

IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Pelaksanaan Survey

1. Pengumpulan Data Primer

Pengumpulan data primer untuk tahun 2010 pada Bundaran Tugu Raden Intan adalah dengan melakukan Survey Lalu-lintas Harian dengan perekam video (handycam dan kamera).

Survey dilaksanakan pada hari Senin (26 April 2010), Rabu (28 April 2010) dan Sabtu 1 Mei 2010), pukul 06.00–08.00 WIB, 11.00-13.00 WIB dan 16.00-18.00 WIB

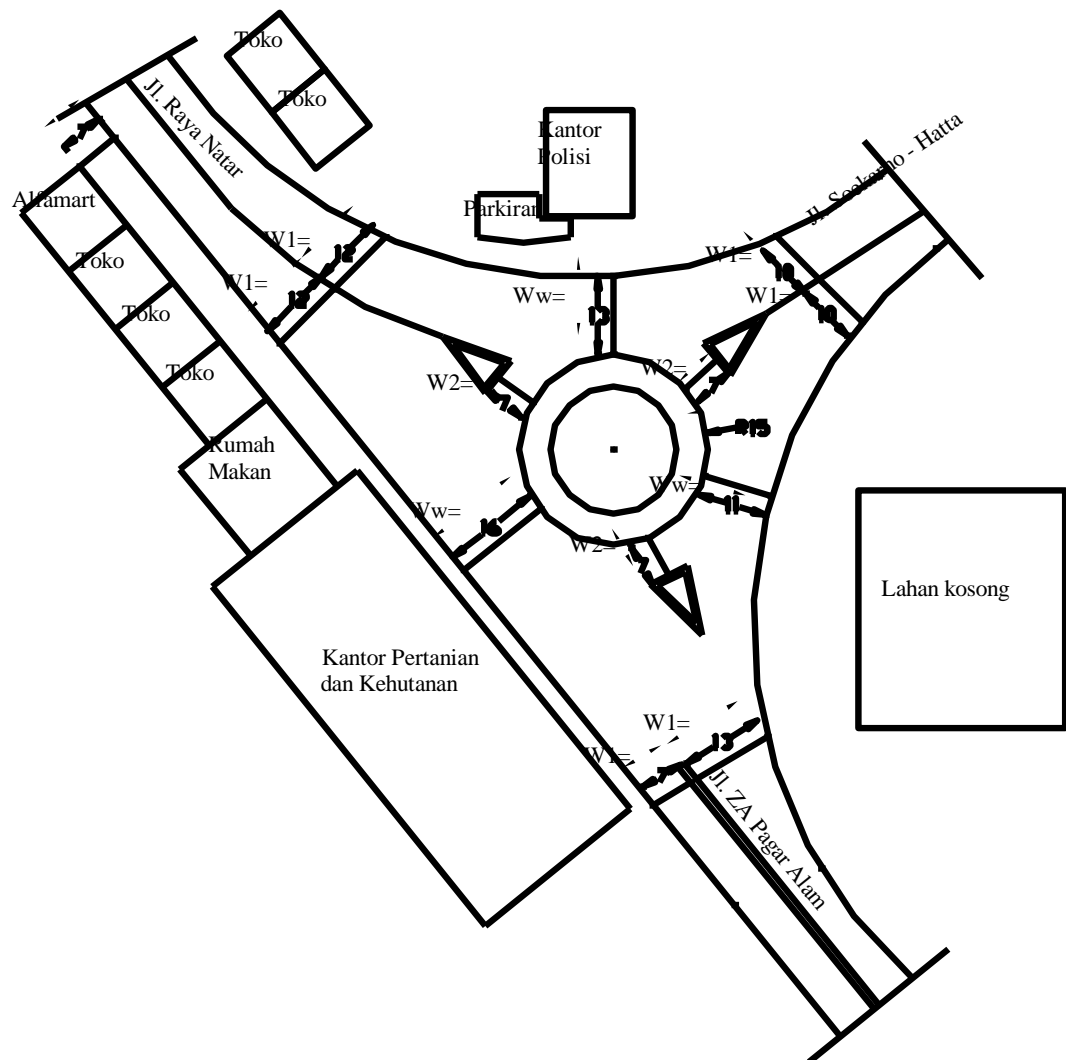
2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah data volume kendaraan tahun sebelumnya pada simpang tersebut yang didapat dari PU Bina Marga.

B. Data Hasil Survey

Kondisi Eksisting

Dari pengukuran yang dilakukan dapat disampaikan dimensi elemen bundaran sebagaimana yang ditunjukkan melalui Gambar 12 di bawah ini.



Gambar 12. Peta Geometrik Bundaran Tugu Raden Intan (Sumber hasil survey, 2010)

Bundaran Tugu Raden Intan mempunyai tiga lengan masing-masing lengan adalah lengan A (Jl. Raya Natar), lengan B (Jl. Soekarno Hatta) dan lengan C (Jl. ZA Pagar Alam). Sedangkan dimensi elemen bundaran Tugu Raden Intan dapat dilihat sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar 12. Secara ringkas, data geometrik bundaran dapat dilihat melalui Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Parameter Geometrik Bundaran Tugu Raden Intan

Bagian jalinan	Lebar masuk (m)		Lebar masuk rata-rata (m) W_E (M)	Lebar Jalinan (m) W_w (M)	W_E/W_w	Panjang Jalinan L_w (m)	W_w/L_w
	Pendekat 1	Pendekat 2					
	(W1)	(W2)					
Jl. Raya Natar (A)	12	7	9.5	13	0.731	36	0.361
Jl. Soekarno Hatta (B)	10	7	8.5	11	0.773	36	0.306
Jl. ZA Pagar Alam (C)	7	7	7	16	0.438	33	0.485

(Sumber: Data Lapangan Bundaran Tugu Raden Intan)

Keterangan :

W_1 = Lebar pendekat diukur dari median ke tepi jalan

W_2 = Lebar pendekat diukur dari median ke bundaran

W_w = Lebar jalinan

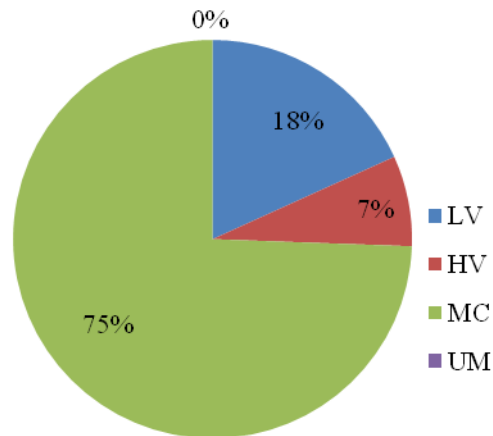
L_w = Panjang jalinan

W_E = Lebar masuk rata-rata

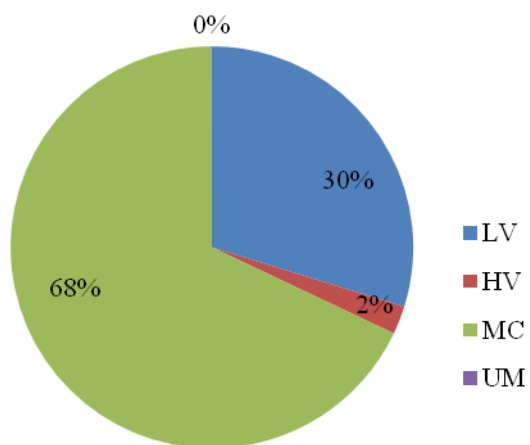
C. Volume Lalu-lintas

Pelaksanaan survei volume lalu-lintas dilakukan pada jam-jam sibuk dengan menggunakan perekam video (handycam dan kamera), sehingga didapatkan volume lalu-lintas untuk masing-masing lengan. Perhitungan dilakukan pada semua jenis kendaraan dan dibedakan berdasarkan jenis kendaraannya yaitu antara lain : kendaraan berat (bus, bus kota, truk), kendaraan ringan

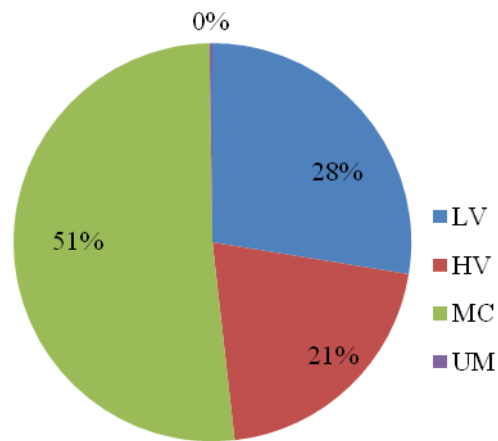
(kendaraan pribadi, angkutan kota berukuran kecil, *pick up*, *colt box*), kendaraan bermotor roda dua dan kendaraan tidak bermotor (sepeda, becak). Semua kendaraan tersebut dihitung setiap masing masing lengan dengan persentase seperti pada gambar di bawah.



Gambar 13. Grafik Persentase Jenis Kendaraan Ruas Jl. Raya Natar

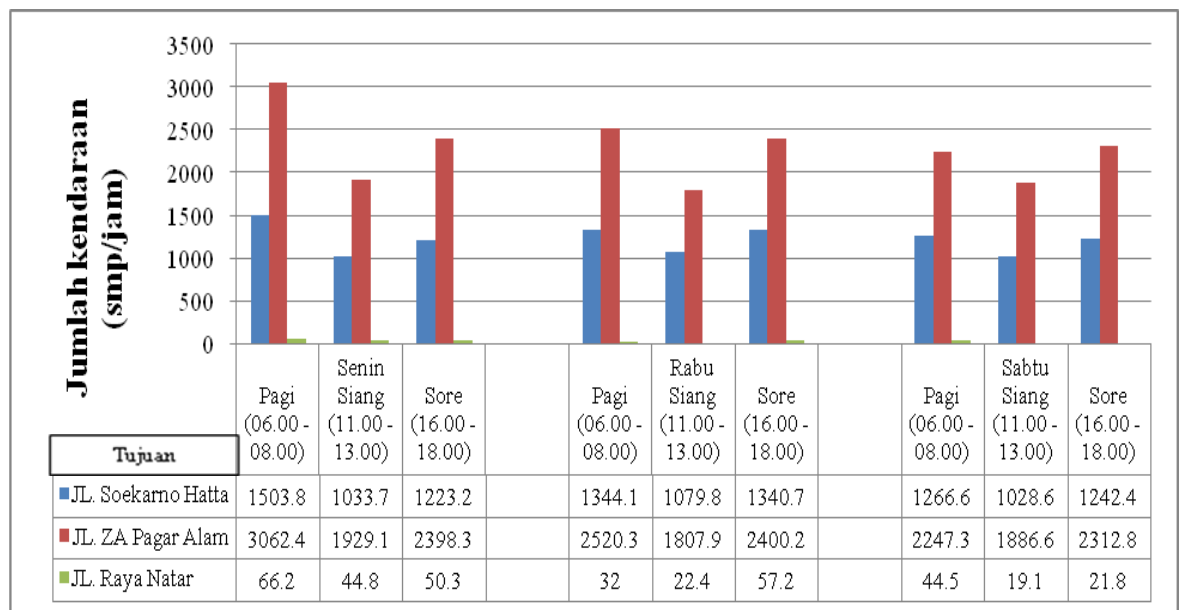


Gambar 14. Grafik Persentase Jenis Kendaraan Ruas Jl. Soekarno - Hatta

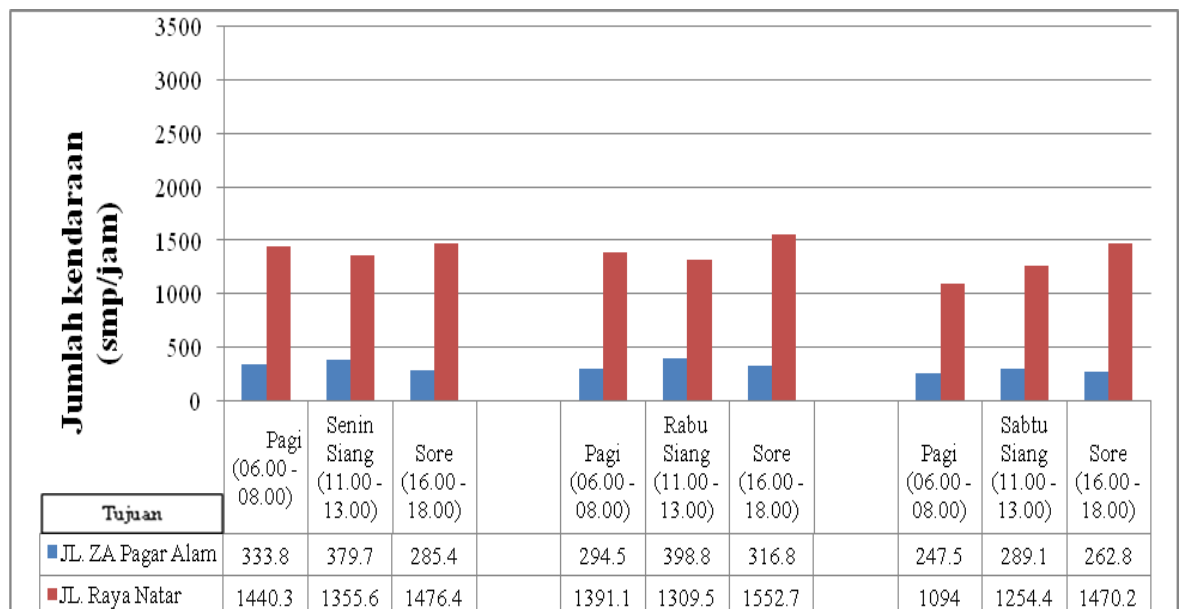


Gambar 15. Grafik Persentase Jenis Kendaraan Ruas Jl. ZA Pagar Alam

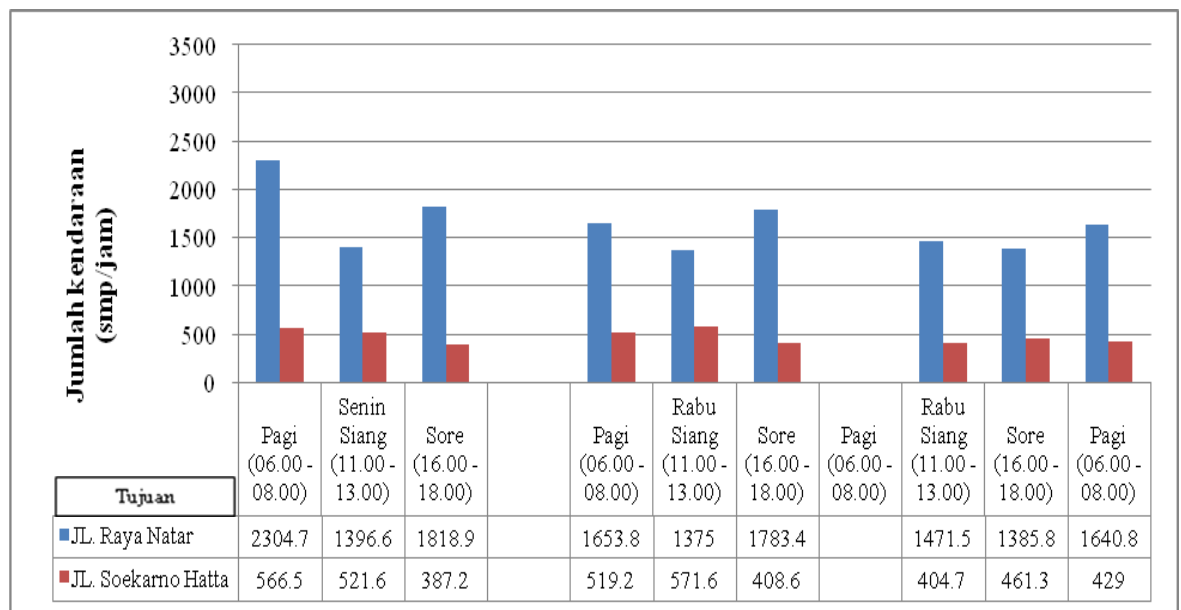
Pencacahan kendaraan dilakukan selama tiga hari pada jam-jam sibuk sebagai anggapan. Yaitu di antaranya pada pagi jam 06.00-08.00 WIB, siang 11.00-13.00 WIB dan sore pada jam 16.00-18.00 WIB. Perhitungan jumlah arus kendaraan dilakukan pada tiap-tiap lengan pada hari Senin, Rabu, Sabtu. Pengamatan perhitungan kendaraan dilakukan dengan handycam dan kamera perekam, dan hasil pengamatan dihitung manual, lalu diplot ke dalam *Microsoft Excel* . Hasilnya disajikan dalam bentuk grafik batang sebagai berikut ini.



Gambar 16. Grafik Distribusi Penyebaran Arus Lalu-lintas Asal dari JL. Raya Natar



Gambar 17. Grafik Distribusi Penyebaran Arus Lalu-lintas Asal dari JL. Soekarno - Hatta



Gambar 18. Grafik Distribusi Penyebaran Arus Lalu-lintas Asal dari JL. ZA Pagar Alam

Selanjutnya dilakukan perhitungan volume lalu-lintas bundaran dengan interval 1 jam yaitu 4 x 15 menit untuk masing-masing jalinan. Penentuan volume jam puncak bundaran dilakukan dengan melakukan rekapitulasi pada hasil kendaraan yang masuk bundaran.

Volume pencacahan lalu-lintas bundaran dengan interval waktu satu jam untuk masing-masing lengan dapat dilihat pada Tabel 4.2, Tabel 4.3, dan Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.2 Volume Lalu-lintas Bundaran Tugu Raden Intan Interval Waktu 1 jam Untuk Masing-masing Lengan Pada Hari Senin

Jam	LHR yang Masuk Bundaran			Total yang masuk siklus bundaran
	Jl. Raya Natar	Jl. Soekarno - Hatta	Jl. ZA Pagar Alam	
06:00 - 07:00	889.40	730.50	308.90	1928.8
06:15 - 07:15	1086.20	795.60	314.20	2196.0
06:30 - 07:30	1238.20	796.10	304.60	2338.9
06:45 - 07:45	1414.20	764.10	271.30	2449.6
07:00 - 08:00	1424.10	709.80	257.60	2391.5
11:00 - 12:00	922.70	656.50	281.00	1860.2
11:15 - 12:15	970.00	631.60	267.70	1869.3
11:30 - 12:30	968.10	671.40	243.50	1883.0
11:45 - 12:45	1008.10	702.00	251.80	1961.9
12:00 - 13:00	1051.20	699.10	240.60	1990.9
16:00 - 17:00	1277.10	781.60	169.10	2227.8
16:15 - 17:15	1285.70	777.60	196.90	2260.2
16:30 - 17:30	1244.70	767.50	210.60	2222.8
16:45 - 17:45	1244.50	748.30	221.00	2213.8
17:00 - 18:00	1171.50	694.80	218.10	2084.4

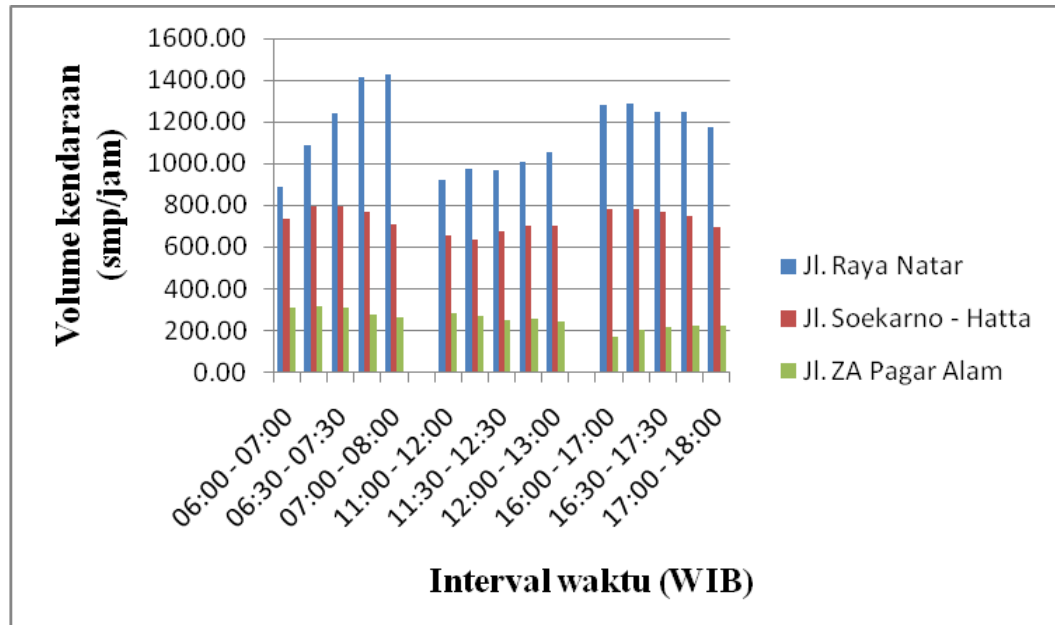
Tabel 4.3 Volume Lalu-lintas Bundaran Tugu Raden Intan Interval Waktu 1 jam Untuk Masing-masing Lengan Pada Hari Rabu

Jam	LHR yang Masuk Bundaran			Total yang masuk siklus bundaran
	Jl. Raya Natar	Jl. Soekarno - Hatta	Jl. ZA Pagar Alam	
06:00 - 07:00	964.20	557.30	205.00	1726.5
06:15 - 07:15	1168.90	666.70	241.70	2077.3
06:30 - 07:30	1427.80	740.40	288.40	2456.6
06:45 - 07:45	1562.70	788.90	309.30	2660.9
07:00 - 08:00	1588.10	833.80	314.20	2736.1
11:00 - 12:00	897.60	664.70	282.80	1845.1
11:15 - 12:15	912.80	647.40	276.40	1836.6
11:30 - 12:30	880.80	624.20	263.70	1768.7
11:45 - 12:45	905.10	603.90	288.40	1797.4
12:00 - 13:00	932.70	644.80	288.80	1866.3
16:00 - 17:00	1179.40	756.20	213.30	2148.9
16:15 - 17:15	1250.80	805.20	200.80	2256.8
16:30 - 17:30	1166.30	857.20	192.30	2215.8
16:45 - 17:45	1242.60	815.20	184.40	2242.2
17:00 - 18:00	1278.00	796.50	195.30	2269.8

Tabel 4.4 Volume Lalu-lintas Bundaran Tugu Raden Intan Interval Waktu 1 jam Untuk Masing-masing Lengan Pada Hari Sabtu

Jam	LHR yang Masuk Bundaran			Total yang masuk siklus bundaran
	Jl. Raya Natar	Jl. Soekarno - Hatta	Jl ZA Pagar Alam	
06:00 - 07:00	869.40	519.60	244.60	1633.6
06:15 - 07:15	1076.90	570.80	218.90	1866.6
06:30 - 07:30	1232.10	583.30	193.60	2009.0
06:45 - 07:45	1410.20	602.00	168.90	2181.1
07:00 - 08:00	1422.40	574.40	160.10	2156.9
11:00 - 12:00	935.20	594.50	224.50	1754.2
11:15 - 12:15	884.20	627.80	231.60	1743.6
11:30 - 12:30	888.60	617.20	218.80	1724.6
11:45 - 12:45	937.00	630.40	233.10	1800.5
12:00 - 13:00	970.50	659.90	236.80	1867.2
16:00 - 17:00	1131.40	706.40	188.10	2025.9
16:15 - 17:15	1229.40	671.40	203.00	2103.8
16:30 - 17:30	1240.30	673.00	201.10	2114.4
16:45 - 17:45	1272.70	674.60	210.50	2157.8
17:00 - 18:00	1203.20	763.80	240.90	2207.9

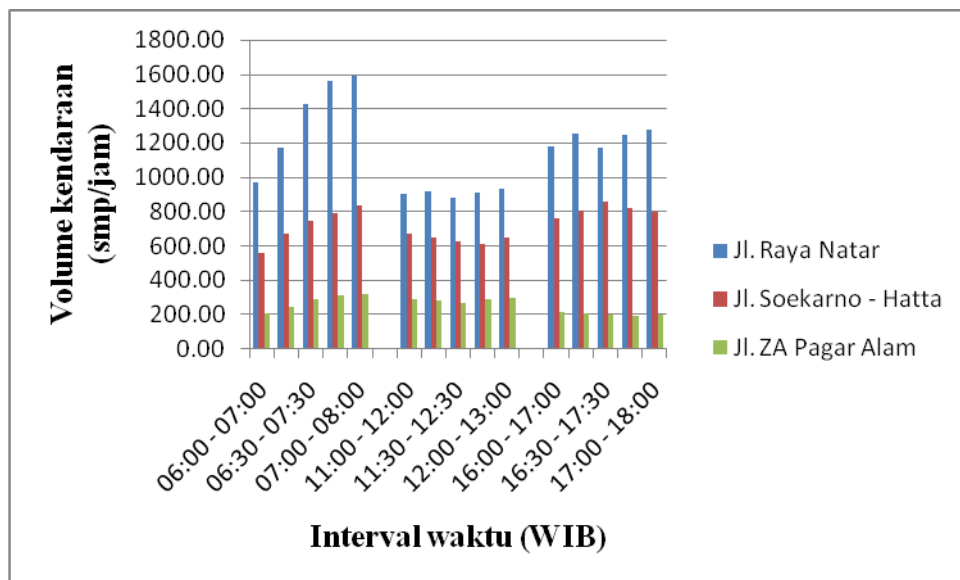
Untuk melihat volume jam puncak untuk masing-masing lengan maka selanjutnya dari Table 4.2, 4.3 dan 4.4 di atas disajikan dalam bentuk grafik batang sebagai berikut ini.



.Gambar 19. Grafik Volume Jam Puncak pada Periode Pengamatan di Hari Senin

Keterangan jam puncak:

- Jl. Raya Natar : Pagi jam 07.00–08.00 dengan jumlah 1424 smp/jam
 Siang jam 12.00–13.00 dengan jumlah 1051 smp/jam
 Sore jam 16.15 – 17.15 dengan jumlah 1286 smp/jam
- Jl. Soekarno Hatta: Pagi jam 06.30–07.30 dengan jumlah 796 smp/jam
 Siang jam 11.45–11.45 dengan jumlah 702 smp/jam
 Sore jam 16.00 – 17.00 dengan jumlah 782 smp/jam
- Jl. ZA Pagar Alam: Pagi jam 06.15–07.15 dengan jumlah 314 smp/jam
 Siang jam 11.00–12.00 dengan jumlah 281 smp/jam
 Sore jam 16.45 – 17.45 dengan jumlah 221 smp/jam



Gambar 20. Grafik Volume Jam Puncak pada Periode Pengamatan di Hari Rabu

Keterangan jam puncak:

Jl. Raya Natar : Pagi jam 07.00–08.00 dengan jumlah 1588 smp/jam

Siang jam 12.00–13.00 dengan jumlah 933 smp/jam

Sore jam 17.00 – 18.00 dengan jumlah 1278 smp/jam

Jl. Soekarno Hatta: Pagi jam 07.00–08.00 dengan jumlah 834 smp/jam

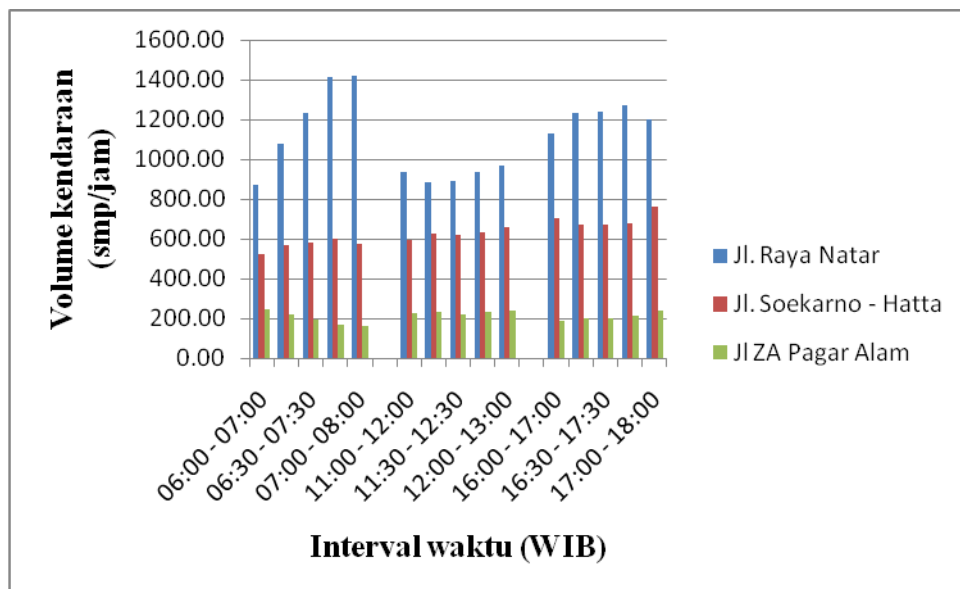
Siang jam 11.00–12.00 dengan jumlah 665 smp/jam

Sore jam 16.30 – 17.30 dengan jumlah 857 smp/jam

Jl. ZA Pagar Alam: Pagi jam 07.00–08.00 dengan jumlah 314 smp/jam

Siang jam 12.00–13.00 dengan jumlah 289 smp/jam

Sore jam 16.00 – 17.00 dengan jumlah 213 smp/jam



Gambar 21. Grafik Volume Jam Puncak pada Periode Pengamatan di Hari Sabtu

Keterangan jam puncak:

- Jl. Raya Natar : Pagi jam 07.00–08.00 dengan jumlah 1422 smp/jam
 Siang jam 12.00–13.00 dengan jumlah 971 smp/jam
 Sore jam 16.45 – 17.45 dengan jumlah 1273 smp/jam
- Jl. Soekarno Hatta: Pagi jam 06.45–07.45 dengan jumlah 602 smp/jam
 Siang jam 12.00–13.00 dengan jumlah 660 smp/jam
 Sore jam 17.00 – 18.00 dengan jumlah 764 smp/jam
- Jl. ZA Pagar Alam: Pagi jam 06.00–07.00 dengan jumlah 245 smp/jam
 Siang jam 12.00–13.00 dengan jumlah 237 smp/jam
 Sore jam 17.00 – 18.00 dengan jumlah 241 smp/jam

Hasil rekapitulasi jam puncak untuk masing-masing lengan hari Senin, Rabu dan Sabtu dapat dilihat pada table 4.5, 4.6 dan 4.7

Tabel 4.5 Rekapitulasi Volume Jam Puncak Masing-masing Lengan Hari
Senin

Lengan	Volume Jam Puncak		
	Pagi (smp/jam)	Siang (smp/jam)	Sore (smp/jam)
Jl. Raya Natar	1424	1051	1286
Jl. Soekarno - Hatta	796	702	782
Jl. ZA Pagar Alam	314	281	221
Jumlah	2534	2034	2289

(Sumber: Hasil Survei, 2010)

Tabel 4.6 Rekapitulasi Volume Jam Puncak Masing-masing Lengan Hari
Rabu

Lengan	Volume Jam Puncak		
	Pagi (smp/jam)	Siang (smp/jam)	Sore (smp/jam)
Jl. Raya Natar	1588	933	1278
Jl. Soekarno - Hatta	834	665	857
Jl. ZA Pagar Alam	314	289	213
Jumlah	2736	1887	2348

(Sumber: Hasil Survei, 2010)

Tabel 4.7 Rekapitulasi Volume Jam Puncak Masing-masing Lengan Hari
Sabtu

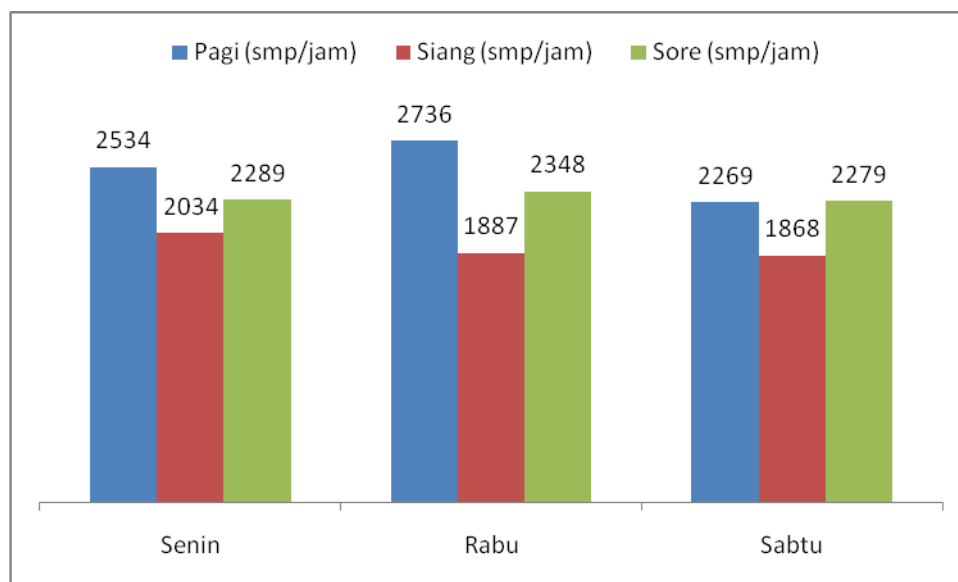
Lengan	Volume Jam Puncak		
	Pagi (smp/jam)	Siang (smp/jam)	Sore (smp/jam)
Jl. Raya Natar	1422	971	1273
Jl. Soekarno - Hatta	602	660	764
Jl. ZA Pagar Alam	245	237	241
Jumlah	2269	1868	2279

(Sumber: Hasil Survei, 2010)

Tabel 4.8 Rekapitulasi Volume Jam Puncak Hari Senin, Rabu dan Sabtu

Hari	Pagi (smp/jam)	Siang (smp/jam)	Sore (smp/jam)
Senin	2534	2034	2289
Rabu	2736	1887	2348
Sabtu	2269	1868	2279

(Sumber: Hasil Survei, 2010)



Gambar 22. Grafik Volume Jam Puncak pada Hari Senin, Rabu dan Sabtu

Dari gambar di atas dapat disimpulkan bahwa Volume Jam Puncak (VJP) yang digunakan untuk analisis adalah pada hari Rabu pagi jam 07.00 – 08.00 WIB.

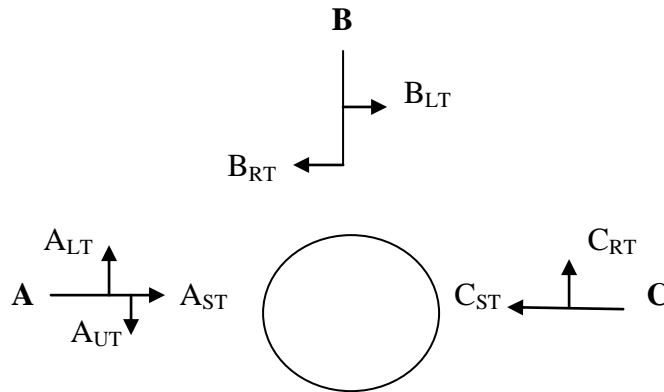
D. Analisis Bundaran Tak Bersinyal (*Existing*)

Setelah mendapatkan data survey di lapangan berupa data geometrik jalan, volume lalu-lintas dan kondisi geometrik bundaran, kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui kinerja bundaran berdasarkan MKJI 1997.

a. Rasio Jalinan

Nilai rasio jalinan diperoleh dari pembagian arus jalinan total dan arus total berdasarkan rumus:

$$P = Q_w / Q_{total} \dots\dots\dots (4.1)$$



Gambar 23. Sketsa aliran arus kendaraan

Tabel 4.9 Volume Lalu-lintas pada kondisi *existing* hari Rabu jam 07.00 - 08.00

Nama Jalinan	Pola Gerak	Jam Puncak Pagi				emp			Kend/jam	smp/jam
		Kendaraan				LV	HV	MC		
		LV	HV	MC	UM	1	1.3	0.5		
Jl. Raya Natar (A)	A - LT	119	215	658	0	119	280	329	992	728
	A - ST	524	44	1971	0	524	57	986	2539	1567
	A - UT	6	3	23	0	6	4	12	32	21
		649	262	2652	0	649	341	1326	3563	2316
Jl. Soekar no - Hatta (B)	B - LT	67	29	102	3	67	38	51	198	156
	B - RT	273	226	534	0	273	294	267	1033	834
		340	255	636	3	340	332	318	1231	990
Jl. ZA Pagar Alam (C)	C - ST	415	17	1199	1	415	22	600	1631	1037
	C - RT	188	29	177	0	188	38	89	394	314
		603	46	1376	1	603	60	688	2025	1351
JUMLAH									6819	4656

(Sumber: Hasil Survei, 2010)

$$Q_{w AB} = A_{ST} + A_{UT} + C_{RT}$$

$$= 1567 + 21 + 314$$

$$= 1902 \text{ smp/jam}$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{Total AB}} &= A_{\text{LT}} + A_{\text{ST}} + A_{\text{UT}} + C_{\text{RT}} \\ &= 728 + 1567 + 21 + 314 \\ &= 2630 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Pada bagian jalinan A – B diperoleh nilai arus menjalin (Q_w) = 1902 smp/jam dan arus total (Q_{Total}) = 2630 smp/jam. Maka diperoleh nilai rasio jalinan (P_w) jalinan A – B adalah :

$$P_w = \frac{1902}{2630} = 0,72$$

Dengan menggunakan cara yang sama maka didapat nilai rasio jalinan yang lain seperti Tabel 4.10 di bawah ini.

Tabel 4.10 Nilai Rasio Jalinan *existing*

Bagian Jalinan	P_w
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	0,72
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	0,94
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	0,53

(Sumber: Hasil Perhitungan)

b. Rasio Kendaraan Tak Bermotor (ρ_{UM})

Rasio kendaraan didapat dari perbandingan antara arus kendaraan tak bermotor (kend/jam) dengan kendaraan bermotor berdasarkan rumus :

$$\rho_{UM} = Q_{UM} / Q_{\text{kendaraan}} \dots\dots (4.2)$$

Dari Tabel 4.8 diperoleh nilai arus kendaraan Tidak Motor (Q_{UM}) adalah 4 kendaraan tidak bermotor/jam, sedangkan nilai arus kendaraan adalah 6819 kend/jam (4656 smp/jam). Berdasarkan rumus di atas maka diperoleh nilai rasio kendaraan tak bermotor = 0

c. Kapasitas Dasar (C_o)

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan waktu yang melewati suatu titik. Kapasitas dasar adalah kapasitas pada geometrik dan persentase jalinan tertentu pada indikator faktor penyesuaian, dihitung berdasarkan persamaan 2.1 berikut ini

$$C_o = 135 \times W_w^{1,3} \times (1+WE/W_w)^{1,5} \times (1-P_w/3)^{0,5} \times (1+W_w/L_w)^{-1,8}$$

Variabel-variabel masukan yang digunakan untuk menghitung kapasitas dasar (C_o) adalah sebagai berikut.

1. Nilai faktor lebar jalinan (W_w)

Dengan rumus pada persamaan 2.7 yaitu faktor $W_w = 135 \times W_w^{1,3}$

Lebar jalinan (W_w) untuk masing-masing jalinan dapat dilihat kembali pada Tabel 4.1.

Pada jalinan A – B diperoleh nilai faktor W_w :

$$\text{Faktor } W_w \text{ (jalinan A – B)} = 135 \times W_w^{1,3} = 135 \times 13^{1,3} = 3788.44$$

Dengan cara yang sama diperoleh nilai faktor W_w untuk bagian jalinan yang lain, selengkapnya terdapat pada Tabel 4.11 di bawah ini.

Tabel 4.11 Nilai faktor W_w *existing*

Bagian Jalinan	Faktor W_w
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	3788.44
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	3048.91
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	4962.38

(Sumber: Hasil Perhitungan)

2. Rasio lebar rata-rata dengan lebar jalinan (W_E / W_W)

Dengan rumus pada persamaan 2.4 yaitu Faktor $W_E / W_W = (1 + W_E / W_W)^{1.5}$

$$W_W = \frac{W_1 + W_2}{n} = \frac{12 + 7}{2} = 9,50 \text{ m}$$

Sedangkan W_W pada bagian jalinan A-B sebesar 13 m didapat dari

Tabel 4.1, maka : $W_E / W_W = 9,50 / 13 = 0,731 \text{ m}$

Sehingga didapat nilai faktor $W_E / W_W = (1 + 0,731)^{1.5} = 2,277$

Dengan menggunakan cara yang sama maka faktor W_E / W_W yang lain dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Nilai faktor W_E / W_W existing

Bagian Jalinan	Faktor W_E / W_W
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	2,277
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	2,361
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	1,724

(Sumber: Hasil Perhitungan)

3. Nilai faktor P_W

Dengan rumus pada persamaan 2.5 yaitu faktor $P_W = (1 - P_W / 3)^{0.5}$.

Pada bagian jalinan A-B $P_W = 0,72$ maka dapat diperoleh faktor P_W

pada bagian jalinan A-B $= (1 - 0,72 / 3)^{0.5} = 0,757$. Maka dengan cara

yang sama jalinan yang lain dapat diperoleh seperti pada Tabel 4.13 di bawah ini.

Tabel 4.13 Nilai faktor P_W existing

Bagian Jalinan	Faktor P_E
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	0,757
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	0,804
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	0,714

(Sumber: Hasil Perhitungan)

4. Faktor W_w / L_w

Bagian jalinan A-B didapat nilai lebar jalinan (W_w) = 13 m dan nilai panjang jalinan A-B adalah 36 m, dapat dilihat pada Tabel 4.1. Maka faktor W_w / L_w dengan menggunakan persamaan 2.6

$$\text{Faktor } W_w / L_w = (1 + W_w / L_w)^{-1.8} = (1 + 13/36)^{-1.8} = 0,574$$

Maka dengan menggunakan cara yang sama, bagian jalinan yang lain dapat diperoleh seperti pada Tabel 4.14 di bawah ini

Tabel 4.14 Nilai faktor W_w / L_w *existing*

Bagian Jalinan	faktor W_w / L_w
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	0,574
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	0,619
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	0,491

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dengan mendapatkan keempat nilai faktor tersebut, maka nilai kapasitas dasar (C_o) dapat diperoleh dengan cara mengalikan keempat faktor tersebut. Maka kapasitas dasar (C_o) untuk bagian jalinan A-B didapat dengan menggunakan persamaan 2.3

$$\begin{aligned} C_o &= 135 \times W_w^{1.3} \times (1 + W_e / W_w)^{1.5} \times (1 - P_w / 3)^{0.5} \times (1 + W_w / L_w)^{-1.8} \\ &= 3788,44 \times 2,277 \times 0,757 \times 0,574 \\ &= 3.748 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka dengan menggunakan cara yang sama, bagian jalinan yang lain dapat diperoleh seperti pada Tabel 4.15 di bawah ini

Tabel 4.15 Kapasitas Dasar (C_o) *existing*

Bagian Jalinan	Kapasitas Dasar (C_o , smp/jam)
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	3.748
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	3.583
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	2.999

(Sumber: Hasil Perhitungan)

5. Kapasitas sesungguhnya (C)

Kapasitas sesungguhnya diperoleh dengan cara mengalikan kapasitas dasar (C_0) dengan penyesuaian ukuran kota (F_{CS}) serta faktor lingkungan jalan (F_{RSU}).

Dengan jumlah penduduk lebih dari 3 juta maka faktor ukuran kota adalah 1,05 (sesuai penjelasan pada Tabel 2.1) dan 0,94 untuk Faktor Lingkungan Jalan (sesuai penjelasan pada Tabel 2.3).

Maka nilai kapasitas sesungguhnya untuk jalinan A-B menggunakan rumus pada persamaan 2.1 adalah :

$$\begin{aligned} C &= C_0 \times F_{CS} \times F_{RSU} \\ &= 3.748 \times 1,05 \times 0,94 \\ &= 3699 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka dengan menggunakan cara yang sama, kapasitas sesungguhnya (C) bagian jalinan yang lain dapat diperoleh seperti pada Tabel 4.16 di bawah ini

Tabel 4.16 Kapasitas Sesungguhnya (C) *existing*

Bagian Jalinan	Kapasitas (C, smp/jam)
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	3.699
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	3.536
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	2.960

(Sumber: Hasil Perhitungan)

d. Analisis Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang atau segmen jalan. Dengan nilai derajat kejenuhan (DS) maka

dapat ditinjau apakah segmen jalan tersebut bermasalah pada kapasitas atau tidak. Dengan menggunakan persamaan 2.7 sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C},$$

Dimana diketahui Total arus menjalin ($Q_{\text{Tot AB}}$) = 2.630 smp/jam, dan kapasitas jalan (C) adalah 3.699 smp/jam, maka nilai DS adalah :

$$DS = \frac{2.630}{3.699} = 0,71$$

Hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS) pada bundaran Tugu Raden Intan dapat dilihat pada Tabel 4.17 di bawah ini.

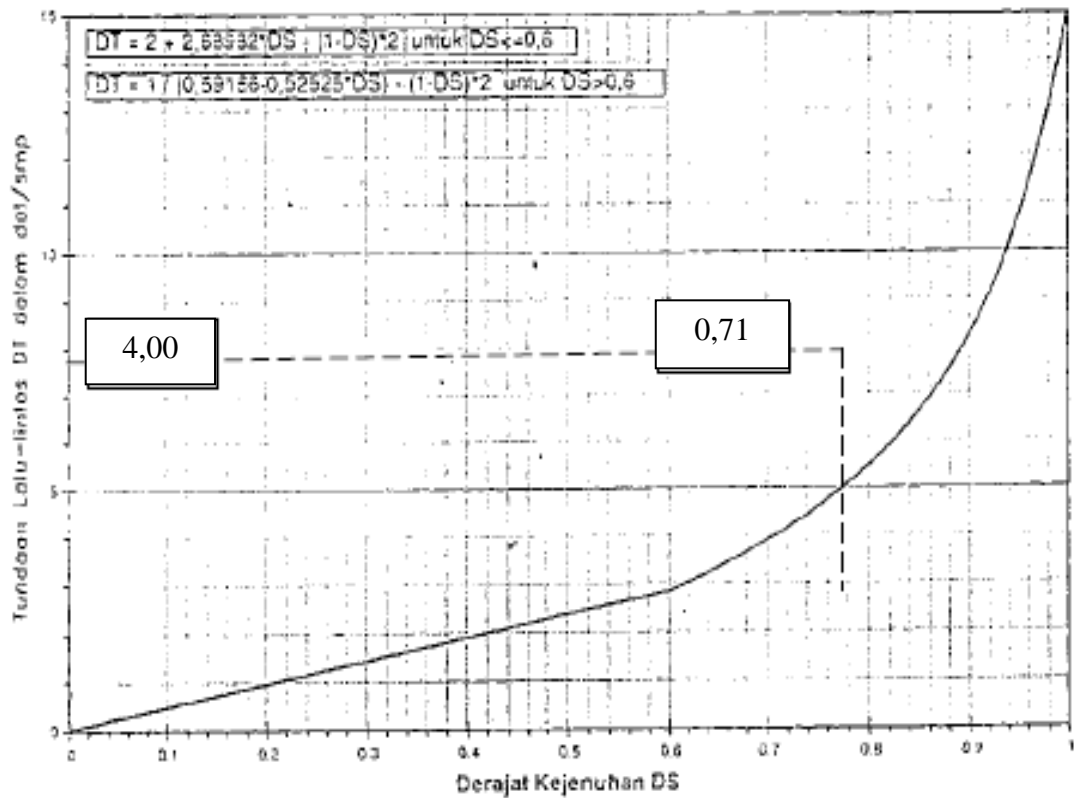
Tabel 4.17 Derajat Kejenuhan (DS) pada Jam Puncak Pagi Hari (*existing*)

Bagian Jalinan	Arus Total Sesungguhnya Q (smp/jam)	Kapasitas C (smp/jam)	Derajat Kejenuhan DS
AB	2.630	3.699	0,71
BC	2.578	3.536	0,73
CA	2.188	2.960	0,74

(Sumber: Hasil Perhitungan)

e. Tundaan Bagian Jalinan Bundaran (DT)

Tundaan lalu-lintas (DT) jalinan A-B = 4,00 det/smp diperoleh dengan menggunakan Grafik Tundaan Lalu-lintas Bagian Jalinan Vs Derajat Kejenuhan dengan nilai DS pada jalinan A-B = 0,71 terlihat pada gambar 24 di bawah ini.



Gambar 24. Grafik Tundaan Lalu-lintas Bagian Jalinan Vs Derajat Kejenuhan

Tabel 4.18 Tundaan Lalu-lintas pada Jam Puncak Pagi Hari (*existing*)

Bagian Jalinan	DS	DT (det/smp)
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	0,71	4,00
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	0,73	4,30
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	0,74	4,38

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dengan menggunakan cara yang sama, maka tundaan lalu-lintas (DT) pada bagian jalinan yang lain dapat diketahui, lihat Tabel 4.17.

Tundaan lalu-lintas bundaran (DT_R) diperoleh dengan menggunakan rumus persamaan 2.12

$$DT_R = \sum (Q_i \times DT_i) / Q_{\text{masuk}} ; i=1, \dots, n$$

Diketahui bahwa $Q_{\text{Masuk}} = 4.656$ smp/jam (Tabel 4.9)

$$\sum DT_{\text{Total}} = \sum (Q_i \times DT_i)$$

$$= \sum \{(2.630 \times 4,00) + (2.578 \times 4,30) +$$

$$(2.188 \times 4,38)\}$$

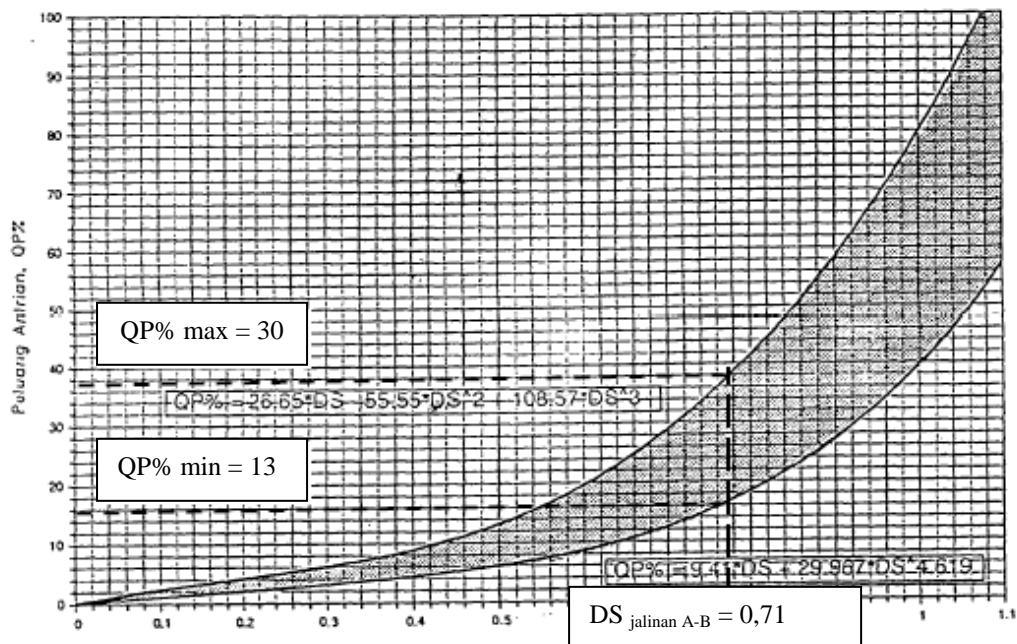
$$= 31.189 \text{ det/jam}$$

$$DT_R = 31.189 / 4.656 = 6,7 \text{ det/smp}$$

Maka tundaan lalu-lintas bundaran DT_R pada hari Rabu jam puncak pagi 07.00 – 08.00 WIB adalah 6,7 det/smp. Tundaan rata-rata (DR) yang diperoleh dengan menggunakan rumus $D_R = DT_R + 4$ adalah $6,7 + 4 = 10,7$ det/smp.

f. Peluang Antrian Bundaran (QP%)

Peluang antrian bundaran ditentukan dari nilai persamaan 2.13 sebagai berikut : $QP\% = \text{MAKS dari } (QP\%) ; 1 \dots n$



Gambar 25. Grafik Peluang Antrian Vs Derajat Kejenuhan

Tabel 4.19 Peluang Antrian Bagian Jalinan Bundaran Tugu Raden Intan pada Jam Puncak Pagi Hari (*existing*)

Bagian Jalinan	DS	Peluang Antrian (QP %)	
		min	max
AB	0,71	13	30
BC	0,73	14	32
CA	0,74	15	34

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Maka dari hasil analisis bagian jalinan Bundaran Tugu Raden Intan di atas, diperoleh kinerja bundaran pada kondisi *existing* (pada jam puncak yaitu har Rabu pagi) masih memenuhi ketetapan. Hal ini diukur dengan nilai derajat kejenuhannya (DS) pada jalinan A-B = 0,71, jalinan B-C = 0,73 dan jalinan C-A = 0,74, dimana persyaratan MKJI 1997 $DS \leq 0,75$.

E. Prediksi Volume Kendaraan

Tabel 4.20 Volume Lalu-lintas

Tahun		Jenis Kendaraan															
		LV				HV				MC				UM			
		2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010	2007	2008	2009	2010
A (Jl' Raya Natar)	A - LT	64	76	95	119	121	198	252	280	81	77	123	329	0	0	0	0
	A - ST	289	378	426	524	70	82	52	57	239	228	362	986	0	0	1	0
	A - UT	4	7	5	6	4	5	3	4	3	3	5	12	1	0	0	0
B (Jl. Soekarno - Hatta)	B - LT	63	66	59	67	30	7	29	38	49	222	61	51	0	0	0	3
	B - RT	250	243	236	273	239	53	231	294	257	284	321	267	0	0	1	0
C (Jl ZA Pagar Alam)	C - ST	568	217	771	415	26	98	31	22	919	239	1265	600	0	1	2	1
	C - RT	255	98	346	188	46	50	55	38	138	36	189	89	0	0	0	0

Sumber: PU Bina Marga

Untuk mendapatkan prediksi kenaikan jumlah volume lalu-lintas/kendaraan yang melewati simpang J. Raya Natar, Jl. Soekarno-Hatta dan Jl. ZA Pagar Alam di atas tahun yang akan datang maka digunakan data volume lalu-lintas

tahun sebelumnya yaitu data tahun 2007, 2008 dan 2009. Seperti pada Tabel 4.20 di atas.

Selanjutnya perhitungan jumlah kendaraan untuk 15 tahun mendatang menggunakan rumus regresi linier yaitu sebagai berikut. Contoh perhitungan dapat dilihat pada dibawah yaitu Jl Raya Natar pada kendaraan ringan (LV) untuk belok ke kiri (LT).

$$b = \frac{\sum xy - x \sum y}{\sum x^2 - x \sum x}$$

$$a = y - b x$$

Tabel 4.21 Perhitungan Jumlah Kendaraan Jl. Raya Natar

Tahun	Jumlah Kendaraan (Yi)	Xi	Xi ²	Yi ²	XiYi
2007	64	0	0	4096	0
2008	76	1	1	5776	76
2009	95	2	4	9025	190
2010	119	3	9	14161	357
Jumlah	354	6	14	33058	623

Sumber: Hasil Analisa

Rumus regresi linier diperoleh dari kutipan buku manajemen transportasi oleh

Drs. M. Nur Nasution, M.S.Tr. halaman 91

$$b = \frac{\sum xy - x \sum y}{\sum x^2 - x \sum x}$$

$$= \frac{(623) - (6/4 \times 354)}{14 - 6/4 \times 6}$$

$$= 18,4$$

$$a = y - b x$$

$$= (354/4) - (18,4 \times 6/4)$$

$$= 60,9$$

Maka persamaan regresi linier adalah $Y_i = a + b(x_i)$

$$Y(2011) = 60,9 + 18,4(x_i)$$

$$= 60,9 + 18,4(4)$$

$$= 135 \text{ smp/jam}$$

Dengan cara yang sama diperoleh LHR untuk bagian jalinan yang lain, selengkapnya terdapat pada Tabel 4.22 di bawah ini

Tabel 4.22 Prediksi Volume Lalu-lintas

Tahun		Jenis Kendaraan											
		LV			HV			MC			UM		
		2015	2020	2025	2015	2020	2025	2015	2020	2025	2015	2020	2025
A (JI' Raya Natar)	A - LT	208	300	392	557	822	1087	666	1060	1455	0	0	0
	A - ST	894	1270	1647	110	144	178	1997	3184	4371	1	1	2
	A - UT	8	10	12	6	7	9	24	37	51	3	4	6
B (Jl. Soekarno - Hatta)	B - LT	67	70	72	55	78	101	196	273	351	8	12	17
	B - RT	291	322	353	427	598	769	326	359	393	1	1	2
C (JI ZA Pagar Alam)	C - ST	555	602	650	95	134	173	799	833	867	4	6	8
	C - RT	252	276	299	59	69	78	117	120	123	0	0	0

Sumber: Hasil Analisa

F. Prediksi Kinerja Bundaran Tahun 2015.

Dengan tata cara perhitungan yang sama seperti pada contoh perhitungan pada sub bab sebelumnya, maka dapat diperoleh hasil perhitungan pada Tabel 4.23 di bawah ini.

Tabel 4.23. Hasil Analisis Bagian Jalinan Bundaran pada Tahun 2015

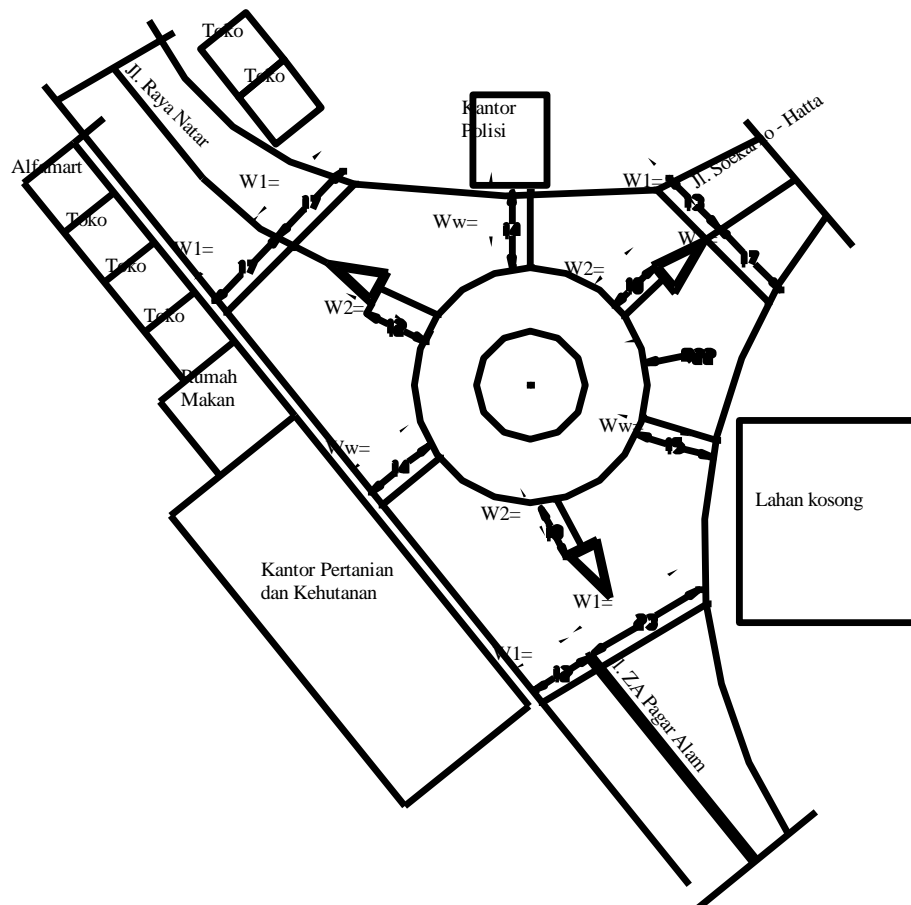
Bagian Jalinan	Kapasitas C (smp/jam)	Volume Q (smp/jam)	DS
AB	4272	4896	1.15
BC	3655	4399	1.20
CA	3782	2920	0.77

Sumber: Hasil Analisis

Tabel di atas memperlihatkan bahwa kinerja Bundaran Tugu Raden Intan sudah melebihi ambang batas yang ditetapkan MKJI. Hal ini diukur dengan nilai derajat kejenuhan (DS) yang tidak memenuhi syarat dalam persyaratan MKJI 1997 yaitu $DS \leq 0,75$. Dengan kondisi di atas maka perlu dilakukan rekondisi geometrik bundaran

G. Kinerja Bundaran Setelah Rekondisi Bundaran

Dalam analisis di atas diketahui bahwa kinerja Bundaran Tugu Raden Intan sudah tidak memenuhi persyaratan yaitu pada tahun 2015, sehingga perlu dilakukan rekondisi geometrik bundaran. Rekondisi geometrik yang dilakukan diperlihatkan pada gambar dan tabel berikut.



Gambar 26. Geometrik Bundaran Tugu Raden Intan (Alternatif)

Tabel 4.24 Parameter Geometrik Bundaran Tugu Raden Intan

Bagian jalinan	Lebar masuk		Lebar masuk rata-rata W_E (M)	Lebar jalinan W_w (M)	W_E/W_w	Panjang Jalinan L_w (m)	W_w/L_w
	Pendekatan 1 t_1 (W1)	Pendekatan 2 t_2 (W2)					
Jl. Raya Natar (A)	17	12	14,5	14	1,04	54	0,26
Jl. Soekarno Hatta (B)	17	10	13,5	15	0,90	53	0,28
Jl. ZA Pagar Alam (C)	12	10	11	14	0,79	39	0,36

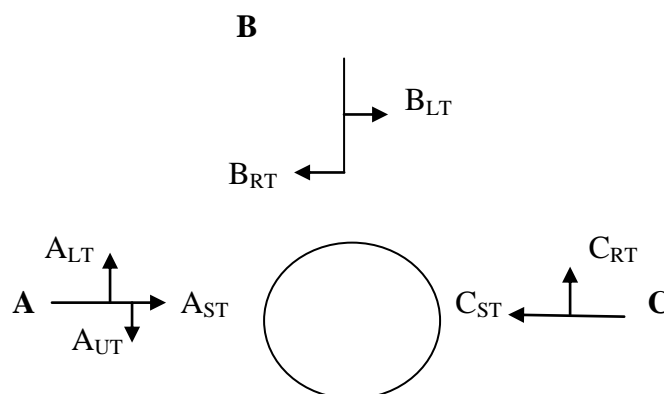
Parameter-parameter di atas kemudian dimasukkan dalam perhitungan ulang yang hasilnya dapat dilihat di bawah ini.

1. Kinerja Bundaran pada Tahun 2015

a. Rasio Jalinan

Nilai rasio jalinan diperoleh dari pembagian arus jalinan total dan arus total berdasarkan rumus:

$$P = Q_w / Q_{total}$$



Gambar 27. Sketsa aliran arus kendaraan

Tabel 4.25 Volume Lalu-lintas Rekondisi

Tahun		Jenis kendaraan				smp/jam
		LV				
		LV	HV	MC	UM	
A (Jl' Raya Natar A)	A - LT	208	557	666	0	1431
	A - ST	894	110	1997	1	3000
	A - UT	8	6	24	3	37
		1110	672	2686	4	4468
B (Jl. Soekarno - Hatta)	B - LT	67	55	196	8	318
	B - RT	291	427	326	1	1043
		358	482	522	9	1362
C (Jl ZA Pagar Alam)	C - ST	555	95	799	4	1449
	C - RT	252	59	117	0	428
		807	154	916	4	1877
Jumlah						7707

(Sumber: Prediksi, 2015)

$$\begin{aligned}
 Q_{wAB} &= A_{ST} + A_{UT} + C_{RT} \\
 &= 3000 + 37 + 428 \\
 &= 3465 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{Total AB} &= A_{LT} + A_{ST} + A_{UT} + C_{RT} \\
 &= 1431 + 3000 + 37 + 428 \\
 &= 4896 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Pada bagian jalinan A – B diperoleh nilai arus menjalin (Q_w) = 3465 smp/jam dan arus total (Q_{Total}) = 4896 smp/jam. Maka diperoleh nilai rasio jalinan (P_w) jalinan A – B adalah :

$$P_w = \frac{3465}{4896} = 0,71$$

Dengan menggunakan cara yang sama maka didapat nilai rasio jalinan yang lain seperti Tabel 4.26 di bawah ini

Tabel 4.26 Nilai Rasio Jalinan Rekondisi

Bagian Jalinan	P _w
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	0,71
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	0,93
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	0,50

(Sumber: Hasil Perhitungan)

b. Rasio Kendaraan Tak Bermotor (ρ_{UM})

Rasio kendaraan didapat dari perbandingan antara arus kendaraan tak bermotor (kend/jam) dengan kendaraan bermotor berdasarkan rumus :

$$\rho_{UM} = Q_{UM} / Q_{kendaraan} \dots\dots (4.2)$$

Dari Tabel 4.30 diperoleh nilai arus kendaraan Tidak Motor (Q_{UM}) adalah 17 kendaraan tidak bermotor/jam, sedangkan nilai arus kendaraan ($Q_{kendaraan}$) adalah 7707 smp/jam. Berdasarkan rumus di atas maka diperoleh nilai rasio kendaraan tak bermotor = 0

c. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan waktu yang melewati suatu titik. Kapasitas dasar adalah kapasitas pada geometrik dan persentase jalinan tertentu pada indikator faktor penyesuaian, dihitung berdasarkan persamaan 2.1 berikut ini

$$C = 135 \times W_w^{1,3} \times (1+WE/W_w)^{1,5} \times (1-P_w/3)^{0,5} \times (1+W_w/L_w)^{-1,8} \times F_{cs} \times F_{RSU}$$

Variabel-variabel masukan yang digunakan untuk menghitung kapasitas dasar (C_0) adalah sebagai berikut.

1) Nilai faktor lebar jalinan (W_w)

Dengan rumus pada persamaan 2.7 yaitu faktor $W_w = 135 \times W_w^{1,3}$

Lebar jalinan (W_w) untuk masing-masing jalinan dapat dilihat kembali pada Tabel 4.24. Pada jalinan A – B diperoleh nilai faktor

$$W_w : \text{Faktor } W_w \text{ (jalinan A – B)} = 135 \times W_w^{1.3} = 135 \times 14^{1.3} \\ = 4171,58$$

Dengan cara yang sama diperoleh nilai faktor W_w untuk bagian jalinan yang lain, selengkapnya terdapat pada Tabel 4.27 di bawah ini.

Tabel 4.27 Nilai faktor W_w Rekondisi

Bagian Jalinan	Faktor W_w
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	4171.58
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	4563.02
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	4171.58

(Sumber: Hasil Perhitungan)

2) Rasio lebar rata-rata dengan lebar jalinan (W_E / W_w)

Dengan rumus pada persamaan 2.4 yaitu Faktor $W_E / W_w = (1 + W_E / W_w)^{1.5}$

$$W_w = \frac{W_1 + W_2}{n} = \frac{17 + 12}{2} = 14,50 \text{ m}$$

Sedangkan W_w pada bagian jalinan A-B sebesar 14 m didapat dari Tabel 4.24, maka : $W_E / W_w = 14,50 / 14 = 1,04 \text{ m}$

Sehingga didapat nilai faktor $W_E / W_w = (1 + 1,04)^{1.5} = 2,90$

Dengan menggunakan cara yang sama maka faktor W_E / W_w yang lain dapat dilihat pada Tabel 4.28 berikut.

Tabel 4.28 Nilai faktor W_E / W_w Rekondisi

Bagian Jalinan	Faktor W_E / W_w
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	2.90
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	2.62
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	2.39

(Sumber: Hasil Perhitungan)

3) Nilai faktor P_w

Dengan rumus pada persamaan 2.5 yaitu faktor $P_w = (1 - P_w / 3)^{0.5}$.

Pada bagian jalinan A-B $P_w = 0,71$ maka dapat diperoleh faktor P_w pada bagian jalinan A-B $= (1 - 0.71 / 3)^{0.5} = 0,87$. Maka dengan cara yang sama jalinan yang lain dapat diperoleh seperti pada Tabel 4.29 di bawah ini.

Tabel 4.29 Nilai faktor P_w Rekondisi

Bagian Jalinan	Faktor P_E
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	0,87
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	0,83
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	0,91

(Sumber: Hasil Perhitungan)

4) Faktor W_w / L_w

Bagian jalinan A-B didapat nilai lebar jalinan (W_w) = 14 m dan nilai panjang jalinan A-B adalah 54 m, dapat dilihat pada Tabel 4.24. Maka faktor W_w / L_w dengan menggunakan persamaan 2.6

$$\text{Faktor } W_w / L_w = (1 + W_w / L_w)^{-1.8} = (1 + 14/54)^{-1.8} = 0,66$$

Maka dengan menggunakan cara yang sama, bagian jalinan yang lain dapat diperoleh seperti pada Tabel 4.30 di bawah ini

Tabel 4.30 Nilai faktor W_w / L_w Rekondisi

Bagian Jalinan	faktor W_w / L_w
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	0.66
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	0.64
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	0.58

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dengan mendapatkan keempat nilai faktor tersebut, maka nilai kapasitas dasar (C_o) dapat diperoleh dengan cara mengalikan

keempat faktor tersebut. Maka kapasitas dasar (C_o) untuk bagian jalinan A-B didapat dengan menggunakan persamaan 2.3

$$\begin{aligned} C_o &= 135 \times W_W^{1,3} \times (1+W_E/W_W)^{1,5} \times (1-P_W/3)^{0,5} \times (1+W_W/L_W)^{-1,8} \\ &= 4171,58 \times 2,90 \times 0,87 \times 0,66 \\ &= 6.979 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka dengan menggunakan cara yang sama, bagian jalinan yang lain dapat diperoleh seperti pada Tabel 4.31 di bawah ini

Tabel 4.31 Kapasitas Dasar (C_o) Rekondisi

Bagian Jalinan	Kapasitas Dasar (C_o , smp/jam)
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	6979
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	6359
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	5275

(Sumber: Hasil Perhitungan)

5) Kapasitas sesungguhnya (C)

Kapasitas sesungguhnya diperoleh dengan cara mengalikan kapasitas dasar (C_o) dengan penyesuaian ukuran kota (F_{CS}) serta faktor lingkungan jalan (F_{RSU}).

Dengan jumlah penduduk lebih dari 3 juta maka faktor ukuran kota adalah 1,05 (sesuai penjelasan pada Tabel 2.1) dan 0,94 untuk Faktor Lingkungan Jalan (sesuai penjelasan pada Tabel 2.3).

Maka nilai kapasitas sesungguhnya untuk jalinan A-B menggunakan rumus pada persamaan 2.1 adalah :

$$\begin{aligned} C &= C_o \times F_{CS} \times F_{RSU} \\ &= 6.979 \times 1,05 \times 0,94 \\ &= 6.888 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Maka dengan menggunakan cara yang sama, kapasitas sesungguhnya (C) bagian jalinan yang lain dapat diperoleh seperti pada Tabel 4.32 di bawah ini

Tabel 4.32 Kapasitas Sesungguhnya (C) Rekondisi

Bagian Jalinan	Kapasitas Dasar (C, smp/jam)
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	6888
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	6277
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	5206

(Sumber: Hasil Perhitungan)

d. Analisis Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) merupakan rasio arus terhadap kapasitas yang digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang atau segmen jalan. Dengan nilai derajat kejenuhan (DS) maka dapat ditinjau apakah segmen jalan tersebut bermasalah pada kapasitas atau tidak. Dengan menggunakan persamaan 2.7 sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C},$$

Dimana diketahui Total arus menjalin ($Q_{Tot AB}$) = 4.896 smp/jam, dan kapasitas jalan (C) adalah 6.888 smp/jam, maka nilai DS adalah :

$$DS = \frac{4.896}{6.888} = 0,71$$

Hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS) pada bundaran Tugu Raden Intan dapat dilihat pada Tabel 4.33 di bawah ini.

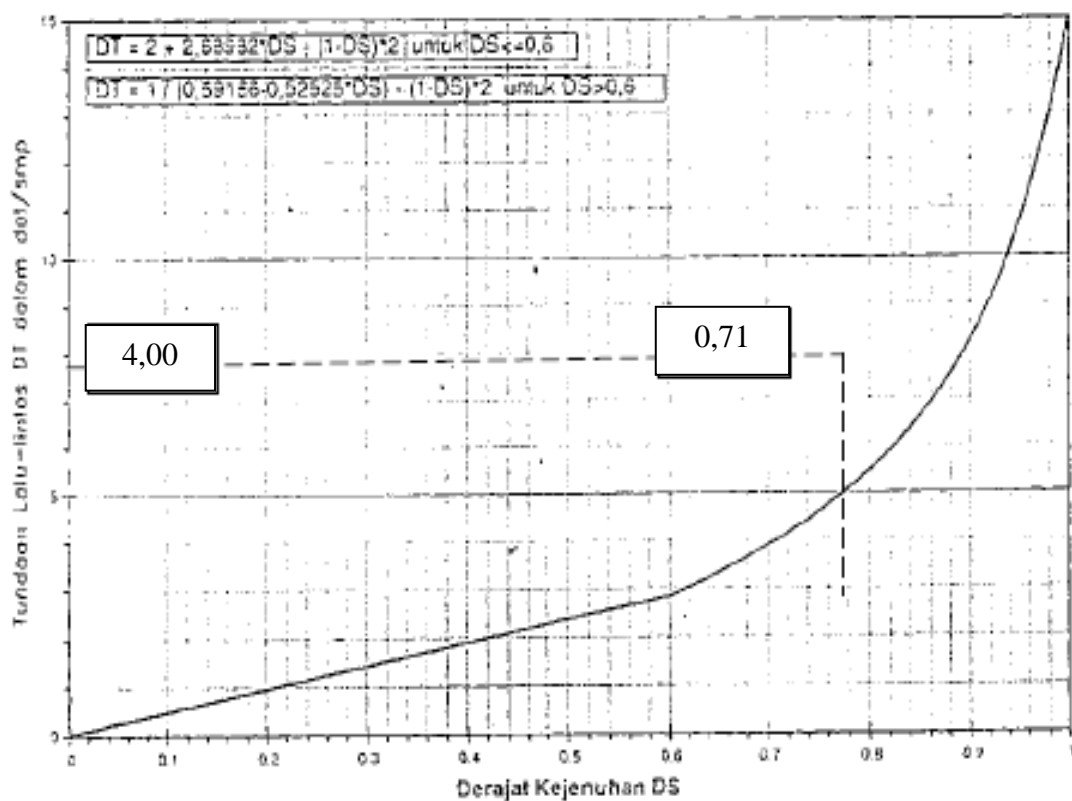
Tabel 4.33 Derajat Kejenuhan (DS) pada Jam Puncak (Rekondisi)

Bagian Jalinan	Arus Total Sesungguhnya Q (smp/jam)	Kapasitas C (smp/jam)	Derajat Kejenuhan DS
AB	4.900	4.664	0.71
BC	4.411	4.447	0.70
CA	2.925	3.666	0.56

(Sumber: Hasil Perhitungan)

e. Tundaan Bagian Jalinan Bundaran (DT)

Tundaan lalu-lintas (DT) jalinan A-B = 4,00 det/smp diperoleh dengan menggunakan Grafik Tundaan Lalu-lintas Bagian Jalinan Vs Derajat Kejenuhan dengan nilai DS pada jalinan A-B = 0,71 terlihat pada gambar 28 di bawah ini.



Gambar 28. Grafik Tundaan Lalu-lintas Bagian Jalinan Vs Derajat Kejenuhan

Tabel 4.34 Tundaan Lalu-lintas pada Jam Puncak Pagi Hari (Rekondisi)

Bagian Jalinan	DS	DT (det/smp)
Jl. Raya Natar – Jl. Soekarno Hatta (A-B)	0,71	4,00
Jl. Soekarno Hatta – Jl. ZA Pagar Alam (B-C)	0,70	3,90
Jl. ZA Pagar Alam – Jl. Raya Natar (C-A)	0,56	2,70

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Dengan menggunakan cara yang sama, maka tundaan lalu-lintas (DT) pada bagian jalinan yang lain dapat diketahui, lihat Tabel 4.34.

Tundaan lalu-lintas bundaran (DT_R) diperoleh dengan menggunakan rumus persamaan 2.12

$$DT_R = \Sigma (Q_i \times DT_i) / Q_{\text{masuk}} ; i=1, \dots, n$$

Diketahui bahwa $Q_{\text{Masuk}} = 7.070$ smp/jam (Tabel 4.27)

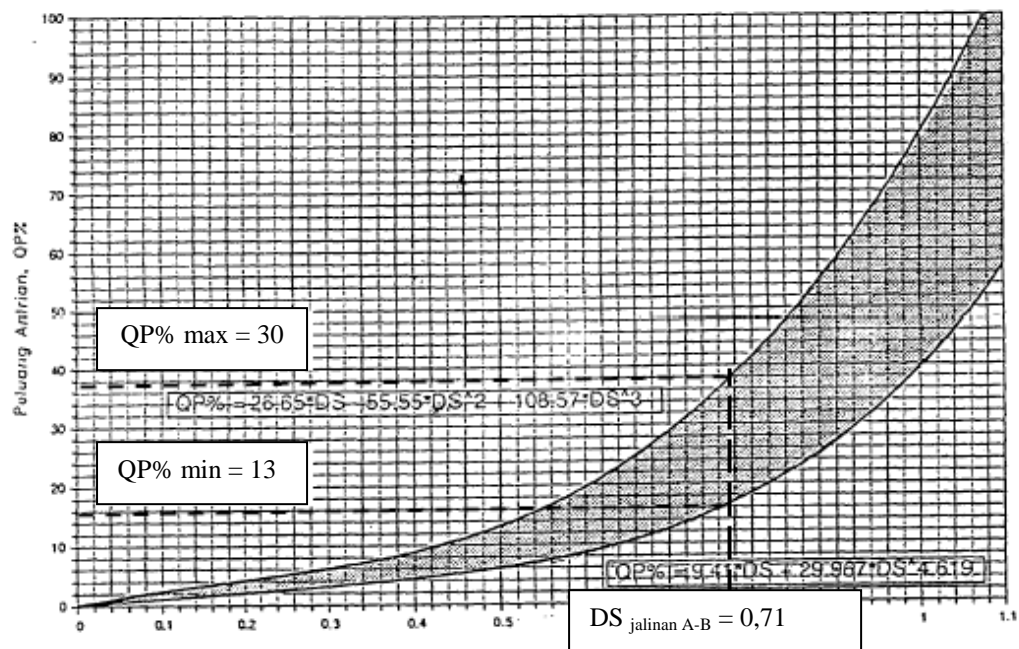
$$\begin{aligned} \Sigma DT_{\text{Total}} &= \Sigma (Q_i \times DT_i) \\ &= \Sigma \{ (4.896 \times 4,00) + (4.399 \times 3,90) + \\ &\quad (2.920 \times 2,70) \} \\ &= 44.625,81 \text{ det/jam} \end{aligned}$$

$$DT_R = 44.625,81 / 7.070 = 5,79 \text{ det/smp}$$

Maka tundaan lalu-lintas bundaran DT_R pada jam puncak adalah det/smp. Tundaan rata-rata (DR) yang diperoleh dengan menggunakan rumus $D_R = DT_R + 4$ adalah $5,79 + 4 = 9,79$ det/smp.

f. Tundaan Bagian Jalinan Bundaran (DT)

Peluang antrian bundaran ditentukan dari nilai persamaan 2.13 sebagai berikut : $QP\% = \text{MAKS dari } (QP\%) ; 1, \dots, n$



Gambar 29. Grafik Peluang Antrian Vs Derajat Kejenuhan

Tabel 4.35 Peluang Antrian Bagian Jalinan Bundaran Tugu Raden Intan pada Jam Puncak Pagi Hari (Rekondisi)

Bagian Jalinan	DS	Peluang Antrian (QP %)	
		min	max
AB	0.71	13	30
BC	0.70	12	28
CA	0.56	8	16

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Maka dari hasil analisis bagian jalinan Bundaran Tugu Raden Intan (rekondisi) di atas, diperoleh kinerja bundaran pada kondisi *existing* untuk tahun 2015 masih memenuhi ketentuan. Hal ini diukur dengan nilai derajat kejenuhannya (DS) pada jalinan A-B = 0,71, jalinan B-C = 0,70 dan jalinan C-A = 0,56, dimana persyaratan MKJI 1997 $DS \leq 0,75$.

Tabel 4.36. Hasil Analisis Bagian Jalinan Bundaran pada Tahun 2015

Bagian Jalinan	Kapasitas C (smp/jam)	Volume Q (smp/jam)	DS	DT (smp/smp)	DT _{Total} (det/jam)	Peluang antrian QP%	
						Min	Max
AB	6.888	4.896	0,71	4,00	19.585,32	13	30
BC	6.277	4.399	0,70	3,90	17.155,87	12	28
CA	5.206	2.920	0,56	2,70	7.884,62	8	16
DS dari jalinan DS _R			0,75	Total	44.625,81		
Tundaan lalu-lintas bundaran rata-rata DT _R det/smp					5,79		
Tundaan bundaran rata-rata D _R (DT _R + 4) det/smp					9,79		
Peluang antrian bundaran QP _R %						8 - 30	

Sumber: Hasil Analisa

Tabel di atas memperlihatkan bahwa kinerja Bundaran Tugu Raden Intan masih memenuhi syarat yang ditetapkan MKJI. Hal ini diukur dengan nilai derajat kejenuhan (DS) yang memenuhi syarat dalam persyaratan MKJI 1997 yaitu $DS \leq 0,75$. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.37 di bawah ini.

Tabel 4.37. Hasil Analisis 2015

	Batas maksimum ^{*)}	Hasil	Keterangan
DS _R	$\leq 0,75$	0,75	Masih memenuhi ketentuan
D _R	10 detik	9,79	Masih memenuhi ketentuan
QP _R	35 %	8 – 30 %	Masih memenuhi ketentuan
DT _R	-	5,79	-

Sumber: Hasil Analisa

Ket : ^{*)} Ahmad Deni Setiawan (2009)

2. Analisis Perhitungan Kinerja Bundaran Tahun 2020 Pada Kondisi Setelah Rekondisi Geometrik Tahun 2015

Dengan tata cara perhitungan yang sama seperti pada contoh perhitungan pada sub bab sebelumnya, maka dapat diperoleh hasil perhitungan pada Tabel 4.38 di bawah ini.

Tabel 4.38. Hasil Analisis Bagian Jalinan Bundaran pada Tahun 2020

Bagian Jalinan	Kapasitas C (smp/jam)	Volume Q (smp/jam)	DS
AB	6.899	7.299	1,06
BC	6.267	6.352	1,01
CA	5.183	3.312	0,64

Sumber: Hasil Analisa

Tabel di atas memperlihatkan bahwa kinerja Bundaran Tugu Raden Intan untuk rencana tahun 2020 pada kondisi *existing* telah melewati ambang batas yang ditetapkan MKJI. Maka pada tahun 2020 perlu dilakukan alternatif permasalahan yang lain, misalnya dengan persimpangan tidak sebidang atau dengan perubahan pengaturan manajemen lalu-lintas.