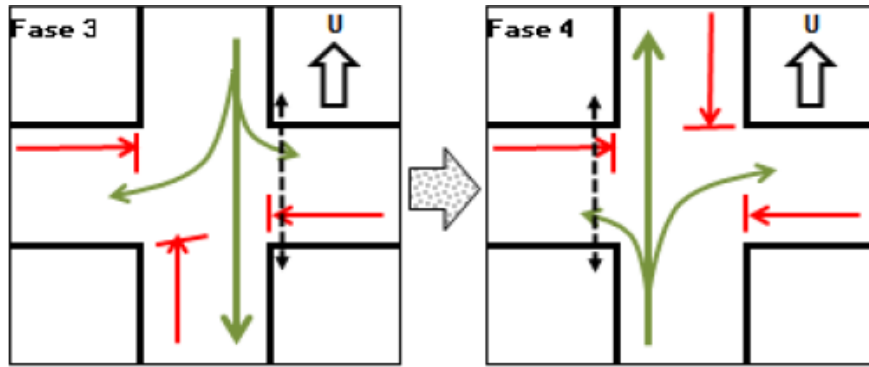
$$\text{All red} = \text{Waktu siklus total} - \sum (\text{Waktu hijau} + \text{Waktu Kuning})$$

$$= 143 - 127 = 16$$

Jadi total *all red* pada simpang APILL Plekung Gading sebesar 16 detik.

Penelitian pada simpang APILL Simpang APILL Plengkung Gading, Yogyakarta menggunakan acuan empat fase pada peraturan Pedoman Kapasitas Jalan Indonseia (PKJI ,2014).



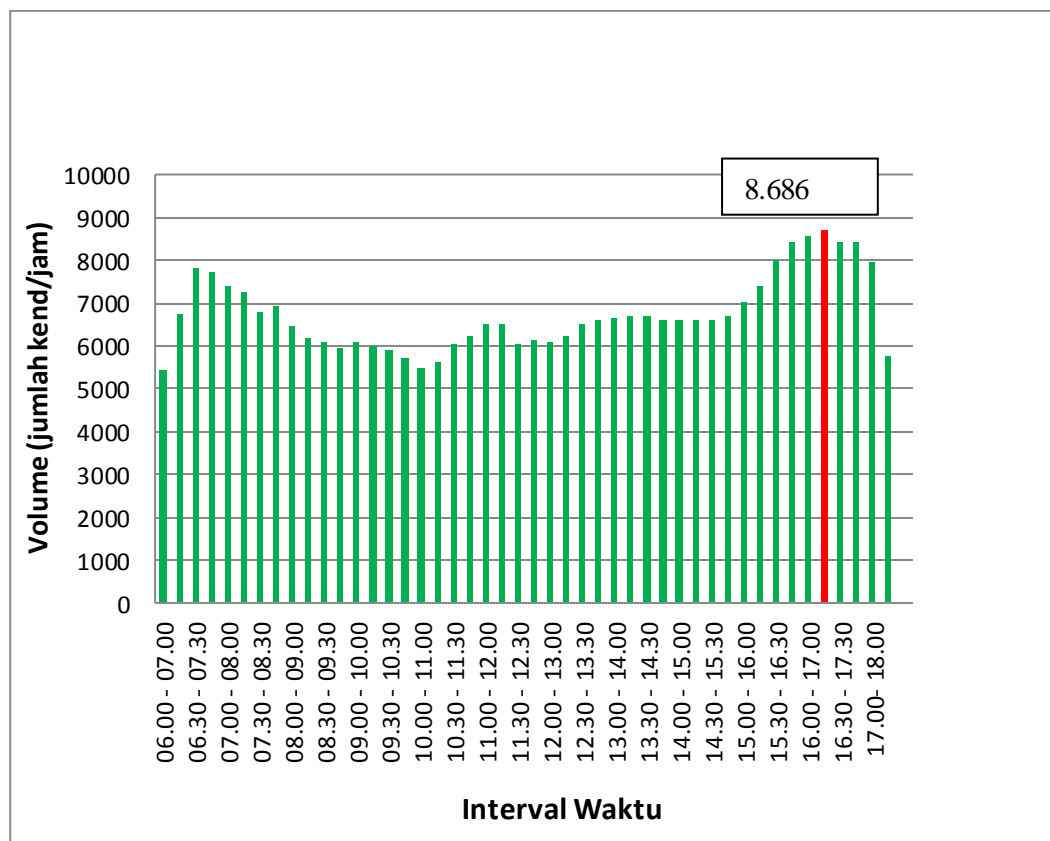


Gambar 5.2 Kondisi 4 Fase simpang APILL Plengkung Gading

B. Data Lalu Lintas

1. Volume Jam Puncak (VJP)

Volume jam puncak terjadi pada jam 16:15-17:15 dengan volume sebesar 8.686 kendaraan/jam pada arus lalu lintas di wilayah penelitian dirangkum pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Grafik Lalu Lintas pada Penelitian

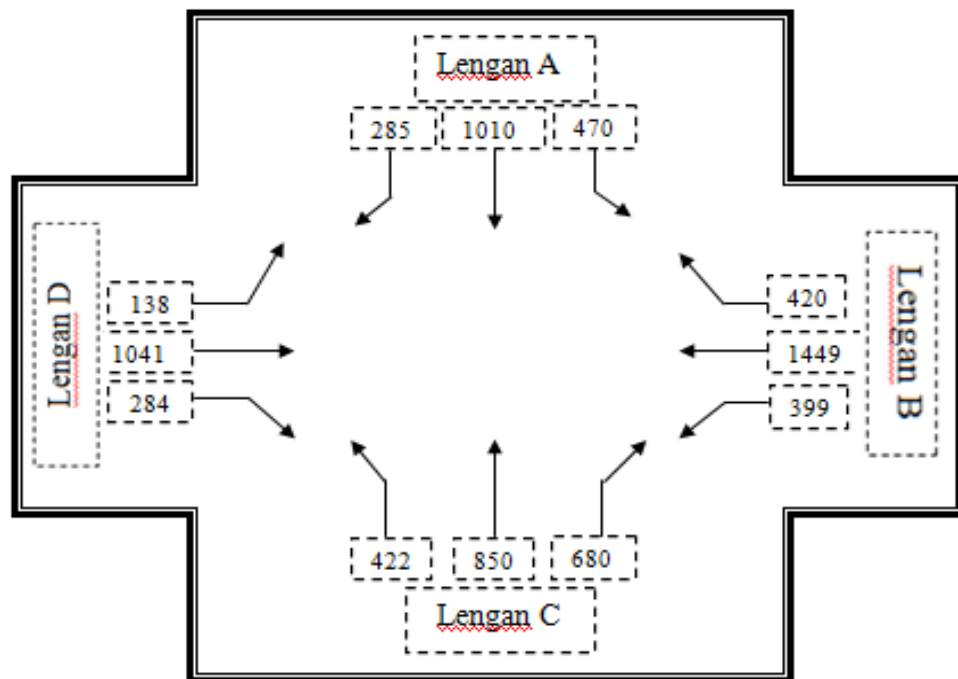
2. Kondisi Arus Lalu Lintas Perjam

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

Tabel 5.4 Data Arus Lalu Lintas

interval	lengan	HV	LV	MC	UM
	A ke B (KIRI)	0	37	470	7
	A ke C (LURUS)	0	49	1010	26
	A ke D (KANAN)	0	28	285	1
		0	0	0	0
	B ke C (KIRI)	2	43	399	9
	B ke D (LURUS)	11	291	1449	14
	B ke A (KANAN)	0	59	420	5
16.15-17.15		0	0	0	0
	C ke D (KIRI)	0	64	422	4
	C ke A (LURUS)	0	125	850	14
	C ke B (KANAN)	0	137	680	3
		0	0	0	0
	D ke A (KIRI)	0	17	138	8
	D ke B (LURUS)	14	214	1041	10
	D ke C (KANAN)	5	40	284	1

3. Kondisi Kepadatan Arus Lalu Lintas Simpang APILL



Gambar 5.3 Kondisi Kepadatan Arus Lalu Lintas pada Jam

16:15-17:15 WIB.

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 penyesuaian 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 (L_E) pada lengan sebelah utara adalah 2.6 meter, dapat diketahui arus jenuh dasar (S_0) dapat dihitung dengan rumus arus jenuh dasar (S_0) yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S_0 &= 600 \times 2.6 \\ &= 1560 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Contoh perhitungan dapat dilihat di lampiran 3 (penentuan waktu isyarat kapasitas pada kolom 10).

2) Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota (F_{UK})

Faktor untuk ukuran kota dapat diketahui pada Tabel 3.2 faktor penyesuaian ukuran kota (F_{UK}), dengan penyesuaian jumlah penduduk Daerah Istimewa 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 data 5.2. Contoh perolehan hambatan samping pada jam 16:15-17:15 pada lengan A (Utara) adalah sebagai berikut :

Nilai UM/MV = 0,018 (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 80 m 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 Lampiran 3 (arus lalu lintas kendaraan bermotor pada kolom 16). Contoh perhitungan untuk F_{BKa} pada jam 16:15-17:15 dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned}
 F_{BKa} &= 1,0 + (R_{BKa} \times 0,26) \\
 &= 1,0 + (0,17 \times 0,26) \\
 &= 1,04
 \end{aligned}$$

(Hasil F_{BKa} di masukan dalam lampiran 3, penentuan waktu isyarat kapasitas kolom 15).

dengan :

$R_{BKa} = 0,17$ (Lampiran 3, arus lalu lintas kendaraan bermotor kolom 16).

6) Faktor Penyesuaian Akibat Arus Lalu Lintas Belok Kiri (F_{BK_i})

Faktor penyesuaian belok kiri diketahui melalui rasio kendaraan belok kiri Lampiran 3, arus lalu lintas kendaraan bermotor. Contoh perhitungan untuk F_{BK_i} pada jam 16:15-17:15 dengan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned}
 F_{BK_i} &= 1,0 - (R_{BK_i} \times 0,16) \\
 &= 1,0 - (0,27 \times 0,16) \\
 &= 0,95
 \end{aligned}$$

(Hasil F_{BK_i} di masukan lampiran 3, penentuan waktu isyarat kapasitas kolom 16).

dengan :

$R_{BK_i} = 0,27$ (Lampiran 3, arus lalu lintas kendaraan bermotor, kolom 15).

Contoh perhitungan Arus Jenuh (S) pada lengan Utara hari Senin 20 Maret 2017 pada interval jam 16:15-17:15:

$$\begin{aligned}
 S &= S_0 \times F_{HS} \times F_{UK} \times F_G \times F_P \times F_{BK_i} \times F_{Bka} \\
 S &= 1560 \times 0,95 \times 1,05 \times 1 \times 1 \times 1,047 \times 1,04 \\
 &= 1693,58 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

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 _{Bka}	F _{Bki}		
16:15 - 17:15	U	1.05	0.95	1	1	1.04	1.04	1560	1693.58
	T	1.05	0.95	1	1	1.09	1.03	4920	5548.48
	S	1.05	0.95	1	1	1.05	1.00	4380	4572.54
	B	1.05	0.95	1	1	1.05	1,01	3720	3946.83

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 lampiran 3, penentuan waktu isyarat kapasitas. Persamaan yang digunakan adalah :

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

Contoh perhitungan kapasitas (C) pada lengan Utara untuk hari Senin 20 Maret 2017 interval 16:15-17:15 :

$$S = 1693.58 \text{ skr/jam}$$

$$H = 30 \text{ (data lapangan)}$$

$$c = 143 \text{ detik (data lapangan)}$$

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

$$C = 1693.58 \times 30/143$$

$$C = 355.30 \text{ skr/jam.}$$

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
16:15-17:15	A (utara)	P	1693.58	30	143	355.30
	B (timur)	P	5548.48	30		1164.02
	C (selatan)	P	4572.54	25		799.39
	D (barat)	P	3846.83	30		828.01

2) Derajat Kejenuhan

Contoh perhitungan nilai derajat kejenuhan pada lengan Utara interval 16:15-17:15 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned}
 D_j &= Q/C \\
 &= 467.00/355.30 \\
 &= 1.31
 \end{aligned}$$

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
16:15-17:15	A (utara)	P	467.00	355.30	1.31
	B (timur)	P	716.40	1164.02	0.62
	C (selatan)	P	738.10	799.39	0.92
	D (barat)	P	588.30	828.01	0.71

c. Panjang Antrian

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

Untuk $D_j > 0,5$

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

Untuk $D_j \leq 0,5$

$$N_{Q1} = 0$$

Contoh perhitungan N_{Q1} pada lengan Utara simpang APILL Plengkung Gading hari Senin interval 16:15-17:15 :

$$N_{Q1} = 0,25 \times \left\{ 355,30 \times (1,31 - 1)^2 + \sqrt{(1,31 - 1)^2 + \frac{8 \times (0,85 - 0,5)}{355,30}} \right\}$$

$$N_{Q1} = 2,75$$

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

$$N_{Q2} = c \times \frac{(1 - RH)}{(1 - RH \times DJ)} \times \frac{Q}{3600}$$

Contoh perhitungan N_{Q2} pada lengan Utara simpang APILL Plengkung Gading hari Senin interval 16:15-17:15 :

$$N_{Q2} = 355,30 \times \frac{(1 - 0,21)}{(1 - 0,21 \times 0,85)} \times \frac{467,00}{3600}$$

$$N_{Q2} = 20,24$$

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

$$N_{Q \text{ rata-rata}} = 2,75 + 20,24$$

$$N_{Q \text{ rata-rata}} = 22,99$$

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

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 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)
16.15-17.15	A (utara)	P	2.75	20.24	22.99	18	138
	B (timur)	P	0.30	25.82	26.12	62	151
	C (selatan)	P	4.78	28.73	33.51	62	170
	D (barat)	P	0.72	21.70	22.42	62	200

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
16.15-17.15	A (utara)	P	1.12
	B (timur)	P	0.83
	C (selatan)	P	1.03
	D (barat)	P	0.86

Contoh perhitungan analisis kendaraan henti pada lengan Utara interval 16.15-17.15 Persamaan 3.16:

$$R_{KH} = 0,9 \times \frac{22.99}{467.00 \times 143} \times 3600$$

$$= 1.12$$

Dengan :

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

N_Q = (jumlah antrian total, lampiran 3 panjang antrian, jumlah kendaraan henti, tundaan kolom 8).

Q = 467.00 skr/jam (arus lalu lintas, lampiran 3, panjang antrian, jumlah kendaraan henti, tundaan kolom 2).

c = 143 detik (waktu siklus disesuaikan, Lampiran 3 penentuan waktu isyarat kapasitas kolom 12).

Contoh perhitungan jumlah kendaraan henti pada lengan Utara interval 16.15-17.15, dapat dihitung dengan Persamaan 3.17:

$$\begin{aligned} N_H &= Q \times R_H \\ &= 467.00 \times 1.12 \end{aligned}$$

$$N_H = 520.88 \text{ skr/jam}$$

e. Tundaan

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

Contoh perhitungan analisis tundaan lalu lintas rata – rata (T_L) pada interval 16.15-17.15 pada lengan Utara dapat dihitung dengan Persamaan 3.18 sampai dengan persamaan 3.20.

$$\begin{aligned} T_L &= c \times \frac{0,5 \times (1 - R_H)^2}{(1 - R_H \times D_j)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{c} \\ T_L &= 143 \times \frac{0,5 \times (1 - 1.12)^2}{(1 - 1.12 \times 1.31)} + \frac{2.75 \times 3600}{355.30} \end{aligned}$$

$$T_L = 130.88 \text{ det/skr.}$$

Dengan keterangan :

c = 143 detik (waktu siklus Lampiran 3 penentuan waktu isyarat kapasitas kolom 12).

N_{Q1} = 2.75 (lampiran 3 panjang antrian, jumlah kendaraan henti, tundaan kolom 6).

$R_H = 1.12$ (rasio hijau dari lampiran 3 panjangantrian, jumlah kendaraan henti, tundaan kolom 5).

$D_J = 1.31$ (derajat jenuh dari lampiran 3 panjangantrian, jumlah kendaraan henti, tundaan V kolom 4).

Analisis hitungan tundaan geometrik rata-rata (T_G) pada jam 16.15-17.15 WIB pada lengan Utara dapat dihitung yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T_G &= (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4) \\ &= (1 - 1.12) \times 1,3 \times 6 + (1.12 \times 4) \\ &= 4.16 \text{ det/skr} \end{aligned}$$

Dengan keterangan :

$R_{KH} = 1.02$ (rasio kendaraan terhenti dari lampiran 3 panjangantrian, jumlah kendaraan henti, tundaan kolom 11)

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

Analisis perhitungan tundaan rata-rata (T) pada suatu pendekat pada jam 16.15-17.15 WIB pada lengan utara dapat dihitung yaitu sebagai berikut :

$$\begin{aligned} T &= T_L + T_G \\ &= 130.88 + 4.16 \\ &= 135.04 \text{ det/skr} \end{aligned}$$

Analisis perhitungan tundaan total :

$$\begin{aligned} &= T \times Q \\ &= 135.04 \times 467.00 \\ &= 63061.59 \text{ ekr/det} \end{aligned}$$

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
16.15-17.15	A (utara)	P	130.88	4.16	135.04	113.30
	C (timur)	P	58.81	3.90	62.72	
	B (selatan)	P	175.62	4.08	62.72	
	D (barat)	P	70.66	3.68	74.34	

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No 96 tahun 2015 berdasarkan tundaan rata-rata simpang seperti yang tertulis pada tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa tingkat pelayanannya F atau buruk sekali.

D. Pembahasan

Hasil analisis perhitungan menggunakan rumus Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 diketahui bahwa pada kondisi eksisting simpang APILL Plengkung Gading 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. Skenario I (Menghitung Waktu Siklus Baru)

Percobaan dengan melakukan Skenario I merancang ulang waktu siklus 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 :

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

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

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}		
16.15-17.15	U	1.05	0.95	1	1	1.04	1.04	1560	467.00
	T	1.05	0.95	1	1	1.09	1.03	3420	574.80
	S	1.05	0.95	1	1	1.05	1	4380	738.10
	B	1.05	0.95	1	1	1.05	1.01	3720	588.30

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 :

$$\begin{aligned} H_i &= (C_{bB} - H_H) \times R_F \\ &= (132.20 - 20) \times 0.38 \end{aligned}$$

= 45 detik

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

$$\begin{aligned} (c) &= \sum H_i + H_H \\ &= \sum H_i + H_H \\ &= 125 + 20 \\ &= 145 \text{ detik} \end{aligned}$$

Tabel 5.12 Kapasitas Simpang dalam Waktu Siklus Baru

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus Jenuh (S)	Waktu Hijau (Hi)	Waktu Siklus disesuaikan (c)	Kapasitas
			Skr/jam	Detik	Detil	Skr/jam
16.15-17.15	A (utara)	P	1693.58	45	143	525.60
	B (timur)	P	3856.87	25		664.98
	C (selatan)	P	4572.54	30		946.04
	D (barat)	P	3946.83	25		680.49

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
16.15-17.15	A (utara)	P	467.00	525.60	0.89
	B (timur)	P	574.80	664.98	0.86
	C (selatan)	P	738.10	946.04	0.78
	D (barat)	P	588.30	680.49	0.86

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 _{MAX}	Panjang Antrian (PA) (m)
16.15-17.15	A (utara)	P	3.15	17.91	21.06	18	138
	B (timur)	P	2.55	23.05	25.59	62	200
	C (selatan)	P	2.55	27.05	28.31	62	170
	D (barat)	P	2.54	22.52	25.06	62	218

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
16.15-17.15	A (utara)	P	1.01
	B (timur)	P	0.97
	C (selatan)	P	0.86
	D (barat)	P	0.97

e. Tundaan

Hasil dari analisis tundaan simpang APILL untuk merancang ulang waktu siklus baru dapat dirangkum dalam Tabel 5.16.

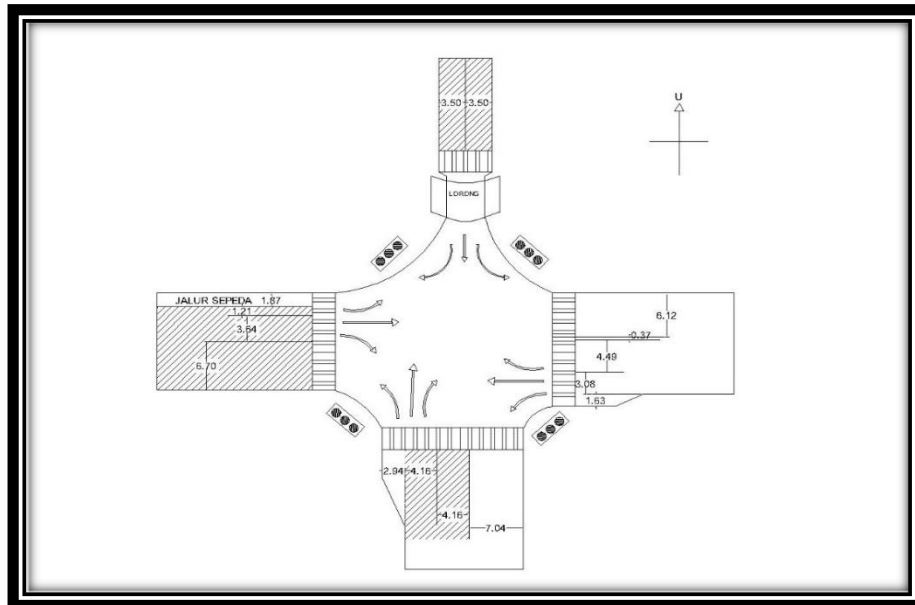
Tabel 5.16 Tundaan Kendaraan dalam Menghitung Waktu Siklus Baru

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
			Tundaan Lalu Lintas Rata-rata (TL)	Tundaan Geometrik Rata-rata (TG)	Tundaan Rata-rata (T)	Tundaan Simpang Rata-rata (det/skr)
16.15-17.15	A (utara)	P	125.74	4.01	129.75	112.29
	B (timur)	P	121.50	3.99	125.49	
	C (selatan)	P	76.77	3.58	80.35	
	D (barat)	P	121.66	3.93	125.59	

Perhitungan skenario I dengan perancangan ulang waktu siklus baru didapatkan nilai waktu siklus sebesar 143 detik, dengan waktu hijau (H_i) pada lengan Utara 45 detik, lengan Selatan 30 detik, lengan Timur 25 detik, lengan Barat 25 detik. Skenario I didapatkan nilai (D_j) pada lengan utara 0.89, selatan 0.78, timur sebesar 0.86 dan barat 0.86 yang belum memenuhi kriteria, dengan tingkat pelayanan simpang menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 adalah F. Dan setelah dievaluasi menggunakan program VISSIM didapatkan tundaan rata-rata simpang yaitu 115.91 dengan LOS F atau tingkat pergerakan kendaraan dipaksakan karena padat.

2. Skenario II (Pelabaran Jalan Pada Seluruh Lengan)

Percobaan dengan melakukan skenario II dilakukan pelebaran jalan simpang APILL pada skenario lebar efektif (LE) untuk lebar lengan Utara awal 5.15 meter menjadi 7 meter, lengan Selatan awal 17.2 meter menjadi 18.1 meter, lengan Barat awal 12.24 menjadi 13.24 meter, lengan Timur tidak mengalami pelebaran jalan. Sehingga masing-masing lengan Utara, Selatan, Barat, melakukan perubahan pelebaran jalan sebesar 1,85, 0,9, dan 1 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	2.6	2.6	7.04	0	7	7	7.04	0
T	8.2	8.2	6.02	0	8.2	8.2	6.02	0
S	7.3	7.3	2.6	2.9	7.9	7.9	2.6	2.9
B	6.2	6.2	6.12	0	7.2	7.2	6.12	0

b. Arus Jenuh Dasar (S_0)

Nilai pada Arus Jenuh (skr/jam) dapat ditentukan dengan mengalikan Arus Jenuh Dasar dengan menggunakan faktor atau penyesuai.

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}		
16.15-17.15	U	1.05	0.95	1	1	1.04	1.04	4200	4559.65
	T	1.05	0.95	1	1	1.09	1.03	4920	5548.48
	S	1.05	0.95	1	1	1.05	1	4740	4948.36
	B	1.05	0.95	1	1	1.05	1.01	4320	4583.41

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 Kapasitas 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
16.15-17.15	U	P	4559.65	30	143	956.57
	T	P	5548.48	30		1164.02
	S	P	4948.36	25		865.10
	B	P	4583.41	30		961.55

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)
16.15-17.15	U	P	476.00	956.57	0.49
	T	P	716.40	1164.02	0.62
	S	P	738.10	865.10	0.85
	B	P	588.30	961.55	0.61

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)
16.15-17.15	U	P	0.00	16.33	16.33	18	51
	T	P	0.30	25.82	26.12	62	151
	S	P	2.32	28.22	30.54	62	157
	B	P	0.29	21.19	21.47	62	172

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)
16.15-17.15	U	P	370.02
	T	P	591.83
	S	P	691.96
	B	P	486.52

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

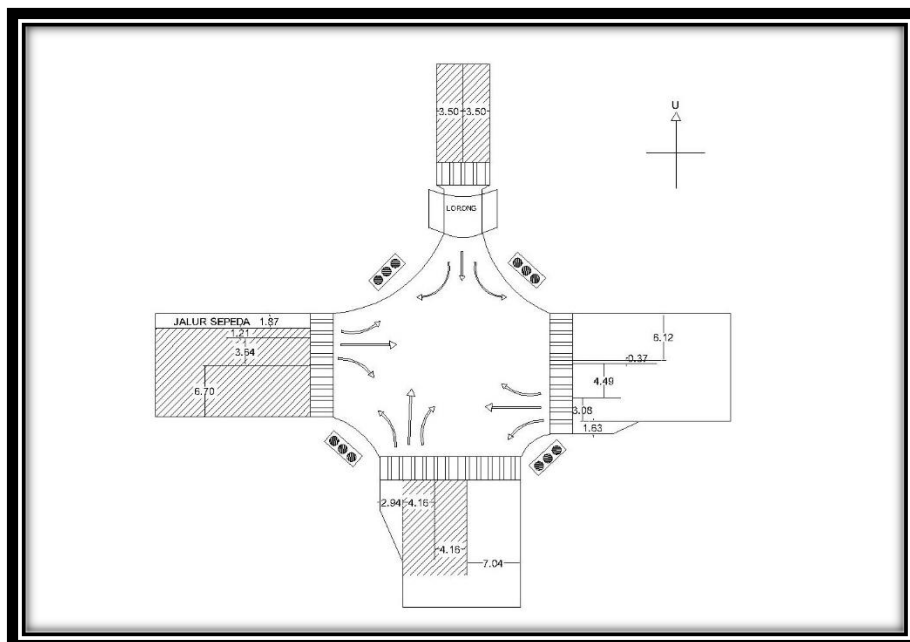
Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
			Tundaan Lalu lintas Rata-rata (T_L)	Tundaan Geometrik Rata-rata (T_G)	Tundaan Rata-rata (T)	Tundaan rata-rata simpang
16.15-17.15	U	P	49.74	3.71	53.45	76.69
	S	P	112.81	3.82	116.63	
	T	P	58.81	3.90	62.72	
	B	P	58.46	3.59	62.06	

Berdasarkan hasil perhitungan pada Skenario II dilakukan pelebaran jalan simpang APILL pada lengan Utara awal 5.15 meter menjadi 7 meter, lengan Selatan awal 17.2 meter menjadi 18.1 meter, lengan Barat awal 12.24 menjadi 13.24 meter, lengan Timur tidak mengalami pelebaran jalan dengan interval waktu siklus sama seperti kondisi eksisting didapatkan nilai (D_j) untuk lengan Utara 0.49, Selatan 0.85,

Timur 0.62,dan Barat 0.61, dengan tingkat pelayanan simpang menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 adalah F. Dan setelah dievaluasi menggunakan program VISSIM didapatkan tundaan rata-rata simpang yaitu 131.01 dengan LOS F atau tingkat pergerakan kendaraan dipaksakan karena padat.

3. Skenario III (Perubahan Fase Utara 1 arah)

Percobaan dengan melakukan skenario perubahan fase di simpang APILL ini semoga mendapat hasil yang baik.



Gambar 5.6 Simpang APILL Setelah dilakukan Pelebaran Jalan dan perubahan fase.

a. Lebar Pendekat Efektif (LE)

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

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	2.06	2.06	7.04	0	5.15	5.15	7.04	0
T	8.2	8.2	6.02	0	8.2	8.2	6.02	0
S	7.3	7.3	2.6	2.6	7.3	7.3	6.12	2.9
B	6.2	6.2	6.12	0	6.2	6.2	6.12	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 Skenario Perubahan Fase

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_{BK_i}		
16.15-17.15	U	1.05	0.95	1	1	1.04	1.04	3090	3354.60
	T	1.05	0.95	1	1	1.00	1.03	4920	5075.25
	S	1.05	0.95	1	1	1.13	1.00	4380	4958.56
	B	1.05	0.95	1	1	1.05	1.00	3720	3891.77

c. Kapasitas Simpang APILL dan Derajat Kejenuhan

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
16.15-17.15	U	P	3354.60	30	143	703.76
	T	P	5075.25	30		1064.73
	S	P	4958.56	25		866.88
	B	P	3891.77	30		816.45

d. Derajat Kejenuhan

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

Tabel 5.27 Derajat Kejenuhan (D_j) dengan Skenario Perubahan Fase

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas C (skr/jam)	Derajat kejenuhan (D_j)
16.15-17.15	U	P	467.00	703.76	0.66
	T	P	602.40	1064.73	0.57
	S	P	143.00	866.88	0.16
	B	P	563.60	816.45	0.69

e. Panjang Antrian

Tabel 5.28 Panjang Antrian dengan Skenario Perubahan Fase

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)
16.15-17.15	U	P	0.00	17.03	17.03	18	70
	T	P	0.15	21.46	21.61	62	151
	S	P	0.00	4.65	4.65	62	241
	B	P	0.61	20.69	21.30	62	200

f. Rasio Kendaraan Henti

Hasil dari analisis rasio kendaraan henti setelah dilakukan skenario Perubahan Fase pada simpang APILL dirangkum pada Tabel 5.29 sebagai berikut :

Tabel 5.29 Rasio Kendaraan Henti dengan Skenario Perubahan Fase

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah kendaraan terhenti N_{KH} (skr/jam)
16.15-17.15	U	P	385.84
	T	P	489.55
	B	P	105.35
	B	P	482.56

g. Tundaan

Hasil dari analisis tundaan dilakukan skenario Perubahan Fase pada simpang APILL dapat dirangkum dalam Tabel 5.30 sebagai berikut :

Tabel 5.30 Tundaan Kendaraan dengan skenario Perubahan Fase

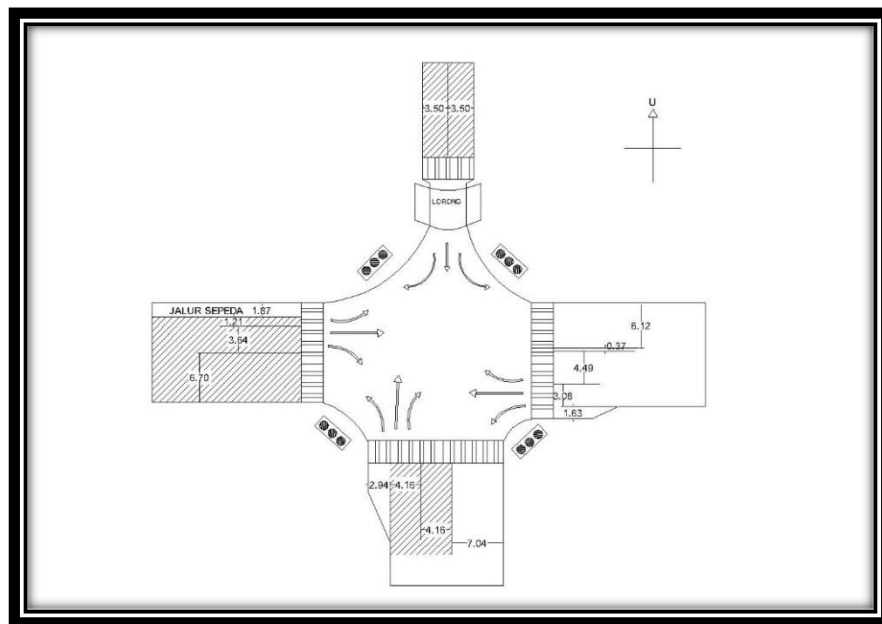
Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Tundaan			
			Tundaan Lalu lintas Rata-rata (T_L)	Tundaan Geometrik Rata-rata (T_G)	Tundaan Rata-rata (T)	Tundaan rata-rata simpang
16.15-17.15	U	P	51.87	3.76	55.63	60.91
	T	P	54.47	3.49	57.96	
	S	P	46.25	3.77	50.01	
	B	P	67.60	3.59	71.19	

Berdasarkan hasil perhitungan pada skenario pelebaran jalan dilakukan skenario perubahan fase pada simpang APILL dengan interval nilai (D_j) kurang dari 0.85 dtk/skr lengan utara 0.66, selatan 0.16, timur 0.57, dan barat 0.69. Nilai tundaan rata-rata (T) pada setiap lengan yaitu lengan utara 55.63 det/skr, selatan 50.01 det/skr, timur 57.96 det/skr dan barat 71.19 det/skr, dengan tingkat pelayanan simpang menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 adalah F. Dan setelah dievaluasi menggunakan program VISSIM didapatkan tundaan rata-rata simpang yaitu 119.82 dengan LOS F atau tingkat pergerakan kendaraan dipaksakan karena padat.

4. Skenario IV (Gabungan dari Perubahan Ulang Waktu Siklus Baru, Pelebaran Jalan pada Setiap Lengan di Simpang APILL, dan Perubahan Fase).

Percobaan dengan melakukan skenario gabungan dari perubahan waktu siklus baru, pelebaran jalan pada setiap lengan di simpang APILL, dan perubahan fase yang dimana utara menjadi

satu arah yaitu arah keluar saja, skenario ini semoga mendapat hasil yang baik dan sesuai dengan kriteria simpang APILL.



Gambar 5.7 Simpang APILL Setelah dilakukan perubahan waktu Siklus, pelebaran jalan dan perubahan fase

a) Lebar Pendekat Efektif (LE)

Tabel 5.31 Lebar Pendekat Efektif Kondisi Skenario Gabungan

Lengan	Kondisi Eksisting Pendekat (m)				Perancangan Ulang Pendekat (m)			
	Lebar pendekat	Lebar masuk	Lebar keluar	Lebar L_{BKJT}	Lebar pendekat	Lebar masuk	Lebar keluar	Lebar L_{BKJT}
U	2.6	2.6	7.04	0	7	7	7.04	0
T	8.2	8.2	6.02	0	5.7	5.7	6.02	2.5
S	7.3	7.3	2.6	2.9	7.9	7.9	6.12	2.9
B	6.2	6.2	6.12	0	7.2	7.2	6.12	0

b) Arus Jenuh Dasar (S_0)

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

Tabel 5.32 Nilai Arus Jenuh dengan Skenario 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}		
16.15-17.15	U	1.05	0.95	1	1	1.04	1.0	4200	4559.65
	T	1.05	0.95	1	1	1.00	1.0	3420	3527.90
	S	1.05	0.95	1	1	1.05	1	4740	4948.36
	B	1.05	0.95	1	1	1.05	1	4320	4519.47

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 5.33 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
16.15-17.15	U	P	4559.65	10	75	607.95
	T	P	3527.90	15		705.58
	S	P	4948.36	15		989.67
	B	P	4519.47	15		903.89

2. Derajat Kejenuhan

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

Tabel 5.34 Derajat Kejenuhan (D_j) dengan Skenario Gabungan

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Arus lalu lintas (Q)	Kapasitas C (skr/jam)	Derajat kejenuhan (D_j)
16.15-17.15	U	P	467.00	607.95	0.77
	T	P	295.00	705.58	0.42
	S	P	143.00	989.67	0.14
	B	P	563.60	903.89	0.62

d) Panjang Antrian

Tabel 5.35 Panjang Antrian dengan Skenario 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)
16.15-17.15	U	P	0.00	9.39	9.39	18	51
	T	P	0.00	5.37	5.37	62	218
	S	P	0.00	2.63	2.63	62	157
	B	P	0.33	10.73	11.06	62	172

e) Rasio Kendaraan Henti

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

Tabel 5.36 Rasio Kendaraan Henti dengan Skenario Gabungan

Interval	Kode Pendekat	Tipe Pendekat	Jumlah kendaraan terhenti N_{KH} (skr/jam)
16.15-17.15	U	P	405.82
	S	P	113.73
	T	P	231.78
	B	P	477.75

f) Tundaan

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

Tabel 5.37 Tundaan Kendaraan dengan Skenario 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
16.15-17.15	U	P	31.38	3.82	35.20	38.19
	T	P	26.19	3.42	29.61	
	S	P	28.72	3.40	32.12	
	B	P	43.14	3.56	46.70	

Berdasarkan hasil perhitungan pada skenario gabungan pada simpang APILL dengan interval nilai (D_j) kurang dari 0.85 dtk/skr lengan utara 0.77, selatan 0.14, timur 0.42, dan barat 0.62. Nilai tundaan rata-rata (T) pada setiap lengan yaitu lengan utara 35.20 det/skr, selatan 32.12 det/skr, timur 29.61 det/skr dan barat 46.70 det/skr, dengan tingkat pelayanan simpang menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 adalah D.

Dan setelah dievaluasi menggunakan program VISSIM didapatkan tundaan rata-rata simpang yaitu 132.09 dengan LOS F atau tingkat pergerakan kendaraan dipaksakan karena padat.

Tabel 5.38 Perbandingan Kondisi Eksisting dengan SkenarioI, II, III dan IV pada Simpang APILL Plengkung Gading

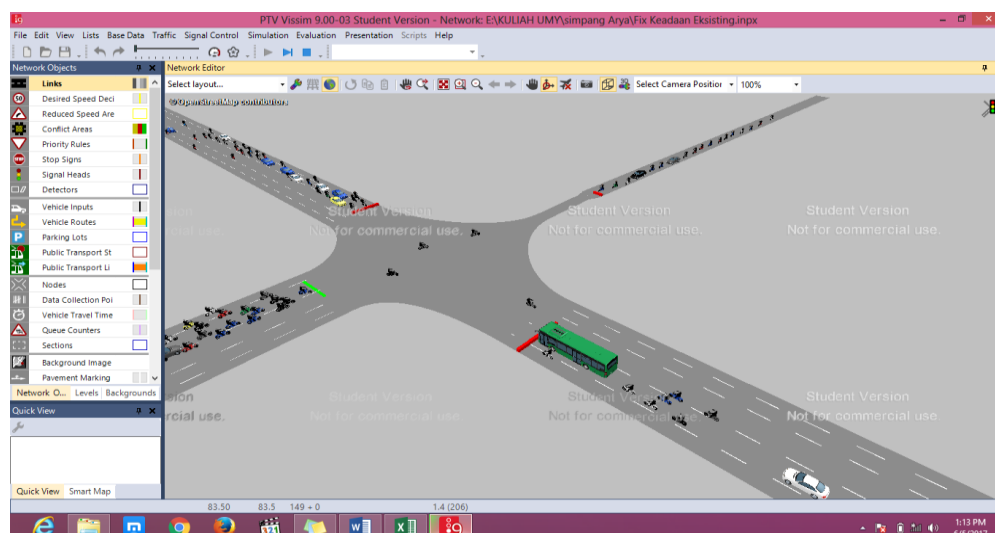
Alternatif	Analisis	Lengan	Waktu Hijau (Hi)	Q (skr/jam)	C (skr/jam)	D _r	Panjang Antrian PA (m)	Tundaan Rata-rata (det/skr)	Tundaan Simpang Rata-rata (det/skr)	Tingkat Pelayanan Jalan
	Kondisi Eksisting	U	30	467.00	355.30	1.31	138	135.04	113.30	F
		S	25	738.10	799.39	0.92	170	179.70		
		T	30	716.40	1164.02	0.62	151	62.72		
		B	30	588.30	828.01	0.71	200	74.34		
1	Pengaturan Ulang Waktu Siklus Baru	U	45	467.00	525.60	0.89	138	129.75	112.29	F
		S	30	738.10	946.04	0.78	170	80.35		
		T	25	574.80	664.98	0.86	218	125.49		
		B	25	588.30	680.49	0.86	200	125.59		
2	Perencanaan Pelebaran Jalan Simpang APIIL	U	30	467.00	956.57	0.49	51	53.45	76.69	F
		S	25	738.10	865.10	0.85	157	116.63		
		T	30	716.40	1164.02	0.62	151	62.72		
		B	30	588.30	961.55	0.61	172	62.06		
3		U	30	467.00	703.73	0.66	70	55.63	60.91	F

	Perubahan Fase	S	25	143.00	866.88	0.16	241	50.01		
		T	30	602.40	1064.73	0.57	151	57.96		
		B	30	563.60	816.45	0.69	200	71.19		
4	Gabungan Alternatif I, II, III, dan IV	U	10	467.00	607.95	0.77	51	35.20	38.19	D
		S	15	143.00	989.67	0.14	157	32.12		
		T	15	295.00	705.58	0.42	218	29.61		
		B	15	563.60	903.89	0.62	172	46.70		

Berdasarkan tabel perbandingan antara kondisi eksisting dan skenario I, II, III dan IV, jadi saran atau skenario yang baik yaitu menggunakan skenario IV dengan melakukan gabungan skenario I, II, dan III karena didapat nilai D_j untuk lengan utara 0.77, selatan 0.14, timur 0.42 dan barat 0.62 dengan tundaan sebesar 38.19 det/skr yang sudah memenuhi syarat dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014).

E. Analisis 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 Plengkung Gading, Yogyakarta. Pemodelan VISSIM 9.00 dapat dilihat pada Gambar 5.7.



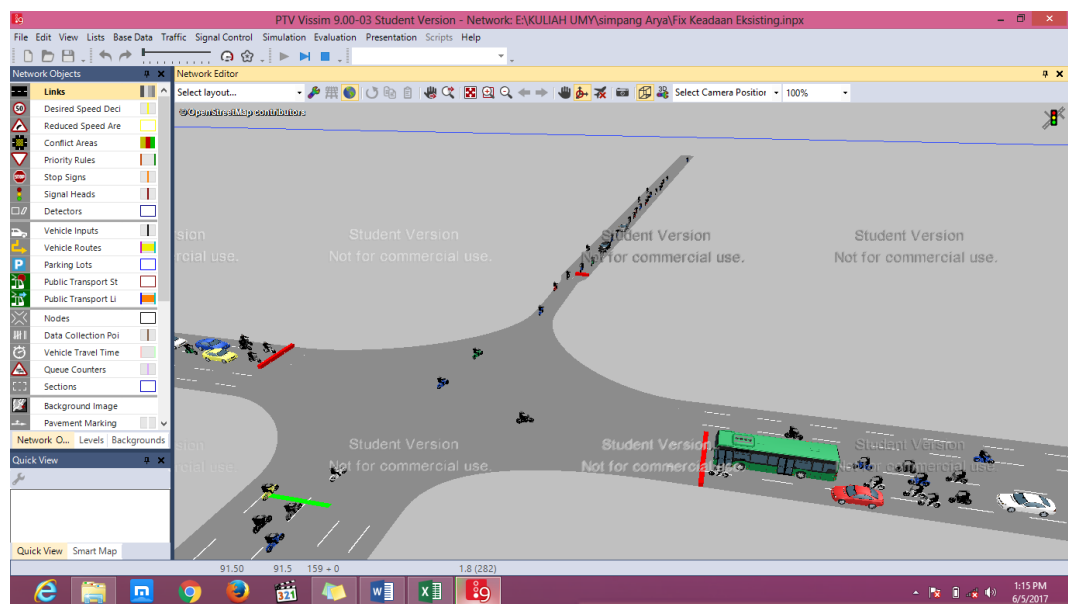
Gambar 5.8 Pemodelan VISSIM 9.00

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 Plengkung Gading saat ini. Data *input* pada kondisi ini adalah data volume lalu lintas paling besar yaitu 8686 kendaraan/jam pada 1 jam sibuk (pukul 16:15-17:15). Hasil kondisi eksisting dan *out put* dapat dilihat pada Gambar 5.8, Tabel 5.32.



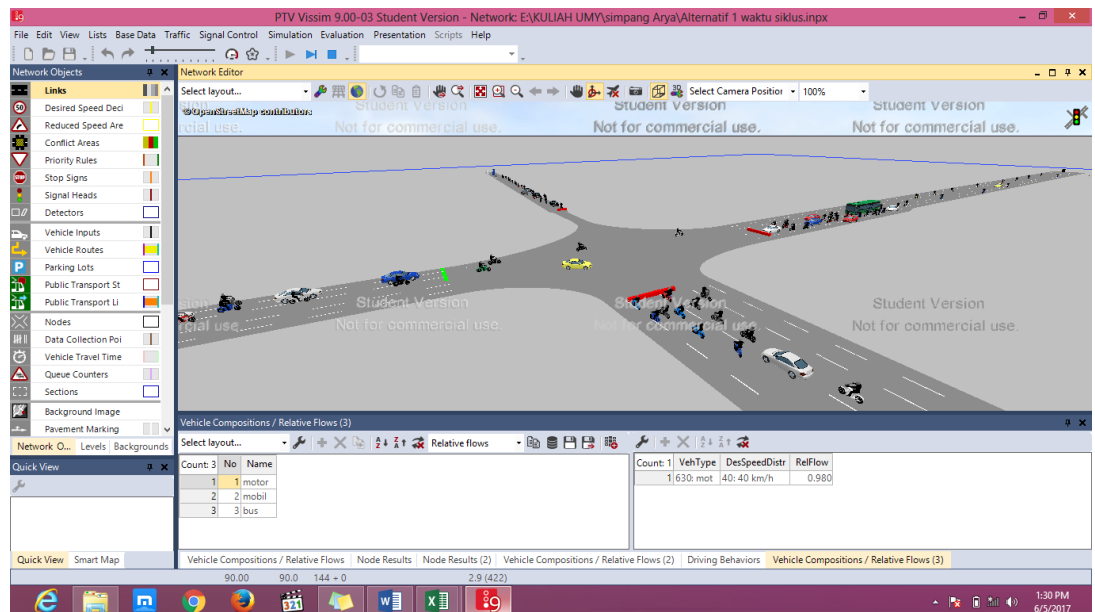
Gambar 5.9 Kondisi Eksisting pada Simpang APILL
Plengkung Gading

Tabel 5.39 Output Pemodelan Kondisi Eksisting pada Simpang APILL Plengkung Gading

MOVEMENT	QLEN (Meter)	QLEN MAX (Meter)	VEHS (ALL) (Unit)	PERS (ALL) (Person)	LOS (ALL)	LOSVAL (ALL)	VEHDE LAY (ALL)	PERSD ELAY (ALL)	STOPD ELAY (ALL)	STOPS (ALL) (Detik)
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Gading (U)	162.57	284.47	56	56	LOS_F	6	183.75	183.75	146.21	3.18
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	162.57	284.47	81	81	LOS_F	6	196.95	196.95	166.18	4.49
Jln. MT Haryono (B)-Jln. DI Panjaitan (S)	162.57	284.47	25	25	LOS_E	6	101.07	101.07	82.63	2.24
Jln. Gading (U)-Jln. MT Haryono (B)	103.45	129.38	7	7	LOS_F	6	125.43	125.43	117.74	1.14
Jln. Gading (U)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	103.45	129.38	32	32	LOS_F	6	100.47	100.47	93.82	0.91
Jln. Gading (U)-Jln. DI Panjaitan (S)	103.45	129.38	44	44	LOS_F	6	130.51	130.51	122.21	1.18
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. MT Haryono (B)	186.96	263.78	99	99	LOS_F	6	116.87	116.87	96.43	2.57
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. Gading (U)	186.96	263.78	21	21	LOS_F	6	95.27	95.27	79.32	2.14
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. DI Panjaitan (S)	186.96	263.78	37	37	LOS_F	6	87.19	87.19	72.87	1.73
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. MT Haryono (B)	131.54	166.32	4	4	LOS_E	4	37.92	37.92	30.8	1.25
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Gading (U)	131.54	166.32	68	68	LOS_F	6	120.1	120.1	99.62	3.51
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	131.54	166.32	60	60	LOS_F	6	152.07	152.07	130.49	2.78
Rata-rata	146.13	210.988	44.5	44.5	LOS_F	5.83	162.11	117.775	140.67	2.26

2. Kondisi SkenarioI (Perubahan Waktu Siklus Baru)

Kondisi Skenario perubahan waktu siklus pada simpang APILL Plungkung Gading menggambarkan dimana ada perubahan waktu siklus dengan waktu siklus yang disesuaikan dengan analisis di atas, Plungkung yang merupakan gabungan ini didapat data *input* seperti data volume lalu lintas paling besar yaitu 8686 kendaraan/jam pada 1 jam sibuk (pukul 16.15-17.15). Hasil kondisi skenario yang digunakan maka akan memperoleh keluaran *out put* dapat dilihat pada Gambar 5.9, Tabel 5.33.



Gambar 5.10 Kondisi Skenario Perubahan Waktu Siklus pada Simpang APILL Plungkung Gading

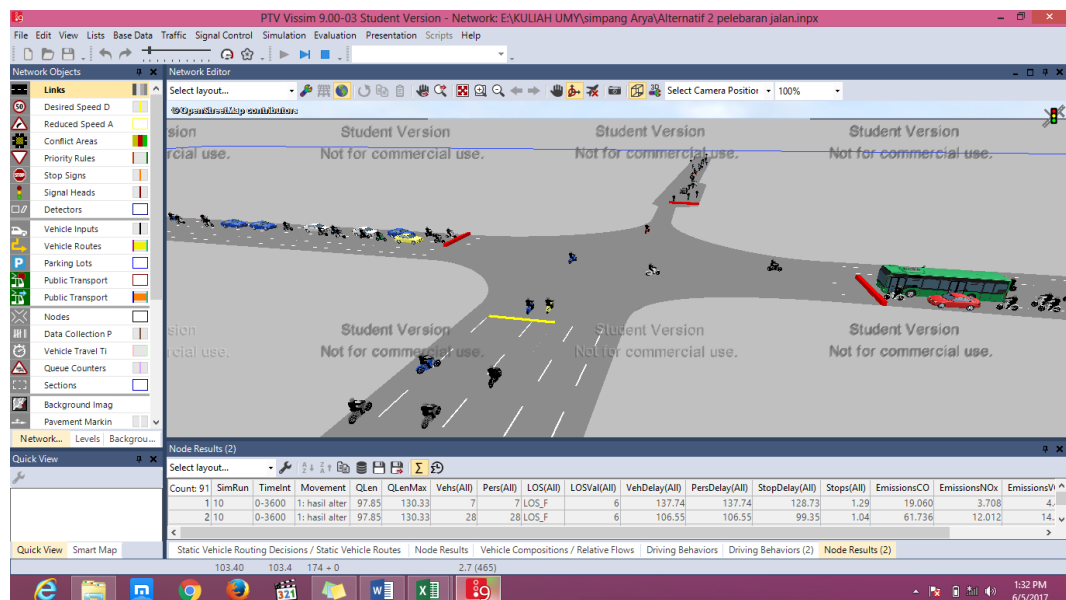
Tabel 5.40 *Output* pemodelan Kondisi Skenario Perubahan Waktu Siklus pada Simpang APILL Plengkung Gading

MOVEMENT	QLEN (Meter)	QLEN MAX (Meter)	VEHS (ALL) (Unit)	PERS (ALL) (Person)	LOS (ALL)	LOSVA L (ALL)	VEHDEL AY (ALL) (detik)	PERSDEL AY (ALL) (detik)	STOPDELA Y (ALL) (detik)	STOP S (ALL)
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Gading (U)	143.17	254.01	72	72	LOS_F	6	134.24	134.24	128.25	2.6
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	143.17	254.01	83	83	LOS_F	6	158.41	158.41	133.36	3.8
Jln. MT Haryono (B)-Jln. DI Panjaitan (S)	143.17	254.01	25	25	LOS_E	5	55.38	55.38	43.16	1.32
Jln. Gading (U)-Jln. MT Haryono (B)	102.01	131.23	8	8	LOS_F	6	100.01	100.01	91.06	1.38
Jln. Gading (U)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	102.01	131.23	33	33	LOS_F	6	104.85	104.85	95.13	1.3
Jln. Gading (U)-Jln. DI Panjaitan (S)	102.01	131.23	45	45	LOS_F	6	122.63	122.63	111.15	1.58
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. MT Haryono (B)	187.34	261.54	92	92	LOS_F	6	160.88	160.88	131.38	4.66
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. Gading (U)	187.34	261.54	16	16	LOS_F	6	107.29	107.29	88.28	2.38
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. DI Panjaitan (S)	187.34	261.54	39	39	LOS_F	6	94.79	94.79	77.52	2.15
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. MT Haryono (B)	122.04	164.79	6	6	LOS_F	6	98.76	98.76	67.85	0.33
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Gading (U)	122.04	164.79	70	70	LOS_F	6	108.87	108.87	88.43	3
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	122.04	164.79	73	73	LOS_F	6	144.78	144.78	117.37	3.75
Rata-rata	138.64	202.89	46.8	46.8	LOS_F	6	115.91	115.91	97.745	2.354

3. Kondisi Skenario II (Pelebaran Jalan)

Kondisi skenario pelebaran jalan pada setiap lengan di simpang Plengkung Gading menggambarkan kondisi dimana ada penambah ruas jalan diseluruh lengan simpang APILL dengan penambahan pelebaran jalan sebesar 1,85, 0.9, dan 1 meter.

Dari skenario ini didapat data *input* seperti data volume lalu lintas paling besar yaitu 8686 kendaraan/jam pada 1 jam sibuk (pukul 16.15-17.15). Hasil kondisi skenario yang digunakan maka akan memperoleh keluaran *out put* dapat dilihat pada Gambar 5.10, Tabel 5.34.



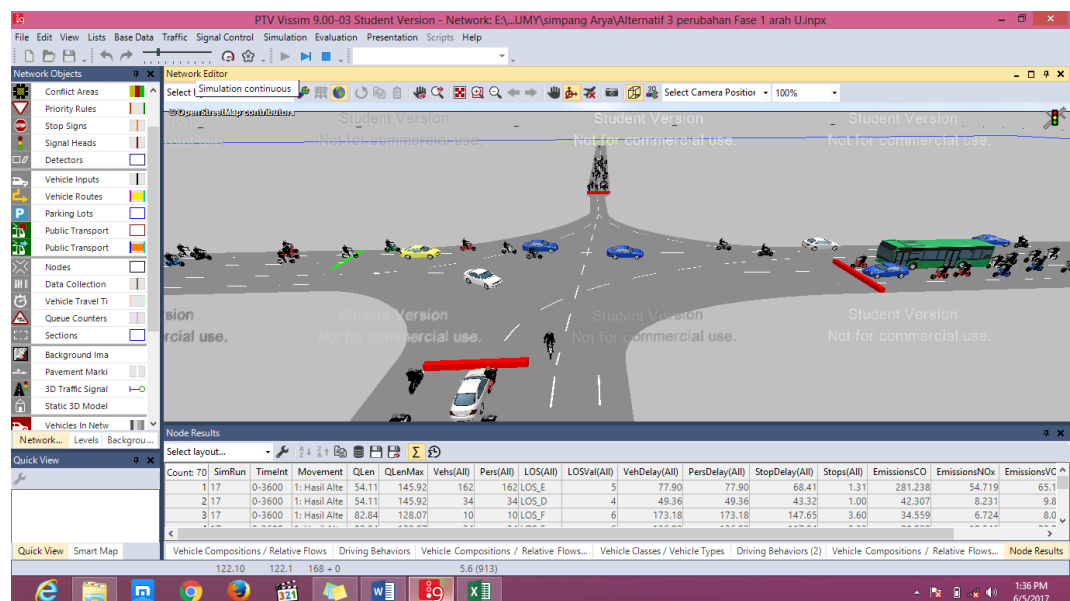
Gambar 5.11 Kondisi Skenario Pelebaran Jalan pada Simpang APILL Plengkung Gading

Tabel 5.41 *Out put* pemodelan Kondisi Skenario Pelebaran Jalan pada Simpang APILL Plengkung Gading

MOVEMENT	QLEN (Meter)	QLEN MAX (Meter)	VEHS (ALL) (Unit)	PERS (ALL) (Person)	LOS (ALL)	LOSVA L (ALL)	VEHDE LAY (ALL)	PERSD ELAY (ALL)	STOPD ELAY (ALL)	STOPS (ALL) (detik)
Jln. Gading (U)-Jln. MT Haryono (B)	102.81	131.49	7	7	LOS_F	6	126.11	126.11	117.87	1.14
Jln. Gading (U)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	102.81	131.49	31	31	LOS_F	6	111.02	111.02	103.41	1
Jln. Gading (U)-Jln. DI Panjaitan (S)	102.81	131.49	40	40	LOS_F	6	138.5	138.5	129.48	1.27
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. MT Haryono (B)	197.29	261.75	81	81	LOS_F	6	130.51	130.51	108.26	2.47
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. Gading (U)	197.29	261.75	15	15	LOS_F	6	109.36	109.36	91.5	1.4
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. DI Panjaitan (S)	197.29	261.75	29	29	LOS_F	6	100.9	100.9	86.46	1.48
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Gading (U)	189.69	284.11	63	63	LOS_F	6	143.6	143.6	98.64	1.86
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	189.69	284.11	74	74	LOS_F	6	190.23	190.23	162.97	3.31
Jln. MT Haryono (B)-Jln. DI Panjaitan (S)	189.69	284.11	20	20	LOS_F	6	166.95	166.95	140.27	3
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. MT Haryono (B)	131.06	165.05	3	3	LOS_D	4	43.39	43.39	37.43	0.67
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Gading (U)	131.06	165.05	44	44	LOS_F	6	133.53	133.53	116.36	1.86
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	131.06	165.05	63	63	LOS_F	6	177.97	177.97	154.82	2.43
Rata-rata	155.213	210.6	39.17	39.17	LOS_F	5.83	131.01	131.01	112.29	1.82

4. Kondisi Skenario III (Perubahan Fase)

Kondisi skenario perubahan fase di mana arah utara menjadi satu arah yaitu arah keluar saja di simpang Plengkung Gading ini didapat data *input* seperti data volume lalu lintas paling besar yaitu 8686 kendaraan/jam pada 1 jam sibuk (pukul 16.15-17.15). Hasil kondisi skenario yang digunakan maka akan memperoleh keluaran *out put* dapat dilihat pada Gambar 5.11, Tabel 5.35.



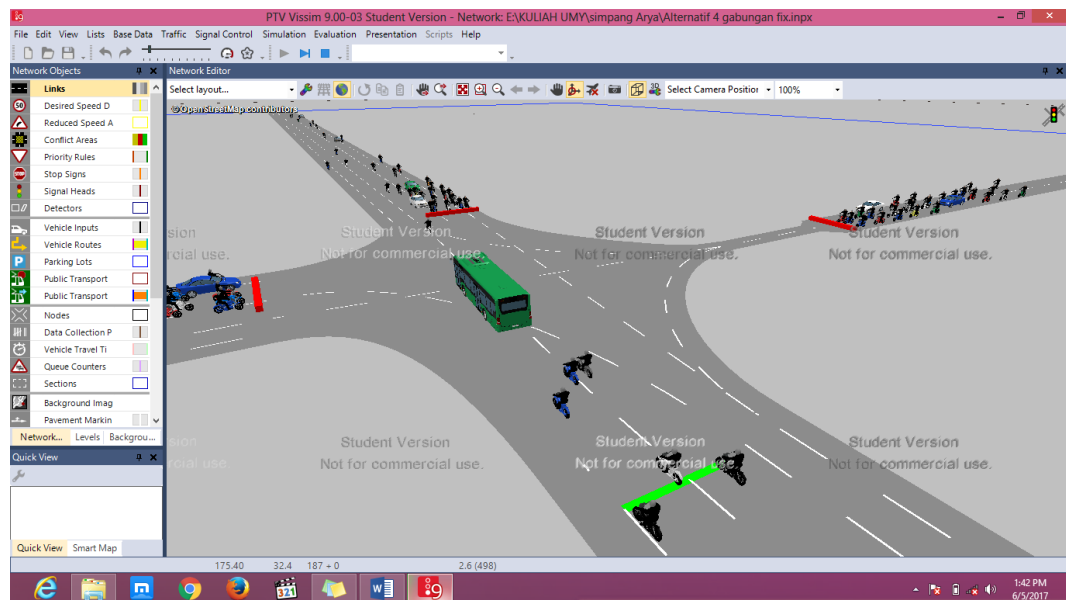
Gambar 5.12 Kondisi Skenario Perubahan Fase pada Simpang APILL Plengkung Gading

Tabel 5.42 *Out put* pemodelan Kondisi Skenario Perubahan Fase pada Simpang APILL Plengkung Gading

MOVEMENT	QLEN (Meter)	QLEN MAX (Meter)	VEHS (ALL) (Unit)	PERS (ALL) (Person)	LOS (ALL)	LOSVA L (ALL)	VEHDE LAY (ALL)	PERSD ELAY (ALL)	STOPD ELAY (ALL)	STOPS (ALL) (detik)
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	72.19	167.72	168	168	LOS_F	6	93.12	93.12	83.87	1.49
Jln. MT Haryono (B)-Jln. DI Panjaitan (S)	72.19	167.72	35	35	LOS_E	5	57.94	57.94	51.93	0.94
Jln. Gading (U)-Jln. MT Haryono (B)	103.4	129.62	13	13	LOS_F	6	196.44	196.44	173.44	4.15
Jln. Gading (U)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	103.4	129.62	44	44	LOS_F	6	158.07	158.07	140.52	3.2
Jln. Gading (U)-Jln. DI Panjaitan (S)	103.4	129.62	60	60	LOS_F	6	168.07	168.07	147.54	3.72
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. MT Haryono (B)	172.3	261.52	159	159	LOS_F	6	127.46	127.46	110.4	2.4
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. DI Panjaitan (S)	172.3	261.52	11	11	LOS_E	5	64.73	64.73	52.03	0.82
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. MT Haryono (B)	108.28	165.15	11	11	LOS_E	5	73.02	73.02	62.89	1.45
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	108.28	165.15	115	115	LOS_F	6	139.54	139.54	119.52	3.03
Rata-rata	112.86	175.293	68.44	68.44	LOS_F	5.67	119.821	119.821	104.682	2.36

5. Kondisi Skenario Gabungan

Kondisi skenario perubahan waktu siklus baru, pelebaran jalan pada lengan Utara, Selatan dan Barat di simpang Plengkung Gading serta perubahan Fase. Skenario yang merupakan gabungan ini didapat data *input* seperti data volume lalu lintas paling besar yaitu 8686 kendaraan/jam pada 1 jam sibuk (pukul 16.15-17.15). Hasil kondisi skenario yang digunakan maka akan memperoleh keluaran *out put* dapat dilihat pada Gambar 5.11, Tabel 5.35.



Gambar 5.13 Kondisi Skenario Gabungan pada Simpang APILL Plengkung Gading

Tabel 5.43 *Out put* pemodelan Kondisi Skenario Gabungan pada Simpang APILL Plengkung Gading

MOVEMENT	QLEN (Meter)	QLEN MAX (Meter)	VEHS (ALL) (Unit)	PERS (ALL) (Person)	LOS (ALL)	LOSVA L (ALL)	VEHDE LAY (ALL)	PERSD ELAY (ALL)	STOPD ELAY (ALL)	STOPS (ALL) (detik)
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	59.96	152.18	154	154	LOS_E	5	70.44	70.44	58.23	1.9
Jln. MT Haryono (B)-Jln. DI Panjaitan (S)	59.96	152.18	37	37	LOS_C	3	29.86	29.86	24.66	0.81
Jln. Gading (U)-Jln. MT Haryono (B)	102.82	129.34	14	14	LOS_F	6	233.84	233.84	195.67	8
Jln. Gading (U)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	102.82	129.34	36	36	LOS_F	6	205.13	205.13	173.74	6.78
Jln. Gading (U)-Jln. DI Panjaitan (S)	102.82	129.34	46	46	LOS_F	6	229.14	229.14	192.7	7.78
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. MT Haryono (B)	196.39	261.61	143	143	LOS_F	6	166.78	166.78	136.38	4.82
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. DI Panjaitan (S)	196.39	261.61	12	12	LOS_E	5	58.48	58.48	44.44	1.75
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. MT Haryono (B)	101.09	166.23	12	12	LOS_C	3	39.97	39.97	24.72	1
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	101.09	166.23	187	187	LOS_F	6	155.17	155.17	91.77	4.87
Rata-rata	113.704	172.01	71.22	71.22	LOS_F	5.11	132.1	132.1	104.70	4.19

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 5.44 Hasil Perbandingan Menggunakan *Software VISSIM 9.00*

MOVEMENT	Kondisi Eksisting			Kondisi Skenario I			Kondisi Skenario II		
	QLEN (Meter)	PERSDEL AY (ALL) (detik)	LOS (ALL)	QLEN (Meter)	PERSDEL AY (ALL) (detik)	LOS (ALL)	QLEN (Meter)	PERSDELAY (ALL) (detik)	LOS (ALL)
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Gading (U)	162.57	183.75	LOS_F	143.17	134.24	LOS_F	102.81	126.11	LOS_F
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	162.57	196.95	LOS_F	143.17	158.41	LOS_F	102.81	111.02	LOS_F
Jln. MT Haryono (B)-Jln. DI Panjaitan (S)	162.57	101.07	LOS_E	143.17	55.38	LOS_F	102.81	138.5	LOS_E
Jln. Gading (U)-Jln. MT Haryono (B)	103.45	125.43	LOS_F	102.01	100.01	LOS_F	197.29	130.51	LOS_F
Jln. Gading (U)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	103.45	100.47	LOS_F	102.01	104.85	LOS_F	197.29	109.36	LOS_F
Jln. Gading (U)-Jln. DI Panjaitan (S)	103.45	130.51	LOS_F	102.01	122.63	LOS_F	197.29	100.9	LOS_F
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. MT Haryono (B)	186.96	116.87	LOS_F	187.34	160.88	LOS_F	189.69	143.6	LOS_F
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. Gading (U)	186.96	95.27	LOS_F	187.34	107.29	LOS_F	189.69	190.23	LOS_F
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. DI Panjaitan (S)	186.96	87.19	LOS_F	187.34	94.79	LOS_F	189.69	166.95	LOS_F
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. MT Haryono (B)	131.54	37.92	LOS_E	122.04	98.76	LOS_F	131.06	43.39	LOS_D
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Gading (U)	131.54	120.1	LOS_F	122.04	108.87	LOS_F	131.06	133.53	LOS_F
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	131.54	152.07	LOS_F	122.04	144.78	LOS_F	131.06	177.97	LOS_F
Rata-rata	146.1	120.6	LOS_F	138.64	115.91	LOS_F	155.21	131.01	LOS_F

MOVEMENT	Kondisi Skenario III			Kondisi Skenario IV		
	QLEN (Meter)	PERSDE LAY (ALL)	LOS (ALL)	QLEN (Meter)	PERSD ELAY (ALL)	LOS (ALL)
Jln. MT Haryono (B)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	72.19	93.12	LOS_F	59.96	70.44	LOS_E
Jln. MT Haryono (B)-Jln. DI Panjaitan (S)	72.19	57.94	LOS_E	59.96	29.86	LOS_C
Jln. Gading (U)-Jln. MT Haryono (B)	103.4	196.44	LOS_F	102.82	233.84	LOS_F
Jln. Gading (U)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	103.4	158.07	LOS_F	102.82	205.13	LOS_F
Jln. Gading (U)-Jln. DI Panjaitan (S)	103.4	168.07	LOS_F	102.82	229.14	LOS_F
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. MT Haryono (B)	172.3	127.46	LOS_F	196.39	166.78	LOS_F
Jln. Mayjen Sutoyo (T)-Jln. DI Panjaitan (S)	172.3	64.73	LOS_E	196.39	58.48	LOS_E
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. MT Haryono (B)	108.28	73.02	LOS_E	101.09	39.97	LOS_C
Jln. DI Panjaitan (S)-Jln. Mayjen Sutoyo (T)	108.28	139.54	LOS_F	101.09	155.17	LOS_F
Rata-rata	112.86	119.821	LOS_F	113.704	132.09	LOS_F

