

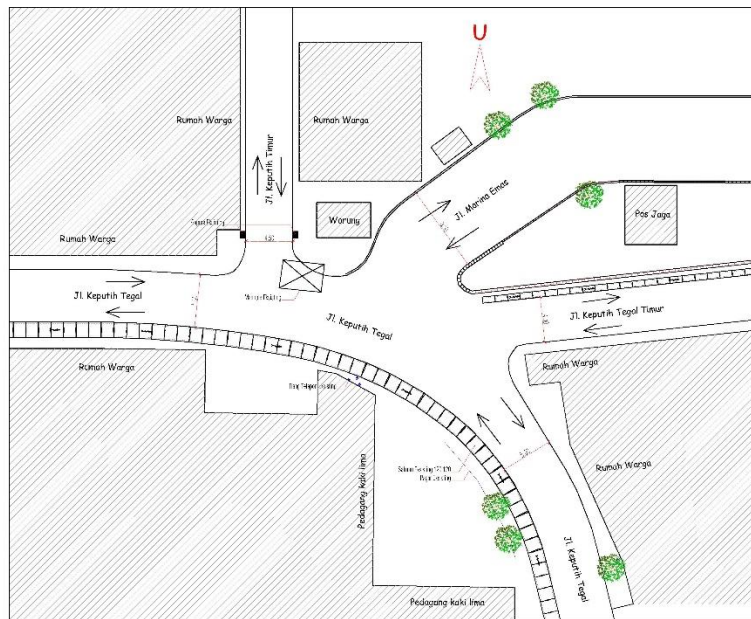
BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Existing Simpang

4.1.1 Geometri Existing

Pada jalan Keputih Tegal, jalan Keputih Timur, jalan Keputih Tegal Timur dan jalan Marina Emas merupakan jalan yang berada tepat di Kecamatan Sukolilo, Surabaya. Dari empat jalan ini membentuk persimpangan lima lengan dengan geometric seperti pada gambar 4.1 dan Tabel 4.1 berikut :



Gambar 4. 1 Geometri Existing Simpang

Tabel 4. 1 Geometri Simpang

Nama Jalan/Lengan	Lebar Jalan (m)	Lebar Bahu Jalan (m)	Median	Jumlah Lajur
JL KEPUTIH TIMUR	5	-	-	2
JL KEPUTIH TEGAL (SELATAN)	4.5	-	-	2
JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	8.5	-	-	2
JL KEPUTIH TEGAL (BARAT)	4.3	-	-	2
JL MARINA EMAS	5	-	-	2

4.1.2 Kondisi Lingkungan Existing

Pendataan kondisi lingkungan ini dilakukan untuk menentukan tipe simpang, tipe lingkungan, hambatan samping, serta ukuran kota.

1. Tipe simpang ditinjau dari jumlah lengan simpang, jumlah lajur, dan median jalan
2. Tipe lingkungan ditinjau dari tata guna lahan dan kegiatan di sekitar simpang
3. Hambatan samping ditinjau dari kondisi lengan simpang, yang dapat mengganggu kelancaran lalu lintas seperti parkir, pedagang kaki lima, dan pejalan kaki
4. Ukuran kota ditinjau dari jumlah penduduk kota Surabaya, didapat dari BPS (Badan Pusat Statistik) Kota Surabaya

4.1.3 Volume Lalu-lintas Existing

Pengambilan data lalu lintas menggunakan rekaman CCTV yang diatur hingga terlihat kondisi keseluruhan simpang. Untuk pendataan volume lalu lintas dilakukan tahapan sebagai berikut :

1. Mengelompokkan jenis kendaraan berdasarkan PKJI (2014) dengan pengelompokan sebagai berikut :

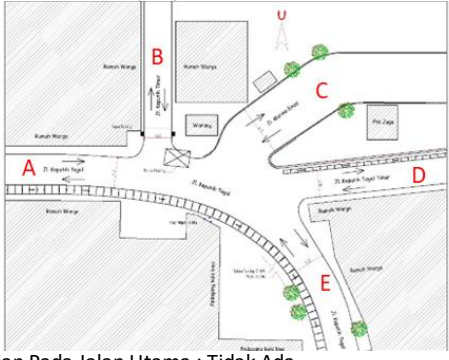
Sepeda Motor (SM)	: Sepeda motor dan Becak
Kendaraan Ringan (KR)	: Mobil, Angkutan Umum dan Pick Up
Kendaraan tak bermotor (KTB)	: Sepeda dan Becak dayung
2. Mencatat arah pergerakan kendaraan, seperti belok kiri (B_{ki}), lurus (L_{rs}) dan belok kanan (B_{ka})

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu selama waktu tertentu. Dari hasil pengamatan yang telah didapatkan, maka diambil data yang paling tinggi tingkat volume lalu lintasnya.

Tabel 4. 3 Ekuivalen Volume Lalu Lintas Existing

Dari	Menuju	Waktu Pengambilan Data							
		06.00 - 07.00 skr/jam	07.00 - 08.00 skr/jam	08.00 - 09.00 skr/jam	11.00 - 12.00 skr/jam	12.00 - 13.00 skr/jam	16.00 - 17.00 skr/jam	17.00 - 18.00 skr/jam	18.00 - 19.00 skr/jam
15 Oktober 2022									
JL KEPUTIH TIMUR	JL KEPUTIH TEGAL	27.8	32.8	36.4	39.4	37.6	34.6	29.8	28.8
	JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	13	16	28	35	35.8	33.8	30.6	30.6
	JL KEPUTIH TEGAL BARAT	49.6	52.6	55.6	49.6	53.2	74.2	70	77
	JL MARINA EMAS	3	3	4.2	5.2	5	5	4.6	4.6
JL KEPUTIH TEGAL	JL KEPUTIH TIMUR	58.8	53.8	53.6	68.6	52.6	41.6	37.6	35.6
	JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	62.6	74.6	100.8	150.8	138.8	91.8	92.2	91.2
	JL KEPUTIH TEGAL BARAT	229.8	241.8	206.6	178.6	159	205	212.6	226.6
	JL MARINA EMAS	12.2	16.2	17.8	22.8	20	14	14	12
JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	JL KEPUTIH TIMUR	32.4	25.4	31.8	49.8	47.8	34.8	33.8	30.8
	JL KEPUTIH TEGAL	75.4	100.4	106.2	136.2	136.4	83.4	85	73
	JL KEPUTIH TEGAL BARAT	143.6	151.6	157	126	136.4	193.4	206.2	215.2
	JL MARINA EMAS	7.8	11.8	13.8	19.8	19.8	13.8	14.2	11.2
JL KEPUTIH TEGAL BARAT	JL KEPUTIH TIMUR	82.4	70.4	77.8	88.8	97.8	104.8	96.6	90.6
	JL KEPUTIH TEGAL	184.6	229.6	223.8	205.8	234.2	239.2	235.4	214.4
	JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	100.4	121.4	162	189	224.2	239.2	242.6	240.6
	JL MARINA EMAS	18.4	25.4	29	28	32	38	38.2	33.2
JL MARINA EMAS	JL KEPUTIH TIMUR	4.6	3.6	4.4	5.4	4.6	4.6	4.2	3.2
	JL KEPUTIH TEGAL	10.4	12.4	12.8	12.8	11.8	9.8	9.6	7.6
	JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	6	7	9.6	12.6	12.4	9.4	9.4	8.4
	JL KEPUTIH TEGAL BARAT	19.2	19.2	19	14	14	22	22.6	21.6
TOTAL		1,142.00	1,269.00	1,350.20	1,438.20	1,473.40	1,492.40	1,489.20	1,456.20
17 Oktober 2022									
JL KEPUTIH TIMUR	JL KEPUTIH TEGAL	89.6	114.6	55.2	38.2	25.4	25.4	35.8	39.8
	JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	21	33	33.6	29.6	21.4	23.4	30.2	42.2
	JL KEPUTIH TEGAL BARAT	140.4	158.4	80.2	66.2	58.8	53.8	54.6	67.6
	JL MARINA EMAS	3.6	5.6	3.8	3.8	3.8	2.8	4	5
JL KEPUTIH TEGAL	JL KEPUTIH TIMUR	41	50	59.6	66.6	44.8	46.8	42.6	38.6
	JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	53.8	95.8	127.8	116.8	97	115	123.8	122.8
	JL KEPUTIH TEGAL BARAT	469.2	388.2	312.6	266.6	265	246	211.8	199.8
	JL MARINA EMAS	9.8	15.8	14.8	15.8	17.2	15.2	17.2	14.2
JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	JL KEPUTIH TIMUR	18.2	24.2	38.6	48.6	34.8	31.8	29	34
	JL KEPUTIH TEGAL	96.4	154.4	143	115	94.4	85.4	96.4	99.4
	JL KEPUTIH TEGAL BARAT	290.2	208.2	204.8	210.8	212.6	168.6	145.6	176.6
	JL MARINA EMAS	5	9	9.8	13.8	14.8	10.8	12.2	12.2
JL KEPUTIH TEGAL BARAT	JL KEPUTIH TIMUR	104.8	110.8	77.8	97.8	88.2	89.2	70	70
	JL KEPUTIH TEGAL	512.8	516.8	233.4	224.4	224.2	228.2	230.8	208.8
	JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	147.6	142.6	144.6	176.6	186.2	208.2	202.8	220.8
	JL MARINA EMAS	27.4	24.4	15.2	26.2	33.6	28.6	29.2	25.2
JL MARINA EMAS	JL KEPUTIH TIMUR	2.8	2.8	2.8	3.8	3	3	2.8	3.8
	JL KEPUTIH TEGAL	15.4	17.4	11.2	9.2	8.6	8.6	10.2	10.2
	JL KEPUTIH TEGAL TIMUR	4.6	5.6	6.8	6.8	6.6	7.6	8.6	10.6
	JL KEPUTIH TEGAL BARAT	47	24	16.4	16.4	19.2	17.2	15.2	17.2
TOTAL		2,100.60	2,101.60	1,592.00	1,553.00	1,459.60	1,415.60	1,372.80	1,418.80

Tabel 4. 4 Formulir Perhitungan Kapasitas

Data Geometrik Simpang		Data Arus Lalu Lintas							
									
Median Pada Jalan Utama : Tidak Ada									
Arus Lalu Lintas		KR, ekr = 1,0		SM, ekr = 0,5		q _{KB} Total			q _{KT_B}
		kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	R _B	kend/jam
A	B q _{BKi}	8	8	349	174.5	357	182.5	0.20	7
	C q _{LRS1}	7	7	41	20.5	48	27.5		1
	D q _{LRS2}	48	48	483	241.5	531	289.5		10
	E q _{BKa}	101	101	662	331	763	432	0.46	13
	q _{Total}	164	164	1535	767.5	1699	931.5		31
E	A q _{BKi}	161	161	758	379	919	540	0.58	15
	B q _{LRS1}	10	10	248	124	258	134		5
	C q _{LRS2}	9	9	29	14.5	38	23.5		1
	D q _{BKa}	59	59	344	172	403	231	0.25	7
	q _{Total}	239	239	1379	689.5	1618	928.5		28
Total Jl Mayor, q_{ma}		403	403	2914	1457	3317	1860		59
B	C q _{BKi}	2	2	9	4.5	11	6.5	0.02	0
	D q _{LRS1}	13	13	103	51.5	116	64.5		2
	E q _{LRS2}	27	27	141	70.5	168	97.5		3
	A q _{BKa}	35	35	226	113	261	148	0.47	5
	q _{Total}	77	77	479	239.5	556	316.5		10
C	D q _{BKi}	3	3	19	9.5	22	12.5	0.19	0
	E q _{LRS1}	6	6	26	13	32	19		1
	A q _{LRS2}	8	8	42	21	50	29		1
	B q _{BKa}	0	0	14	7	14	7	0.10	0
	q _{Total}	17	17	101	50.5	118	67.5		2
D	E q _{BKi}	81	81	310	155	391	236	0.34	6
	A q _{LRS1}	105	105	499	249.5	604	354.5		10
	B q _{LRS2}	6	6	163	81.5	169	87.5		3
	C q _{BKa}	6	6	19	9.5	25	15.5	0.02	0
	q _{Total}	198	198	991	495.5	1189	693.5		19
Total Jl Minor, q_{mi}		292	292	1571	785.5	1863	1077.5		31
Minor + Mayor	q _{BKi}	255	255	1445	722.5	1700	977.5	0.333	28
	q _{LRS1}	141	141	917	458.5	1058	599.5		19
	q _{LRS2}	98	98	858	429	956	527		18
	q _{BKa}	201	201	1265	632.5	1466	833.5	0.284	25
q_{TOT} = q_{ma} + q_{mi}		695	695	4485	2242.5	5180	2937.5	0.617	90
Minor + Mayor	q _{BKi}	255	255	1445	722.5	1700	977.5	0.333	28
	q _{LRS}	239	239	1775	887.5	2014	1126.5		37
	q _{BKa}	201	201	1265	632.5	1466	833.5	0.284	25
q_{TOT} = q_{ma} + q_{mi}		695	695	4485	2242.5	5180	2937.5	0.617	90
R_{mi} = q_{mi}/q_{TOT}		0.360							
R_{KT_B} = q_{KT_B}/q_{KB}		0.017							

4.1.4 Analisis Kapasitas Simpang Existing

1. Kapasitas Dasar (C0)

Dikarenakan perencanaan simpang lima lengan belum ada maka penelitian ini memakia tipe simpang yang paling mendekati adalah tipe 422, dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan diperoleh kapasitas dasar (C0) yaitu 2900 skr/jam

2. Faktor Koreksi Lebar Pendekat (FLP)

Dalam menentukan factor koreksi lebar pendekat diperlukan nilai lebar rata-rata pendekat (LRP) yang dapat diperoleh dengan menjumlahkan setiap lebar jalu pendekat yang dibagi dua lalu dibagi lengan simpang

$$L_{RP} = \frac{a + b + c + d + e}{5}$$

$$L_{RP} = \frac{2.5 + 2.25 + 4.25 + 2.15 + 2.5}{5}$$

$$L_{RP} = 2.73 \text{ m}$$

Faktor koreksi lebar pendekat dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan pada gambar 2.2

$$F_{LP} = 0.7 + (0.0866 \times L_{RP})$$

$$F_{LP} = 0.7 + (0.0866 \times 2.73)$$

$$F_{LP} = 0.936$$

Maka diperoleh F_{LP} sebesar 0.936

3. Faktor Koreksi Median Jalan Mayor (FM)

Sesuai dengan tabel 2.4 dengan tidak adanya median di jalan utama (Jl Keputih Tegal) maka diperoleh FM sebesar 1

4. Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK)

Jumlah penduduk kota Surabaya yang didapat pada data terakhir Badan Pusat Statistik adalah 2,870,000 jiwa. Maka sesuai dengan tabel 2.5 diperoleh nilai FUK sebesar 1

5. Faktor Koreksi TipenLingkungan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (FHS)

Sesuai dengan tabel 2.6 dengan kelas tipe lingkungan yaitu daerah Komersil dengan kelas hambatan samping tinggi dengan rasio kendaraan tak bermotor 0.017 maka didapat nilai FHS adalah 0.88

6. Faktor Koreksi Belok Kiri (FBKi)

Dalam menentukan factor koreksi belok kiri (FBKi) diperlukan nilai rasio belok kiri (RBKi). RBKi adalah rasia arus lalu lintas belok kiri (QBKi) terhadap arus lalu lintas total (Q). Data arus lalu lintas dapat dilihat pada tabel 4.4

$$R_{BKi} = \frac{Q_{BKi}}{Q}$$

$$R_{BKi} = \frac{977.5}{2937.5}$$

$$R_{BKi} = 0.333$$

Faktor koreksi belok kiri dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan 2.6

$$F_{BKi} = 0.84 + 1.61R_{BKi}$$

$$F_{BKi} = 0.84 + 1.61 \times 0.333$$

$$F_{BKi} = 1.38$$

Maka diperoleh nilai FBKi sebesar 1.38

7. Faktor Koreksi Belok Kanan (FBKa)

Dikarenakan perencanaan simpang lima lengan belum ada maka diasumsikan dengan kondisi 4 lengan sesuai dengan persamaan 2.7 maka didapat FBKa sebesar 1

8. Faktor Koreksi Arus Minor (FMI)

Dalam menentukan factor koreksi arus jalan minor (FMI) diperlukan nilai rasio arus jalan minor(RMI). RMI adalah rasio arus lalu lintas jalan minor (QMI) terhadap arus lalu lintas total (Q).

$$R_{MI} = \frac{Q_{MI}}{Q}$$

$$R_{MI} = \frac{1863}{5180}$$

$$R_{MI} = 0.36$$

Makan dengan persamaan yang ada pada tabel 2.7 dapat diperoleh

$$F_{MI} = 1.19 \times R_{MI}^2 - 1.19 \times R_{MI} + 1.19$$

$$F_{MI} = 1.19 \times 0.36^2 - 1.19 \times 0.36 + 1.19$$

$$F_{MI} = 0.92$$

Maka diperoleh nilai FMI sebesar 0.92

Dengan diperolehnya nilai kapasitas dasar dan faktor-faktor koreksi tersebut maka kapasitas pada simpang lima lengan tak bersinyal jalan Keputih dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.1

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}}$$

$$C = 2900 \times 0.936 \times 1 \times 1 \times 0.88 \times 1.38 \times 1 \times 0.92$$

$$C = 3011.33$$

4.1.5 Analisis Geraja Kejenuhan Simpang Existing

Derajat Kejenuhan (DJ) simpang tak bersinyal dapat dianalisa dengan diperolehnya jumlah volume lalu lintas total (Q) dan kapasitas (C). Dihitung dengan persamaan 2.9

$$D_j = \frac{Q}{C}$$

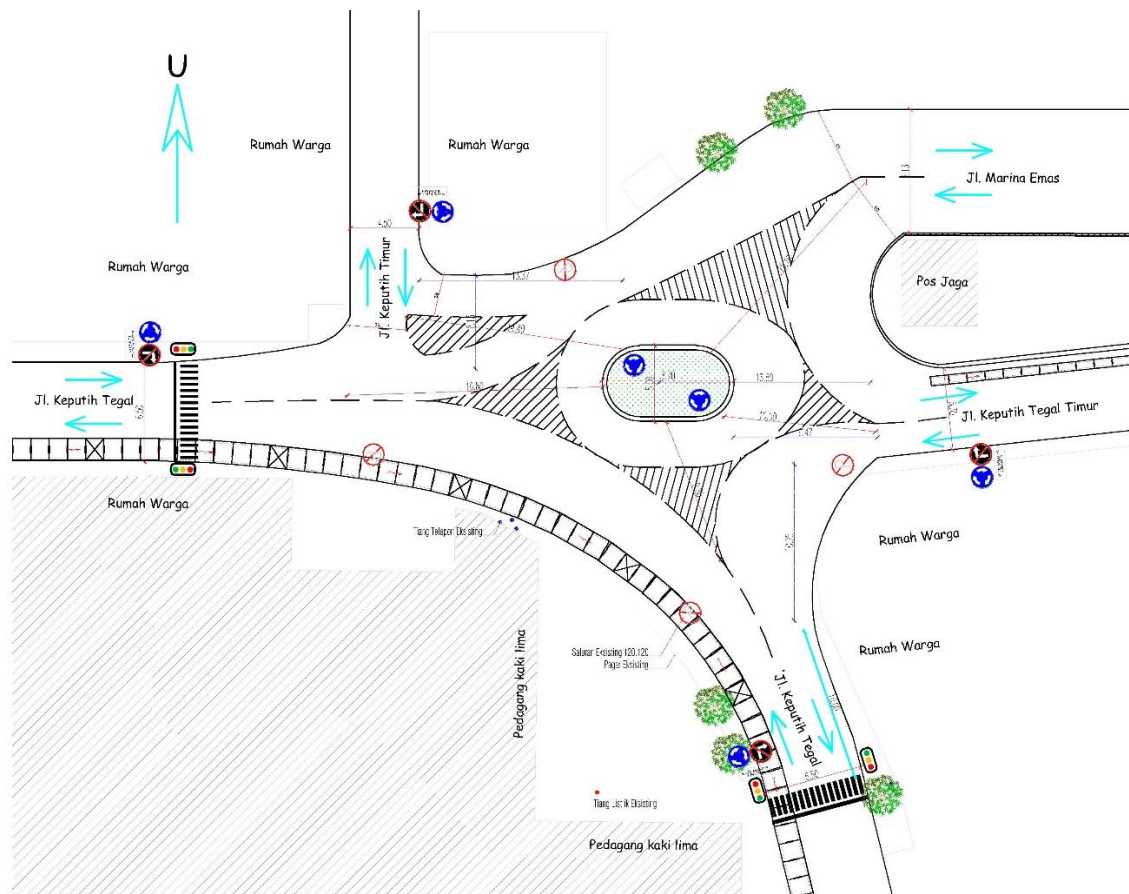
$$D_j = \frac{2937.5}{3011.33}$$

$$D_j = 0.98$$

Berdasarkan pada tabel 2.10 menunjukkan bahwavolume lalu lintas pada simpang lima jalan keputih dikategorikan pada tingkat pelayanan E dengan karakteristik arus tidak stabil, kecepatan rendah dan berbeda-beda, volume mendekati kapasitas.

4.2 Rekomendasi Penanganan Simpang Jalan keputih

4.2.1 Alternatif Penanganan 1



Gambar 4. 2 Layout Alternatif 1

Tabel 4. 5 Arus Lalu Lintas Alternatif 1 (Bundaran)

Pendekat/Gerakan	Tipe Kendaraan				q _{KB} Total		Bagian Jalinan										q _{KTB}
	KR, ekr = 1,0		SM, ekr = 0,5				AB		BC		CD		DE		EA		
	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	Arus Menjalिन	Arus Total	Arus Menjalिन	Arus Total	Arus Menjalिन	Arus Total	Arus Menjalिन	Arus Total	Arus Menjalिन	Arus Total	kend/jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
A	2	8	8	349	174.5	357	182.5										7
	3	7	7	41	20.5	48	27.5	27.5		27.5	27.5						1
	4	48	48	483	241.5	531	289.5	289.5			289.5	289.5	289.5				10
	5	101	101	662	331	763	432	432			432		432	432	432		13
	Total	164	164	1535	767.5	1699	931.5	931.5									
B	3	2	2	9	4.5	11	6.5										0
	4	13	13	103	51.5	116	64.5			64.5		64.5	64.5				2
	5	27	27	141	70.5	168	97.5			97.5		97.5	97.5	97.5	97.5		3
	1	35	35	226	113	261	148			148		148		148	148	148	5
	2	0	0	0	0	0	0										
Total	77	77	479	239.5	556	316.5				316.5							
C	4	3	3	19	9.5	22	12.5										0
	5	6	6	26	13	32	19					19		19	19		1
	1	8	8	42	21	50	29					29		29	29	29	1
	2	0	0	14	7	14	7	7	7			7		7		7	0
	3		0		0	0	0										
Total	17	17	101	50.5	118	67.5						67.5					
D	5	81	81	310	155	391	236										6
	1	105	105	499	249.5	604	354.5							354.5		354.5	10
	2	6	6	163	81.5	169	87.5	87.5					87.5			87.5	3
	3	6	6	19	9.5	25	15.5	15.5	15.5	15.5			15.5			15.5	0
	4	0	0	0	0	0	0										
Total	198	198	991	495.5	1189	693.5								693.5			
E	1	161	161	758	379	919	540										15
	2	10	10	248	124	258	134	134	134							134	5
	3	9	9	29	14.5	38	23.5	23.5	23.5	23.5					23.5		1
	4	59	59	344	172	403	231	231		231	231	231			231		7
	5	0	0	0	0	0	0										
Total	239	239	1379	689.5	1618	928.5										928.5	
Total =					5,180.00	2,937.50	977.50	1,430.00	376.50	1,335.50	640.00	1,330.00	1,006.00	1,426.00	920.00	1,570.00	90.00
Rasio Menjalिन =							0.6836		0.2819		0.4812		0.7055		0.5860		
RKTB = q_{KTB}/q_{KB}																0.0174	

Tabel 4. 6 Parameter Geometri Bagian Jalinan Alternatif 1 (Bundaran)

Bagian Jalan	Lebar Masuk		Lebar Masuk Rata-rata	Lebar Jalinan	W_E/W_W	Panjang Jalinan	W_W/L_W
	Pendekat 1	Pendekat 2	W_E	W_W		L_W	
(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
AB	3.25	16.8	10.025	17.1	0.59	6.49	2.63
BC	2.25	14.4	8.325	9.3	0.90	8.18	1.14
CD	4.65	15.1	9.875	10.3	0.96	5.65	1.82
DE	2.675	10	6.3375	10.8	0.59	5.94	1.82
EA	3.25	9.8	6.525	9	0.73	6.6	1.36

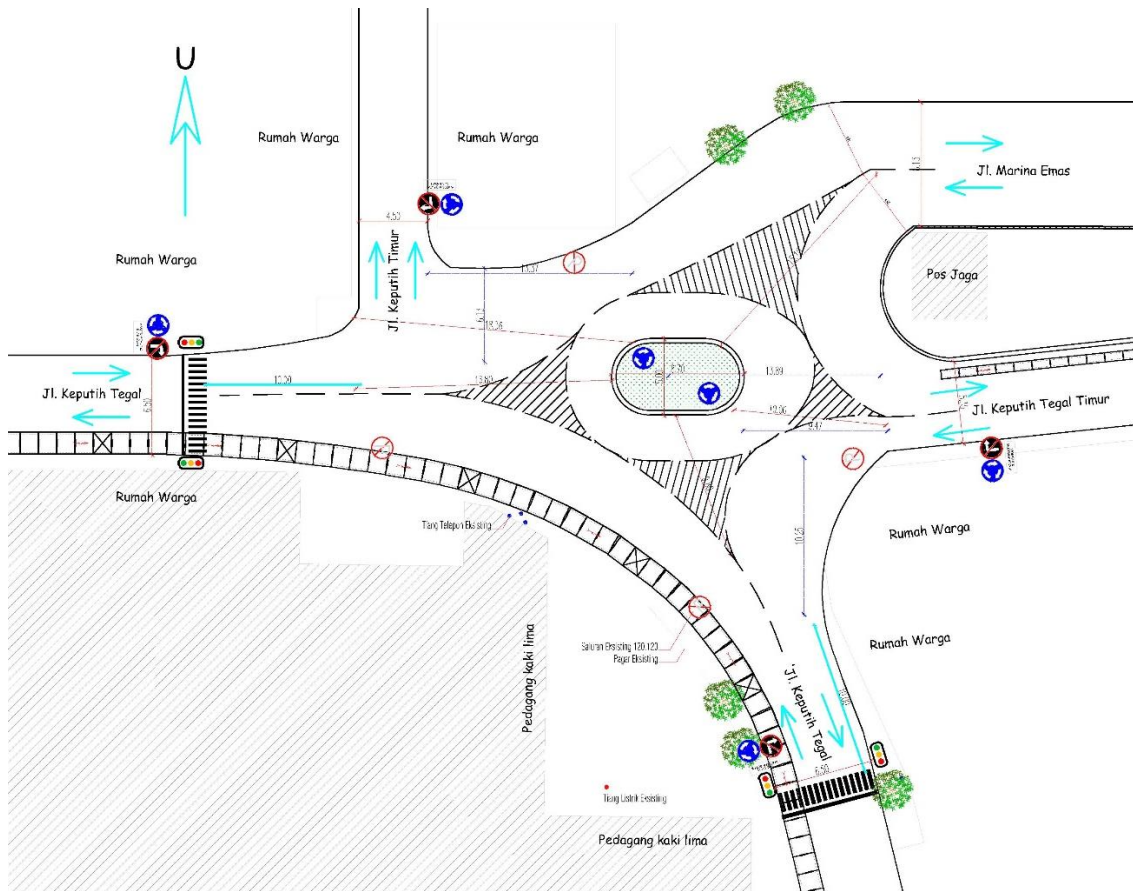
Tabel 4. 7 Kapasitas Alternatif 1 (Bundaran)

Bagian Jalan	Faktor-WW	Faktor-WE/WW	Faktor-PW	Faktor-WW/LW	Kapasitas Dasar	Faktor Penyesuaian		Kapasitas Simpang
	$135 \times W_W^{1.3}$	$(1+W_E/W_W)^{1.5}$			C0 smp/jam	Ukuran Kota FCS Tabel	Lingkungan FRSU Tabel	C smp/jam
(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)
AB	5,410	2.00	0.88	0.44	4,139.67	1	0.88	3,642.91
BC	2,451	2.61	0.95	0.32	1,925.92	1	0.88	1,694.81
CD	2,799	2.74	0.92	0.30	2,096.36	1	0.88	1,844.79
DE	2,977	2.00	0.87	0.44	2,266.80	1	0.88	1,994.79
EA	2,349	2.27	0.90	0.37	1,789.05	1	0.88	1,574.36

Tabel 4. 8 Perilaku Lalu Lintas Alternatif 1 (Bundaran)

Bagian Jalan	Arus Bagian Jalinan Q smp/jam	Derajat Kejenuhan DS (36)/(34)	Tundaan Lalu-lintas DT det/smp	Tundaan Lalu-lintas Total	Peluang Antrian	
					Batas Bawah	Batas Atas
(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	QP%	
(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	
AB	1,430.00	0.39	1.84	2,632.57	4.09	- 8.47
BC	1,335.50	0.79	5.20	6,937.96	17.38	- 39.63
CD	1,330.00	0.72	4.13	5,496.51	13.40	- 31.02
DE	1,426.00	0.71	4.05	5,777.11	13.08	- 30.33
EA	1,570.00	1.00	14.69	23,057.59	38.97	- 79.00
DS dari Jalinan DS_R		1.00	Total	43,901.74		
Tundaan Lalu-lintas bundaran rata-rata DT_R det/smp				7.23		
Tundaan bundara rat-rata $D_R (DT_R+5)$ det/smp				12.23		
Peluang antrian bundaran $QP_R\%$					38.97	- 79.00

4.2.2 Alternatif Penanganan 2



Gambar 4. 3 Layout Alternatif 2

Tabel 4. 9Arus Lalu Lintas Alternatif 2 (Bundaran)

Pendekat/Gerakan	Tipe Kendaraan				q _{KB} Total		Bagian Jalinan										q _{KTB}	
	KR, ekr = 1,0		SM, ekr = 0,5				AB		BC		CD		DE		EA			
	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	Arus Menjalin	Arus Total	Arus Menjalin	Arus Total	Arus Menjalin	Arus Total	Arus Menjalin	Arus Total	Arus Menjalin	Arus Total	kend/jam	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
A	2	8	8	349	174.5	357	182.5										7	
	3	9	9	50	25	59	34	34	34	34							1	
	4	61	61	586	293	647	354	354		354	354	354					12	
	5	128	128	803	401.5	931	529.5	529.5		529.5		529.5	529.5	529.5	529.5			16
	1	0	0	0	0	0	0											
Total	206	206	1788	894	1994	1100	1100											
B	3	0	0	0	0	0	0										0	
	4	0	0	0	0	0	0		0	0	0						0	
	5	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0			0	
	1	0	0	0	0	0	0		0		0		0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0											
Total	0	0	0	0	0	0			0									
C	4	3	3	19	9.5	22	12.5										0	
	5	6	6	26	13	32	19			19		19	19				1	
	1	8	8	42	21	50	29			29			29	29	29	29	1	
	2	0	0	14	7	14	7	7	7		7			7		7	0	
	3		0	0	0	0	0											
Total	17	17	101	50.5	118	67.5					67.5							
D	5	81	81	310	155	391	236										6	
	1	105	105	499	249.5	604	354.5					354.5		354.5	354.5	354.5	10	
	2	6	6	163	81.5	169	87.5	87.5				87.5		87.5	87.5	87.5	3	
	3	6	6	19	9.5	25	15.5	15.5	15.5	15.5		15.5		15.5		15.5	0	
	4	0	0	0	0	0	0											
Total	198	198	991	495.5	1189	693.5							693.5					
E	1	161	161	758	379	919	540										15	
	2	10	10	248	124	258	134	134							134		5	
	3	9	9	29	14.5	38	23.5	23.5	23.5	23.5				23.5			1	
	4	59	59	344	172	403	231	231	231	231	231	231		231			7	
	5	0	0	0	0	0	0											
Total	239	239	1379	689.5	1618	928.5										928.5		
Total =					4,919.00	2,789.50	1,146.00	1,598.50	73.00	1,187.50	640.00	1,182.00	1,006.00	1,278.00	772.00	1,422.00	85.00	
Rasio Menjalin =							0.7169	0.0615		0.5415		0.7872		0.5429				
RKTb = qKTb/qKB																0.0173		

Tabel 4. 10 Parameter Geometri Bagian Jalinan Alternatif 2 (Bundaran)

Bagian Jalan	Lebar Masuk		Lebar Masuk Rata-rata	Lebar Jalinan	W_E/W_W	Panjang Jalinan	W_w/L_w
	Pendekat 1	Pendekat 2	W_E	W_W		L_w	
(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
AB	3.25	16.8	10.025	17.1	0.59	6.49	2.63
BC	2.25	14.4	8.325	9.3	0.90	8.18	1.14
CD	4.65	15.1	9.875	10.3	0.96	5.65	1.82
DE	2.675	10	6.3375	10.8	0.59	5.94	1.82
EA	3.25	9.8	6.525	9	0.73	6.6	1.36

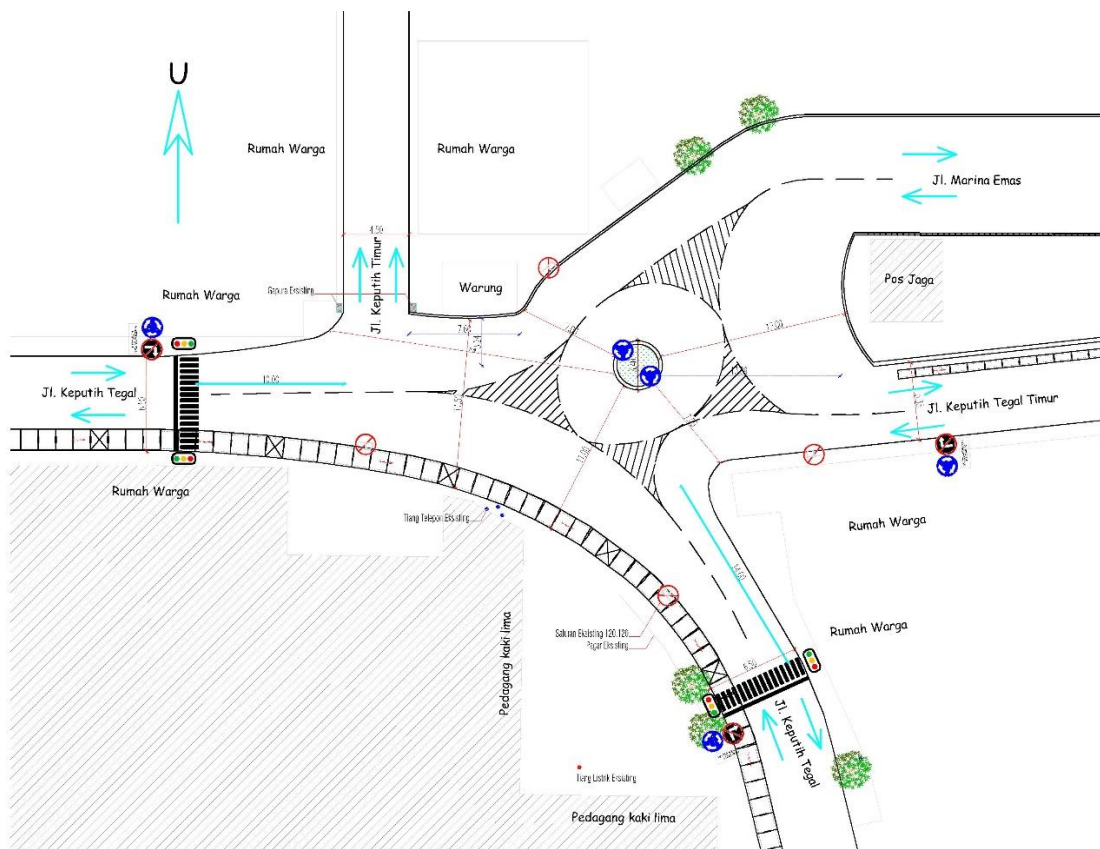
Tabel 4. 11 Kapasitas Alternatif 2 (Bundaran)

Bagian Jalan	Faktor-WW	Faktor-WE/WW	Faktor-PW	Faktor-WW/LW	Kapasitas Dasar	Faktor Penyesuaian		Kapasitas Sempang
	$135 \times W_w^{1.3}$	$(1+W_E/W_W)^{1.5}$			C0 smp/jam	Ukuran Kota FCS Tabel	Lingkungan FRSU Tabel	C smp/jam
(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)
AB	5,410	2.00	0.87	0.44	4,109.76	1	0.88	3,616.59
BC	2,451	2.61	0.99	0.32	2,002.50	1	0.88	1,762.20
CD	2,799	2.74	0.91	0.30	2,071.13	1	0.88	1,822.60
DE	2,977	2.00	0.86	0.44	2,226.08	1	0.88	1,958.95
EA	2,349	2.27	0.91	0.37	1,804.94	1	0.88	1,588.35

Tabel 4. 12 Perilaku Lalu Lintas Alternatif 2 (Bundaran)

Bagian Jalan	Arus Bagian Jalinan	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu-lintas	Tundaan Lalu-lintas Total	Peluang Antrian		
	Q smp/jam	DS (36)/(34)	DT det/smp		Batas Bawah	Batas Atas	QP%
(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)		
AB	1,598.50	0.44	2.07	3,313.47	4.85	-	10.30
BC	1,187.50	0.67	3.55	4,216.89	11.18	-	25.96
CD	1,182.00	0.65	3.28	3,874.12	10.16	-	23.53
DE	1,278.00	0.65	3.32	4,240.08	10.31	-	23.89
EA	1,422.00	0.90	8.01	11,394.31	26.40	-	57.24
DS dari Jalinan DS_R		0.90	Total	27,038.86			
Tundaan Lalu-lintas bundaran rata-rata DT_R det/smp				6.62			
Tundaan bundara rat-rata $D_R (DT_R+5)$ det/smp				11.62			
Peluang antrian bundaran $QP_R\%$					26.40	-	57.24

4.2.3 Alternatif Penanganan 3



Gambar 4. 4 Layout Alternatif 3

Tabel 4. 13 Arus Lalu Lintas Alternatif 3 (Bundaran)

Pendekat/Gerakan	Tipe Kendaraan				q _{KB} Total		Bagian Jalinan										q _{KTB}
	KR, ekr = 1,0		SM, ekr = 0,5				AB		BC		CD		DE		EA		
	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	Arus Menjalिन	Arus Total	Arus Menjalिन	Arus Total	Arus Menjalिन	Arus Total	Arus Menjalिन	Arus Total	Arus Menjalिन	Arus Total	kend/jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
A	2	8	8	349	174.5	357	182.5										7
	3	7	7	41	20.5	48	27.5	27.5		27.5	27.5						1
	4	48	48	483	241.5	531	289.5	289.5		289.5	289.5	289.5					10
	5	101	101	662	331	763	432	432		432		432	432	432	432		13
	1	0	0	0	0	0	0	0									
Total	164	164	1535	767.5	1699	931.5	931.5										
B	3	2	2	9	4.5	11	6.5										0
	4	13	13	103	51.5	116	64.5		64.5	64.5	64.5						2
	5	27	27	141	70.5	168	97.5		97.5		97.5	97.5	97.5	97.5			3
	1	35	35	226	113	261	148		148		148		148	148	148	148	5
	2	0	0	0	0	0	0										
Total	77	77	479	239.5	556	316.5			316.5								
C	4	3	3	19	9.5	22	12.5										0
	5	6	6	26	13	32	19				19		19	19			1
	1	8	8	42	21	50	29				29		29	29	29	29	1
	2	0	0	14	7	14	7	7	7		7		7		7	7	0
	3	0	0	0	0	0	0										
Total	17	17	101	50.5	118	67.5					67.5						
D	5	81	81	310	155	391	236										6
	1	105	105	499	249.5	604	354.5						354.5		354.5	354.5	10
	2	6	6	163	81.5	169	87.5	87.5					87.5			87.5	3
	3	6	6	19	9.5	25	15.5	15.5	15.5	15.5			15.5			15.5	0
	4	0	0	0	0	0	0										
Total	198	198	991	495.5	1189	693.5							693.5				
E	1	161	161	758	379	919	540										15
	2	10	10	248	124	258	134	134	134						134		5
	3	9	9	29	14.5	38	23.5	23.5	23.5	23.5					23.5		1
	4	59	59	344	172	403	231	231		231	231	231			231		7
	5	0	0	0	0	0	0										
Total	239	239	1379	689.5	1618	928.5										928.5	
Total =					5,180.00	2,937.50	977.50	1,430.00	376.50	1,335.50	640.00	1,330.00	1,006.00	1,426.00	920.00	1,570.00	90.00
Rasio Menjalिन =							0.6836		0.2819		0.4812		0.7055		0.5860		
RKTB = q_{KTB}/q_{KB}																	0.0174

Tabel 4. 14 Parameter Geometri Bagian Jalinan Alternatif 3 (Bundaran)

Bagian Jalan	Lebar Masuk		Lebar Masuk Rata-rata	Lebar Jalinan	W_E/W_W	Panjang Jalinan	W_W/L_W
	Pendekat 1	Pendekat 2	W_E	W_W		L_W	
(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
AB	3.25	12.4	7.825	19.7	0.40	2.94	6.70
BC	2.25	16.5	9.375	7	1.34	6.29	1.11
CD	4.65	17.9	11.275	13	0.87	4.68	2.78
DE	2.675	15.1	8.8875	7	1.27	5.17	1.35
EA	3.25	8.25	5.75	11	0.52	6.17	1.78

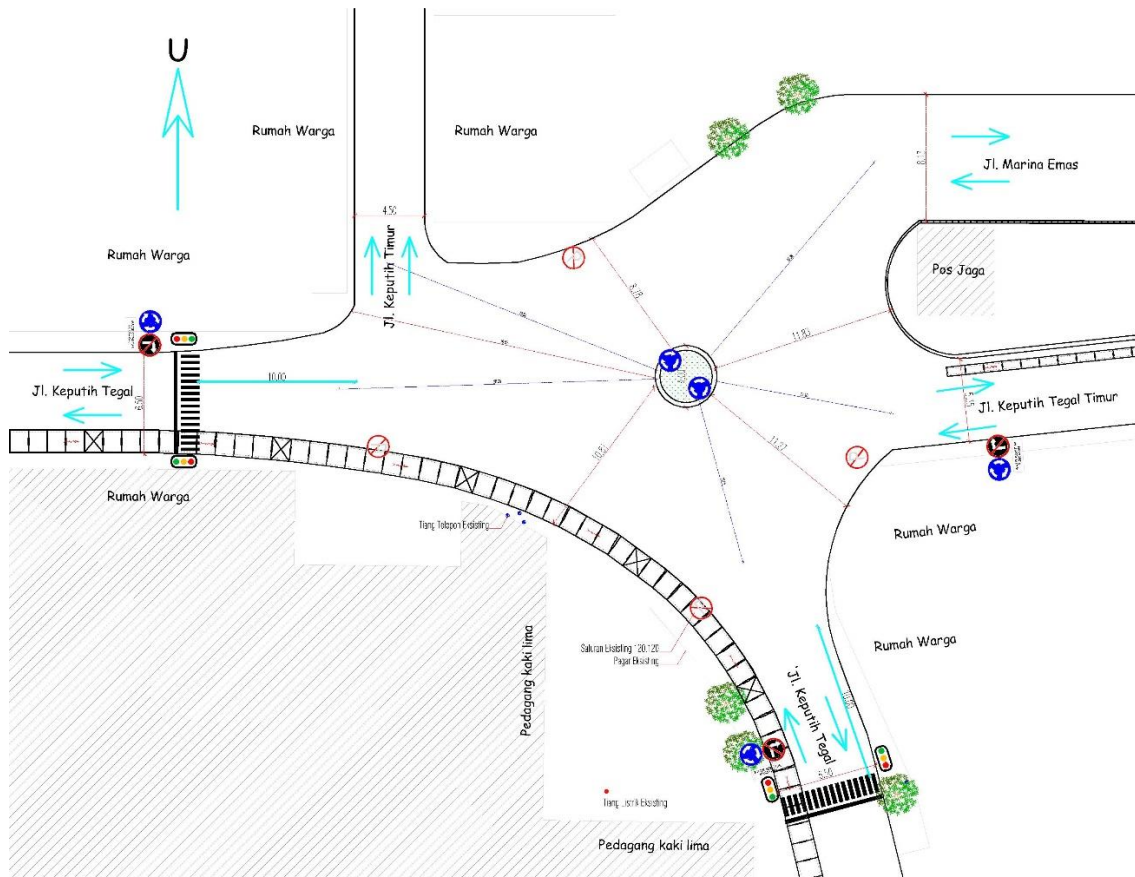
Tabel 4. 15 Kapasitas Alternatif 3 (Bundaran)

Bagian Jalan	Faktor-WW	Faktor-WE/WW	Faktor-PW	Faktor-WW/LW	Kapasitas Dasar	Faktor Penyesuaian		Kapasitas Simpang
	$135 \times W_W^{1.3}$	$(1+W_E/W_W)^{1.5}$			C0 smp/jam	Ukuran Kota Tabel	Lingkungan FRSU Tabel	C smp/jam
(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)
AB	6,503	1.65	0.88	0.55	5,169.05	1	0.88	4,548.77
BC	1,694	3.58	0.95	0.22	1,249.70	1	0.88	1,099.74
CD	3,788	2.55	0.92	0.32	2,878.27	1	0.88	2,532.88
DE	1,694	3.42	0.87	0.23	1,158.67	1	0.88	1,019.63
EA	3,049	1.88	0.90	0.47	2,410.83	1	0.88	2,121.53

Tabel 4. 16 Perilaku Lalu Lintas Alternatif 3 (Bundaran)

Bagian Jalan	Arus Bagian Jalinan	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu-lintas	Tundaan Lalu-lintas Total	Peluang Antrian		
	Q smp/jam	DS (36)/(34)	DT det/smp		Batas Bawah	Batas Atas	QP%
(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)		
AB	1,430.00	0.31	1.47	2,108.31	3.10	-	6.26
BC	1,335.50	1.21	-21.31	(28,464.70)	84.93	-	144.88
CD	1,330.00	0.53	2.21	2,944.89	6.47	-	14.40
DE	1,426.00	1.40	-6.21	(8,854.51)	154.26	-	225.61
EA	1,570.00	0.74	4.40	6,911.66	14.42	-	33.30
DS dari Jalinan DS_R		1.40	Total	(25,354.35)			
Tundaan Lalu-lintas bundaran rata-rata DT_R det/smp				8.38			
Tundaan bundara rat-rata D_R (DT_R+5) det/smp				13.38			
Peluang antrian bundaran $QP_R\%$					154.26	-	225.61

4.2.4 Alternatif Penanganan 4



Gambar 4. 5 Layout Alternatif 4

Tabel 4. 17 Arus Lalu Lintas Alternatif 4 (Bundaran)

Pendekat/Gerakan	Tipe Kendaraan				q _{KB} Total		Bagian Jalinan										q _{KTB}	
	KR, ekr = 1,0		SM, ekr = 0,5				AB		BC		CD		DE		EA			
	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	kend/jam	skr/jam	Arus Menjalin	Arus Total	Arus Menjalin	Arus Total	Arus Menjalin	Arus Total	Arus Menjalin	Arus Total	Arus Menjalin	Arus Total	kend/jam	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
A	2	8	8	349	174.5	357	182.5										7	
	3	9	9	50	25	59	34	34	34	34							1	
	4	61	61	586	293	647	354	354		354	354	354					12	
	5	128	128	803	401.5	931	529.5	529.5		529.5		529.5	529.5	529.5	529.5			16
	1	0	0	0	0	0	0	0										
Total	206	206	1788	894	1994	1100	1100											
B	3	0	0	0	0	0	0										0	
	4	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0					0	
	5	0	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0			0	
	1	0	0	0	0	0	0		0		0		0	0	0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0										0
Total	0	0	0	0	0	0	0		0									
C	4	3	3	19	9.5	22	12.5										0	
	5	6	6	26	13	32	19				19		19	19			1	
	1	8	8	42	21	50	29				29		29	29	29	29	1	
	2	0	0	14	7	14	7	7	7		7		7	7	7	7	0	
	3	0	0	0	0	0	0											
Total	17	17	101	50.5	118	67.5					67.5							
D	5	81	81	310	155	391	236										6	
	1	105	105	499	249.5	604	354.5						354.5		354.5	354.5	10	
	2	6	6	163	81.5	169	87.5	87.5	87.5				87.5			87.5	3	
	3	6	6	19	9.5	25	15.5	15.5	15.5	15.5			15.5			15.5	0	
	4	0	0	0	0	0	0											
Total	198	198	991	495.5	1189	693.5							693.5					
E	1	161	161	758	379	919	540										15	
	2	10	10	248	124	258	134	134	134						134		5	
	3	9	9	29	14.5	38	23.5	23.5	23.5	23.5					23.5		1	
	4	59	59	344	172	403	231	231	231	231	231	231			231		7	
	5	0	0	0	0	0	0											
Total	239	239	1379	689.5	1618	928.5									928.5			
Total =					4,919.00	2,789.50	1,146.00	1,598.50	73.00	1,187.50	640.00	1,182.00	1,006.00	1,278.00	772.00	1,422.00	85.00	
Rasio Menjalin =							0.7169		0.0615		0.5415		0.7872		0.5429			
RKTb = qKTb/qKB																0.0173		

Tabel 4. 18 Parameter Geometri Bagian Jalinan Alternatif 3 (Bundaran)

Bagian Jalan	Lebar Masuk		Lebar Masuk Rata-rata	Lebar Jalinan	W_E/W_W	Panjang Jalinan	W_W/L_W
	Pendekat 1	Pendekat 2	W_E	W_W		L_W	
(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
AB	3.25	20.38	11.815	19.85	0.60	6.51	3.05
BC	2.25	18.52	10.385	8.78	1.18	7.54	1.16
CD	4.65	16.38	10.515	11.83	0.89	5.8	2.04
DE	2.675	11.4	7.0375	11.27	0.62	6.29	1.79
EA	3.25	10.65	6.95	10.81	0.64	7.18	1.51

Tabel 4. 19 Kapasitas Alternatif 4 (Bundaran)

Bagian Jalan	Faktor-WW	Faktor-WE/WW	Faktor-PW	Faktor-WW/LW	Kapasitas Dasar	Faktor Penyesuaian		Kapasitas Sempang
	$135 \times W_W^{1.3}$	$(1+W_E/W_W)^{1.5}$			C0 smp/jam	Ukuran Kota FCS Tabel	Lingkungan FRSU Tabel	C smp/jam
(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)
AB	6,568	2.01	0.87	0.43	4,980.54	1	0.88	4,382.88
BC	2,274	3.22	0.99	0.25	1,781.05	1	0.88	1,567.33
CD	3,351	2.60	0.91	0.32	2,506.88	1	0.88	2,206.06
DE	3,147	2.07	0.86	0.42	2,336.34	1	0.88	2,055.98
EA	2,981	2.11	0.91	0.41	2,324.20	1	0.88	2,045.29

Tabel 4. 20 Perilaku Lalu Lintas Alternatif 4 (Bundaran)

Bagian Jalan	Arus Bagian Jalinan	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu-lintas	Tundaan Lalu-lintas Total	Peluang Antrian		
	Q smp/jam	DS (36)/(34)	DT det/smp		Batas Bawah	Batas Atas	QP%
(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)		
AB	1,598.50	0.36	1.71	2,734.15	3.72	-	7.60
BC	1,187.50	0.76	4.67	5,548.76	15.45	-	35.52
CD	1,182.00	0.54	2.29	2,710.22	6.72	-	15.03
DE	1,278.00	0.62	3.01	3,848.83	9.18	-	21.18
EA	1,422.00	0.70	3.80	5,406.53	12.13	-	28.16
DS dari Jalinan DS_R		0.76	Total	20,248.50			
Tundaan Lalu-lintas bundaran rata-rata DT_R det/smp				5.95			
Tundaan bundara rat-rata D_R (DT_R+5) det/smp				10.95			
Peluang antrian bundaran $QP_R\%$					15.45	-	35.52

4.2.5 Alternatif Penanganan 5

Tabel 4. 21 Data Geometrik Alternatif 5 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL		Tanggal	: 13 Maret 2023		Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah					
		Kota Simpang	: Surabaya							
DATA GEOMETRIK PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN		Simpang	: Jl Keputih Tegal							
		Ukuran Kota	: 2,870,000 Jiwa							
		Perihal	: Pengaturan simpang empat fase hijau awal							
		Periode	: Jam puncak pagi hari kerja							
				Waktu Siklus						
				c = -34.70398 detik						
				Waktu hilang total						
				H _H = ΣA _H = 20 detik						
H	60	H	5	H	60	H	70			
A _H	5	A _H	5	A _H	5	A _H	5			
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	KHS : Tinggi/Rendah	Median : Ada/Tidak	Kelandaian +/- %	BKJT : Ya/Tidak	Jarak ke kendaraan Parkir	Lebar Pendekat (m)			
							L	LM	LBKJT	LK
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
A	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	2.5	2.5		2.5
B	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	2.25	2.25		2.25
C	KIM	SEDANG	Tidak Ada	0	Tidak	0	4.25	4.25		4.25
D	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	2.15	2.15		2.15
E	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	2.5	2.5		2.5

Tabel 4. 22 Arus Lalu Lintas Alternatif 5 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL		Tanggal : 13 Maret 2023		Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah										
ARUS LALU LINTAS		Kota Simpang : Surabaya												
		Simpang : Jl Keputih Tegal												
		Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa												
		Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal												
		Periode : Jam puncak pagi hari kerja												
Kode Pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR									KENDARAAN TAK BERMOTOR			
		Q _{KR}			Q _{SM}			Q _{KBM}			R _{BKI}	R _{BKA}	Q _{CTB}	R _{KTB}
		ekr terlindung =	1	ekr terlindung =	0.5	Total arus kendaraan bermotor			Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kendaraan tak bermotor	Q _{KBM} / (Q _{CTB} + Q _{KBM})		
		ekr terlawan =	1	ekr terlawan =	0.5									
(1)	(2)	kend/jam	Terlindung	Terlawan	kend/jam	Terlindung	Terlawan	kend/jam	Terlindung	Terlawan	(12)	(13)	(14)	(15)
A	B	Q _{BKu}	8	8	8	349	174.5	174.5	357	182.5	182.5	0.19		7
	C	Q _{LRs1}	9	9	9	41	20.5	20.5	50	29.5	29.5			1
	D	Q _{LRs2}	61	61	61	483	241.5	241.5	544	302.5	302.5			10
	E	Q _{BKa}	128	128	128	662	331	331	790	459	459	0.47		13
		Q _{Total}	206	206	206	1535	767.5	767.5	1741	973.5	973.5			31
B	C	Q _{BKu}												
	D	Q _{LRs1}												
	E	Q _{LRs2}												
	A	Q _{BKa}												
		Q _{Total}												
C	D	Q _{BKu}	3	3	3	19	9.5	9.5	22	12.5	12.5	0.19		0
	E	Q _{LRs1}	6	6	6	26	13	13	32	19	19			1
	A	Q _{LRs2}	8	8	8	42	21	21	50	29	29			1
	B	Q _{BKa}	0	0	0	14	7	7	14	7	7	0.10		0
		Q _{Total}	17	17	17	101	50.5	50.5	118	67.5	67.5			2
D	E	Q _{BKu}	81	81	81	310	155	155	391	236	236	0.34		6
	A	Q _{LRs1}	105	105	105	499	249.5	249.5	604	354.5	354.5			10
	B	Q _{LRs2}	6	6	6	163	81.5	81.5	169	87.5	87.5			3
	C	Q _{BKa}	6	6	6	19	9.5	9.5	25	15.5	15.5	0.02		0
		Q _{Total}	198	198	198	991	495.5	495.5	1189	693.5	693.5			19
E	A	Q _{BKu}	161	161	161	758	379	379	919	540	540	0.58		15
	B	Q _{LRs1}	10	10	10	248	124	124	258	134	134			5
	C	Q _{LRs2}	9	9	9	29	14.5	14.5	38	23.5	23.5			1
	D	Q _{BKa}	59	59	59	344	172	172	403	231	231	0.25		7
		Q _{Total}	239	239	239	1379	689.5	689.5	1618	928.5	928.5			28

Tabel 4. 23 Waktu Antar Hijau Waktu Hilang Alternatif 5 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL		Tanggal : 13 Maret 2023		Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah				
WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG		Kota Simpang : Surabaya						
		Simpang : Jl Keputih Tegal						
		Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa						
		Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal						
		Periode : Jam puncak pagi hari kerja						
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG					M _{semua}	
Kode Pendekat	kecepatan berangkat V _B , m/detik	Kode Pendekat	A	B	C	D		E
		Kecepatan datang, V _D , m/detik	10	10	10	10	10	(detik)
A	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m				30.7		1.6
		Jarak datang, L _{KD} , m				14.36		
B		Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m						0.0
		Jarak datang, L _{KD} , m						
C	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m				15.85		0.3
		Jarak datang, L _{KD} , m				12.68		
D	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m					18.14	0.1
		Jarak datang, L _{KD} , m					17.1	
E	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m		31.2				1.9
		Jarak datang, L _{KD} , m		12.7				
Catatan :		Angka dibawah 1 detik dibulatkan ke atas, misal 1.6 detik menjadi 2 detik		Penentuan M _{semua}				
		$M_{semua} = \left\{ \frac{(L_{KB} + I_{KB})}{V_{KB}} - \frac{L_{KD}}{V_{KD}} \right\}_{max}$		Fase 1		→ Fase 2		2
				Fase 2		→ Fase 3		1
				Fase 3		→ Fase 4		1
				Fase 4		→ Fase 1		2
				K Total (3 detik per Fase)				12
		HH = Σ(M _{semua} + K); (detik per siklus)				18		

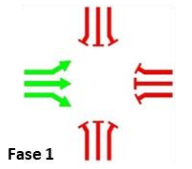
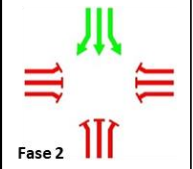
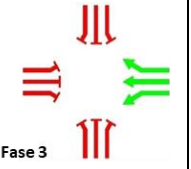
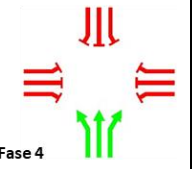
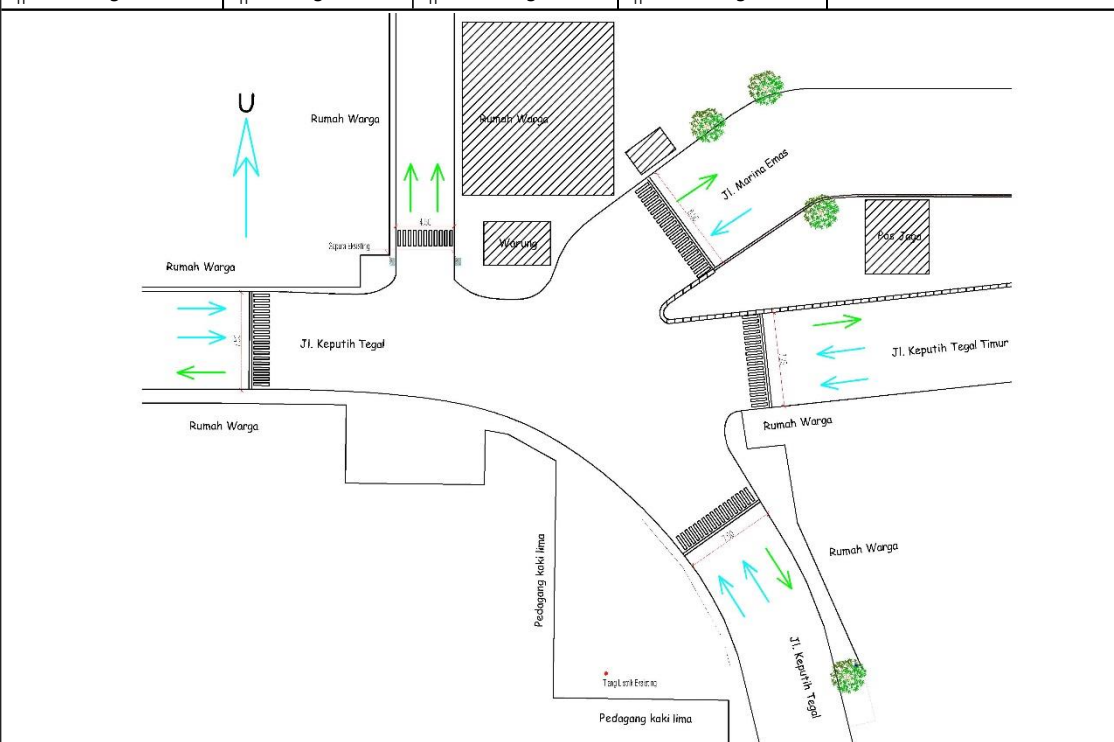
Tabel 4. 24 Penentuan Waktu Isyarat Kapasitas Alternatif 5 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL			Tanggal : 13 Maret 2023													Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah								
PENENTUAN WAKTU ISYARAT KAPASITAS			Kota Simpang : Surabaya																					
			Simpang : Jl Keputih Tegal																					
			Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa																					
			Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal																					
			Periode : Jam puncak pagi hari kerja																					
<p>Distribusi Arus Lalu-lintas, skr/jam</p>			<p>Fase 1</p>			<p>Fase 2</p>			<p>Fase 3</p>			<p>Fase 4</p>												
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase Ke-	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok			Arus Belok Kanan		Lebar Efektif	Arus Jenuh, S								Arus Lalu-lintas	Rasio Arus	Rasio Fase	Waktu Hijau	Kapasitas	Derajat Kejenuhan		
			R _{BKJT}	R _{BKJ}	R _{BKa}	Dari Arah Ditinjau	Dari Arah Berlawanan		Arus Jenuh Dasar	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disediakan								
										Semua Tipe Pendekat			Hanya Tipe P										Q	
			S ₀	F _{UK}	F _{KHS}	F _G	F _P		F _{BKa}	F _{BKi}	S	R _{Q/S} = Q/S	R _f	H _i	C _i	D _j								
skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
A	1	P		0.19	0.47			2.5	1500	1	0.91	1	1	1.12	0.97	1486	973.5	0.65	0.33		-17.8	-2569.8	-0.37882327	
B																								
C	2	P		0.19	0.10			4.25	2550	1	0.95	1	1	1.03	0.97	2414	67.5	0.03	0.01		-0.8	-347.8	-0.19406934	
D	3	P		0.34	0.02			2.15	1290	1	0.91	1	1	1.01	0.95	1116	693.5	0.62	0.31		-16.9	-1930.2	-0.35928719	
E	4	P		0.58	0.25			2.5	1500	1	0.91	1	1	1.06	0.91	1318	928.5	0.70	0.35		-19.2	-2658.6	-0.3492429	
Waktu Hilang Total			20			Waktu siklus pra penyesuaian,			C = -34.70398			detik			C = $\frac{(1.5 \times H_H + 5)}{1 - \sum R_{Q/S \text{ kritis}}}$			R _{AS} = $\sum R_{Q/S \text{ kritis}}$			2.01			
H _H Total, detik						Waktu siklus disesuaikan,			C _{dp} =			detik												

Catatan: c yang terlalu besar akan menyebabkan meningkatnya tundaan rata-rata. C yang besar terjadi jika nilai $\sum(R_{Q/S \text{ kritis}})$ mendekati satu, atau jika lebih dari satu, maka simpang tersebut melampaui jenuh dan rumus webster akan menghasilkan nilai c tidak realistic karena sangat besar atau negative.

4.2.6 Alternatif Penanganan 6

Tabel 4. 25 Data Geometrik Alternatif 6 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL		Tanggal	: 13 Maret 2023		Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah					
		Kota Simpang	: Surabaya							
DATA GEOMETRIK PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN		Simpang	: Jl Keputih Tegal							
		Ukuran Kota	: 2,870,000 Jiwa							
		Perihal	: Pengaturan simpang empat fase hijau awal							
		Periode	: Jam puncak pagi hari kerja							
								Waktu Siklus		
						c =		2,428.11 detik		
						Waktu hilang total		$H_H = \sum A_H =$		
								20 detik		
H	150	H	90	H	150	H	180			
A _H	5	A _H	5	A _H	5	A _H	5			
										
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	KHS : Tinggi/Rendah	Median : Ada/Tidak	Kelandaian +/- %	BKJT : Ya/Tidak	Jarak ke kendaraan Parkir	Lebar Pendekat (m)			
							L	LM	LBKJT	LK
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
A	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	5.25	5.25		5.25
B	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	0	0		0
C	KIM	SEDANG	Tidak Ada	0	Tidak	0	4.25	4.25		4.25
D	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	5.25	5.25		5.25
E	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	4.5	4.5		4.5

Tabel 4. 26 Arus Lalu Lintas Alternatif 6 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL		Tanggal : 13 Maret 2023		Kota Simpang : Surabaya		Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah								
ARUS LALU LINTAS		Simpang : Jl Keputih Tegal		Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa		Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal								
		Periode : Jam puncak pagi hari kerja												
Kode Pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR						KENDARAAN TAK BERMOTOR						
		Q _{KR}			Q _{SM}			Q _{KBM}			R _{BKI}	R _{BKA}	Q _{KTB}	R _{KTB}
		ekr terlindung = 1		ekr terlindung = 0.5		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kendaraan tak bermotor	Q _{KBM} / (Q _{KTB} + Q _{KBM})			
		ekr terlawan = 1		ekr terlawan = 0.5										
kend/jam	Terlindung skr/jam	Terlawan skr/jam	kend/jam	Terlindung skr/jam	Terlawan skr/jam	kend/jam	Terlindung skr/jam	Terlawan skr/jam	(12)	(13)	kend/jam (14)	(15)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
A	B	Q _{BKI}	8	8	8	349	174.5	174.5	357	182.5	182.5	0.19		7
	C	Q _{RS1}	9	9	9	41	20.5	20.5	50	29.5	29.5			1
	D	Q _{RS2}	61	61	61	483	241.5	241.5	544	302.5	302.5			10
	E	Q _{BKA}	128	128	128	662	331	331	790	459	459	0.47		13
		Q _{Total}	206	206	206	1535	767.5	767.5	1741	973.5	973.5			31
B	C	Q _{BKI}												
	D	Q _{RS1}												
	E	Q _{RS2}												
	A	Q _{BKA}												
		Q _{Total}												
C	D	Q _{BKI}	3	3	3	19	9.5	9.5	22	12.5	12.5	0.19		0
	E	Q _{RS1}	6	6	6	26	13	13	32	19	19			1
	A	Q _{RS2}	8	8	8	42	21	21	50	29	29			1
	B	Q _{BKA}	0	0	0	14	7	7	14	7	7	0.10		0
		Q _{Total}	17	17	17	101	50.5	50.5	118	67.5	67.5			2
D	E	Q _{BKI}	81	81	81	310	155	155	391	236	236	0.34		6
	A	Q _{RS1}	105	105	105	499	249.5	249.5	604	354.5	354.5			10
	B	Q _{RS2}	6	6	6	163	81.5	81.5	169	87.5	87.5			3
	C	Q _{BKA}	6	6	6	19	9.5	9.5	25	15.5	15.5	0.02		0
		Q _{Total}	198	198	198	991	495.5	495.5	1189	693.5	693.5			19
E	A	Q _{BKI}	161	161	161	758	379	379	919	540	540	0.58		15
	B	Q _{RS1}	10	10	10	248	124	124	258	134	134			5
	C	Q _{RS2}	9	9	9	29	14.5	14.5	38	23.5	23.5			1
	D	Q _{BKA}	59	59	59	344	172	172	403	231	231	0.25		7
		Q _{Total}	239	239	239	1379	689.5	689.5	1618	928.5	928.5			28

Tabel 4. 27 Waktu Antar Hijau Waktu Hilang Alternatif 6 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL		Tanggal : 13 Maret 2023		Kota Simpang : Surabaya		Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah		
WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG		Simpang : Jl Keputih Tegal		Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa		Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal		
		Periode : Jam puncak pagi hari kerja						
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG					M _{semua}	
Kode Pendekat	kecepatan berangkat	Kode Pendekat	A	B	C	D		E
	V _B , m/detik		Kecepatan datang, V _D , m/detik	10	10	10		10
A	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m			30.7			
		Jarak datang, L _{KD} , m			14.36			
B		Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m						
		Jarak datang, L _{KD} , m						
C	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m				15.85		
		Jarak datang, L _{KD} , m				12.68		
D	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m					18.14	
		Jarak datang, L _{KD} , m					17.1	
E	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m	31.2					
		Jarak datang, L _{KD} , m	12.7					
Catatan :		Penentuan M _{semua}						
Angka dibawah 1 detik dibulatkan ke atas, misal 1.6 detik menjadi 2 detik		Fase 1 → Fase 2					2	
		Fase 2 → Fase 3					1	
		Fase 3 → Fase 4					1	
		Fase 4 → Fase 1					2	
		K Total (3 detik per Fase)					12	
		HH = Σ(M _{semua} +K); (detik per siklus)					18	

$$M_{semua} = \left\{ \frac{(L_{KB} + I_{KB})}{V_{KB}} - \frac{L_{KD}}{V_{KD}} \right\}_{max}$$

Tabel 4. 28 Penentuan Waktu Isyarat Kapasitas Alternatif 6 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL			Tanggla : 13 Maret 2023																	Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah				
PENENTUAN WAKTU ISYARAT KAPASITAS			Kota Simpang : Surabaya																					
			Simpang : Jl Keputih Tegal																					
			Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa																					
			Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal																					
			Periode : Jam puncak pagi hari kerja																					
<p>Distribusi Arus Lalu-lintas, skr/jam</p>			<p>Fase 1</p>				<p>Fase 2</p>				<p>Fase 3</p>				<p>Fase 4</p>									
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase Ke-	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok			Arus Belok Kanan		Lebar Efektif	Arus Jenuh, S								Arus Lalu-lintas	Rasio Arus	Rasio Fase	Waktu Hijau	Kapasitas	Derajat Kejenuhan		
			R _{BKJT}	R _{BKI}	R _{BKa}	Dari Arah Ditinjau	Dari Arah Berlawanan		Arus Jenuh Dasar	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan								
										Semua Tipe Pendekat			Hanya Tipe P										Q	
			S ₀	F _{UK}	F _{KHS}	F _G	F _P		F _{BKa}	F _{BKI}	S	Q	R _{Q/S} = Q/S	R _F	H _i	C _i								D _j
skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam	skr/jam						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)
A	1	P		0.19	0.47			5.25	3150	1	0.91	1	1	1.12	0.97	3121	973.5	0.31	0.16			762.0	192.8	5.04854246
B																								
C	2	P		0.19	0.10			4.25	2550	1	0.95	1	1	1.03	0.97	2414	67.5	0.03	0.01			68.3	89.5	0.75435034
D	3	P		0.34	0.02			5.25	3150	1	0.91	1	1	1.01	0.95	2726	693.5	0.25	0.13			621.5	168.4	4.11784075
E	4	P		0.58	0.25			4.5	2700	1	0.91	1	1	1.06	0.91	2373	928.5	0.39	0.19			956.2	175.9	5.27921421
Waktu Hilang Total			0			Waktu siklus pra penyesuaian,			C =	2,428.11	detik		$C = \frac{(1.5 \times H_H + 5)}{1 - \sum R_{Q/S \text{ kritis}}}$				$R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ kritis}}$		0.99					
H _H Total, detik						Waktu siklus disesuaikan,			C _{bp} =	detik														

Tabel 4. 29 Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti Alternatif 6 (Simapng APILL)

SIMPANG APILL					Tanggal : 13 Maret 2023			Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah								
					Kota Simpang : Surabaya											
PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN					Simpang : Jl Keputih Tegal											
					Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa											
					Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal											
					Periode : Jam puncak pagi hari kerja											
Kode Pendekat	Arus Lalu-lintas Q skr/jam	Kapasitas C skr/jam	Derajat Kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah Kendaraan Antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio Kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{KH} skr	Tundaan				
					N _{Q1} skr	N _{Q2} skr	N _Q (N _{Q1} +N _{Q2}) skr	N _{Q Max} skr				Tundaan Lalu-lintas Rata-rata T _L det/skr	Tundaan Geometri Rata-rata T _G det/skr	Tundaan Rata-rata T=T _L +T _G det/skr	Tundaan Total T × Q ekr.det	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	
A	973.50	192.83	5.05	0.31	391.46	(770.92)	(379.46)	(379.46)	(1,446)	(0.52)	(506.34)	6330.217	(2.08)	6328.136	6,160,441	
B	-	-	-	-												
C	67.50	89.48	0.75	0.03	0.95	45.21	46.16	46.16	217	0.91	61.59	1209.8971	3.65	1213.547	81,914	
D	693.50	168.41	4.12	0.26	263.70	(6,434.44)	(6,170.74)	(6,170.74)	(23,508)	(11.87)	(8,234.06)	-6788.8957	(47.49)	-6836.39	(4,741,035)	
E	928.50	175.88	5.28	0.39	377.42	(351.83)	25.60	25.60	114	0.04	34.16	7311.9232	0.15	7312.07	6,789,257	
Qttotal =		2,663.00									Total, skr =	(8,644.66)	Total, skr = 8,290,577			
$N_{Q1} = 0.25 \times C \times \left\{ (D_J - 1) + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0.5)}{C}} \right\}$												$T_{Gi} = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$				
$N_{Q2} = C \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600}$			$P_A = N_Q \times \frac{20}{L_{jalan\ masuk}}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$		$N_{KH} = Q \times R_{KH}$		$T_L = c \times \frac{0.5 \times (1 - R_h)^2}{(1 - R_h \times D_J)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$							

4.2.7 Alternatif Penanganan 7

Tabel 4. 30 Data Geometrik Alternatif 7 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL		Tanggal : 13 Maret 2023		Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah						
		Kota Simpang : Surabaya								
DATA GEOMETRIK PENGATURAN LALU LINTAS LINGKUNGAN		Simpang : Jl Keputih Tegal								
		Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa								
		Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal								
		Periode : Jam puncak pagi hari kerja								
<p>Fase 1</p>		<p>Fase 2</p>		<p>Waktu Siklus</p> <p>$c = 2,428.11$ detik</p> <p>Waktu hilang total</p> <p>$H_H = \sum A_H = 20$ detik</p>						
H 900	H 90	H 750	H 1140							
A _H 5	A _H 5	A _H 5	A _H 5							
Kode Pendekat	Tipe Lingkungan Jalan	KHS : Tinggi/Rendah	Median : Ada/Tidak	Kelandaian +/- %	BKJT : Ya/Tidak	Jarak ke kendaraan Parkir	Lebar Pendekat (m)			
							L	LM	LBKJT	LK
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
A	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	5.25	5.25		5.25
B	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	0	0		0
C	KIM	SEDANG	Tidak Ada	0	Tidak	0	4.25	4.25		4.25
D	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	5.25	5.25		5.25
E	KOM	TINGGI	Tidak Ada	0	Tidak	0	4.5	4.5		4.5

Tabel 4. 31 Arus Lalu Lintas Alternatif 7 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL		Tanggal : 13 Maret 2023		Kota Simpang : Surabaya		Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah								
ARUS LALU LINTAS		Simpang : Jl Keputih Tegal		Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa		Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal								
		Periode : Jam puncak pagi hari kerja												
Kode Pendekat	Arah	KENDARAAN BERMOTOR						KENDARAAN TAK BERMOTOR						
		Q _{KR}		Q _{SM}		Q _{KBM}		R _{BKI}	R _{BKA}	Q _{KTB}	R _{KTB}			
		ekr terlindung = 1		ekr terlindung = 0.5		Total arus kendaraan bermotor		Rasio belok kiri	Rasio belok kanan	Arus kendaraan tak bermotor	Q _{KBM} / (Q _{KTB} + Q _{KBM})			
		ekr terlawan = 1		ekr terlawan = 0.5										
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
A	B	8	8	8	349	174.5	174.5	357	182.5	182.5	0.19		7	
	C	9	9	9	41	20.5	20.5	50	29.5	29.5			1	
	D	61	61	61	483	241.5	241.5	544	302.5	302.5			10	
	E	128	128	128	662	331	331	790	459	459		0.47	13	
	Q _{Total}	206	206	206	1535	767.5	767.5	1741	973.5	973.5			31	0.0175
B	C													
	D													
	E													
	A													
	Q _{Total}													
C	D	3	3	3	19	9.5	9.5	22	12.5	12.5	0.19		0	
	E	6	6	6	26	13	13	32	19	19			1	
	A	8	8	8	42	21	21	50	29	29			1	
	B	0	0	0	14	7	7	14	7	7		0.10	0	
	Q _{Total}	17	17	17	101	50.5	50.5	118	67.5	67.5			2	0.0167
D	E	81	81	81	310	155	155	391	236	236	0.34		6	
	A	105	105	105	499	249.5	249.5	604	354.5	354.5			10	
	B	6	6	6	163	81.5	81.5	169	87.5	87.5			3	
	C	6	6	6	19	9.5	9.5	25	15.5	15.5		0.02	0	
	Q _{Total}	198	198	198	991	495.5	495.5	1189	693.5	693.5			19	0.0157
E	A	161	161	161	758	379	379	919	540	540	0.58		15	
	B	10	10	10	248	124	124	258	134	134			5	
	C	9	9	9	29	14.5	14.5	38	23.5	23.5			1	
	D	59	59	59	344	172	172	403	231	231		0.25	7	
	Q _{Total}	239	239	239	1379	689.5	689.5	1618	928.5	928.5			28	0.0170

Tabel 4. 32 Waktu Antar Hijau Waktu Hilang Alternatif 7 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL		Tanggal : 13 Maret 2023		Kota Simpang : Surabaya		Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah	
WAKTU ANTAR HIJAU WAKTU HILANG		Simpang : Jl Keputih Tegal		Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa		Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal	
		Periode : Jam puncak pagi hari kerja					
LALU LINTAS BERANGKAT		LALU LINTAS DATANG					M _{semua}
Kode Pendekat	kecepatan berangkat V _B , m/detik	Kode Pendekat	A	B	C	D	
		Kecepatan datang, V _D , m/detik	10	10	10	10	10
A	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m			30.7		
		Jarak datang, L _{KD} , m			14.36		
B		Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m					
		Jarak datang, L _{KD} , m					
C	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m				15.85	
		Jarak datang, L _{KD} , m				12.68	
D	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m					18.14
		Jarak datang, L _{KD} , m					17.1
E	10	Jarak berangkat, L _{KB} + I _{KB} , m	31.2				
		Jarak datang, L _{KD} , m	12.7				
Catatan :		Penentuan M _{semua}					
Angka dibawah 1 detik dibulatkan ke atas, misal 1.6 detik menjadi 2 detik				Fase 1	→	Fase 2	2
				Fase 2	→	Fase 3	1
				Fase 3	→	Fase 4	1
				Fase 4	→	Fase 1	2
				K Total (3 detik per Fase)			12
				HH = Σ(M _{semua} + K); (detik per siklus)			18
				$M_{semua} = \left\{ \frac{(L_{KB} + I_{KB})}{V_{KB}} - \frac{L_{KD}}{V_{KD}} \right\}_{max}$			

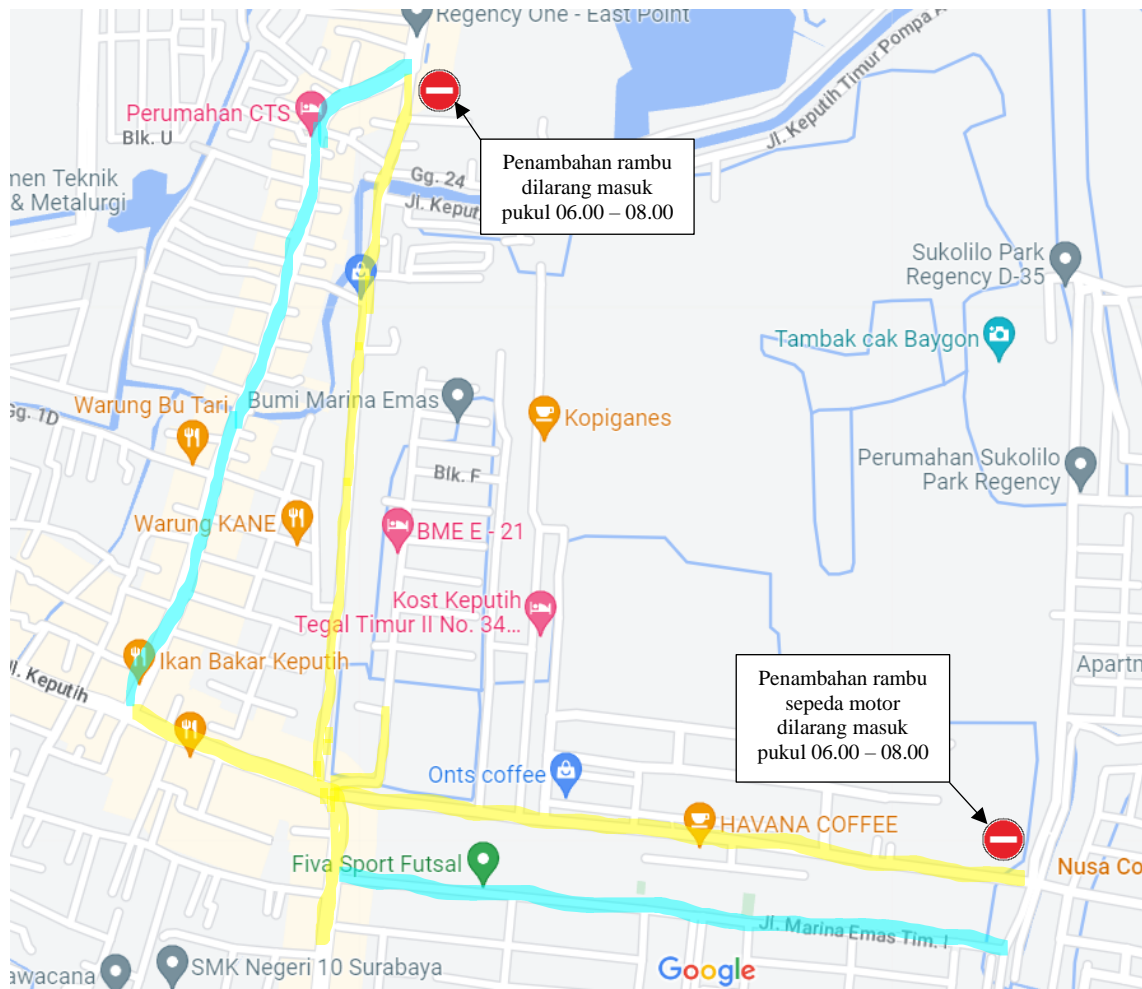
Tabel 4. 33 Penentuan Waktu Isyarat Kapasitas Alternatif 7 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL										Tanggal : 13 Maret 2023					Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah														
PENENTUAN WAKTU ISYARAT KAPASITAS										Kota Simpang : Surabaya																			
										Simpang : Jl Keputih Tegal																			
										Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa																			
										Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal																			
										Periode : Jam puncak pagi hari kerja																			
<p>Distribusi Arus Lalu-lintas, skr/jam</p>										<p>Fase 1</p>					<p>Fase 2</p>					<p>Fase 3</p>					<p>Fase 4</p>				
Kode Pendekat	Hijau Dalam Fase Ke-	Tipe Pendekat	Rasio Kendaraan Belok			Arus Belok Kanan		Lebar Efektif	Arus Jenuh, S								Arus Lalu-lintas	Rasio Arus	Rasio Fase	Waktu Hijau	Kapasitas	Derajat Kejenuhan							
			R _{BKJT}	R _{BKI}	R _{BKa}	Dari Arah Ditinjau	Dari Arah Berlawanan		Arus Jenuh Dasar	Faktor-faktor Penyesuaian						Arus Jenuh Disesuaikan													
										S ₀	Semua Tipe Pendekat			Hanya Tipe P									S	Q					
									skr/jam		skr/jam		skr/jam		skr/jam								skr/jam		R _{Q/S} = Q/S		R _F	H _i	C _i
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(23)	(24)	(25)							
A	1	P		0.19	0.47			5.25	3150	1	0.91	1	1	1.12	0.97	3121	973.5	0.31	0.16	762.0	1157.0	0.84142374							
B																													
C	2	P		0.19	0.10			4.25	2550	1	0.95	1	1	1.03	0.97	2414	67.5	0.03	0.01	68.3	89.5	0.75435034							
D	3	P		0.34	0.02			5.25	3150	1	0.91	1	1	1.01	0.95	2726	693.5	0.25	0.13	621.5	842.1	0.82356815							
E	4	P		0.58	0.25			4.5	2700	1	0.91	1	1	1.06	0.91	2373	928.5	0.39	0.19	956.2	1113.9	0.83356014							
Waktu Hilang Total			20			Waktu siklus pra penyesuaian,			C =	2428.1076	detik		$C = \frac{(1,5 \times H_H + 5)}{1 - \sum R_{Q/S \text{ kritis}}}$				$R_{AS} = \sum R_{Q/S \text{ kritis}}$		0.99										
H _i Total, detik						Waktu siklus disesuaikan,			C _{sp} =	detik																			

Tabel 4. 34 Panjang Antrian, Jumlah Kendaraan Terhenti Alternatif 7 (Simpang APILL)

SIMPANG APILL					Tanggal : 13 Maret 2023		Ditangani dan dihitung oleh Firmansyah								
					Kota Simpang : Surabaya										
PANJANG ANTRIAN JUMLAH KENDARAAN TERHENTI TUNDAAN					Simpang : Jl Keputih Tegal										
					Ukuran Kota : 2,870,000 Jiwa										
					Perihal : Pengaturan simpang empat fase hijau awal										
					Periode : Jam puncak pagi hari kerja										
Kode Pendekat	Arus Lalu-lintas Q skr/jam	Kapasitas C skr/jam	Derajat Kejenuhan D _J	Rasio Hijau R _H	Jumlah Kendaraan Antri				Panjang Antrian P _A m	Rasio Kendaraan terhenti R _{KH}	Jumlah Kendaraan Terhenti N _{KH} skr	Tundaan			
					N _{Q1} skr	N _{Q2} skr	N _Q (N _{Q1} +N _{Q2}) skr	N _{Q Max} skr				Tundaan Lalu-lintas Rata-rata T _L det/skr	Tundaan Geometri Rata-rata T _G det/skr	Tundaan Rata-rata T=T _L +T _G det/skr	Tundaan Total T × Q ekr.det
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
A	973.50	1,156.97	0.84	0.31	2.10	612.20	614.30	614.30	2,340	0.84	819.71	783.25501	3.99	787.2477	766,386
B	-	-	-	-											
C	67.50	89.48	0.75	0.03	0.95	45.21	46.16	46.16	217	0.91	61.59	1209.8971	3.80	1213.699	81,925
D	693.50	842.07	0.82	0.26	1.79	440.98	442.77	442.77	1,687	0.85	590.82	859.24329	3.73	862.9732	598,472
E	928.50	1,113.90	0.83	0.39	1.96	565.14	567.10	567.10	2,520	0.82	756.73	670.47778	4.18	674.6595	626,421
Qtotall =	2,663.00									Total, skr =	2,228.85			Total, skr =	2,073,204
$N_{Q1} = 0.25 \times C \times \left\{ (D_J - 1) + \sqrt{(D_J - 1)^2 + \frac{8 \times (D_J - 0.5)}{C}} \right\}$											$T_{Gi} = (1 - R_{KH}) \times P_B \times 6 + (R_{KH} \times 4)$				
$N_{Q2} = C \times \frac{(1 - R_H)}{(1 - R_H \times D_J)} \times \frac{Q}{3600}$					$P_A = N_Q \times \frac{20}{L_{jalan\ masuk}}$		$R_{KH} = 0.9 \times \frac{N_Q}{Q \times c} \times 3600$		$N_{KH} = Q \times R_{KH}$		$T_L = c \times \frac{0.5 \times (1 - R_h)^2}{(1 - R_h \times D_J)} + \frac{N_{Q1} \times 3600}{C}$				

4.2.8 Alternatif Penanganan 8



Derajat Kejenuhan (D_j) simpang tak bersinyal dapat dianalisa dengan diperolehnya jumlah volume lalu lintas total (Q) dan kapasitas (C). Dihitung dengan persamaan 2.9

$$D_j = \frac{Q}{C}$$

$$D_j = \frac{2634.5}{3011.33}$$

$$D_j = 0.87$$

Berdasarkan pada tabel 2.10 menunjukkan bahwa volume lalu lintas pada simpang lima jalan keputih dikategorikan pada tingkat pelayanan D dengan karakteristik Mendekati arus tidak stabil, Kecepatan perjalanan rata – rata turun $s/d \geq 25$ km/jam, dan Load factor pada simpang $\leq 0,70$.

4.2.9 Perbandingan Alternatif Penanganan

Tabel 4. 35 Analisa Alternatif Bundaran

Aspek yang ditinjau		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
Derajat Kejenuhan					
1	AB	0.39	0.44	0.31	0.36
2	BC	0.79	0.67	1.21	0.76
3	CD	0.72	0.65	0.53	0.54
4	DE	0.71	0.65	1.40	0.62
5	EA	1.00	0.90	0.74	0.70
Tundaan Lalu-lintas (det/smp)					
1	AB	1.84	2.07	1.47	1.71
2	BC	5.20	3.55	-21.31	4.67
3	CD	4.13	3.28	2.21	2.29
4	DE	4.05	3.32	-6.21	3.01
5	EA	14.69	8.01	4.40	3.80
Peluang Antrian					
1	AB				
	Batas Bawah	4.09	4.85	3.10	3.72
	Batas Atas	8.47	10.30	6.26	7.60
2	BC				
	Batas Bawah	17.38	11.18	84.93	15.45
	Batas Atas	39.63	25.96	144.88	35.52
3	CD				
	Batas Bawah	13.40	10.16	6.47	6.72
	Batas Atas	31.02	23.53	14.40	15.03
4	DE				
	Batas Bawah	13.08	10.31	154.26	9.18
	Batas Atas	30.33	23.89	225.61	21.18
5	EA				
	Batas Bawah	38.97	26.40	14.42	12.13
	Batas Atas	79.00	57.24	33.30	28.16

Catatan :

- A Jalan Keputih Tegal (Sisi Barat)
- B Jalan Keputih Timur
- C Jalan Marina Emas
- D Jalan Keputih Tegal Timur
- E Jalan Keputih Tegal (Sisi Selatan)

Tabel 4. 36 Analisa Alternatif Simpang APILL

Aspek yang ditinjau		Alternatif 5	Alternatif 6	Alternatif 7
Derajat Kejenuhan				
1	A	-0.38	5.05	0.84
2	B	0.00	0.00	0.00
3	C	-0.19	0.75	0.75
4	D	-0.36	4.12	0.82
5	E	-0.35	5.28	0.83
Panjang Antrian (m)				
1	A		(1,445.56)	2,340.20
2	B		-	-
3	C		217.22	217.22
4	D		(23,507.57)	1,686.75
5	E		113.76	2,520.46
Tundaan Total (ekr.det)				
1	A		6,160,441	766,386
2	B		-	-
3	C		81,914	81,925
4	D		(4,741,035)	598,472
5	E		6,789,257	626,421
Waktu Hijau (Detik)				
1	A	60.00	150	900
2	B			
3	C	5.00	90	90
4	D	60.00	150	750
5	E	70.00	180	1,140
Catatan :				
A Jalan Keputih Tegal (Sisi Barat)				
B Jalan Keputih Timur				
C Jalan Marina Emas				
D Jalan Keputih Tegal Timur				
E Jalan Keputih Tegal (Sisi Selatan)				