

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

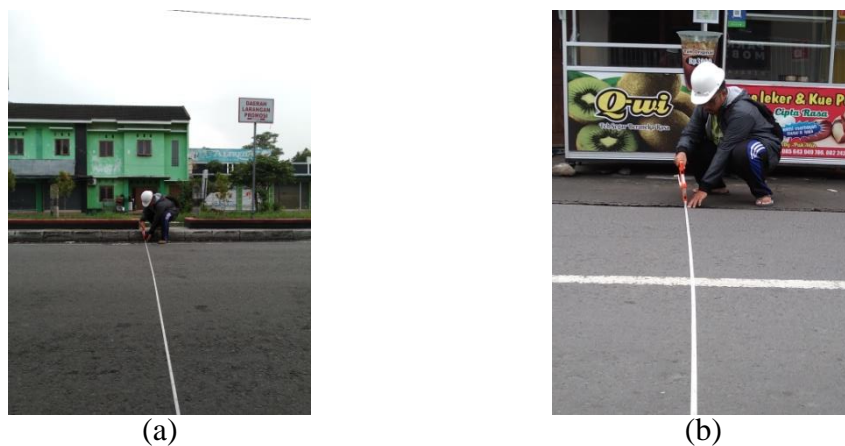
4.1. Data Simpang

Data simpang menghasilkan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder yang akan digunakan dalam menganalisis simpang menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 dan memodelkan simpang menggunakan perangkat lunak *PTV VISSIM 9 Student Version*.

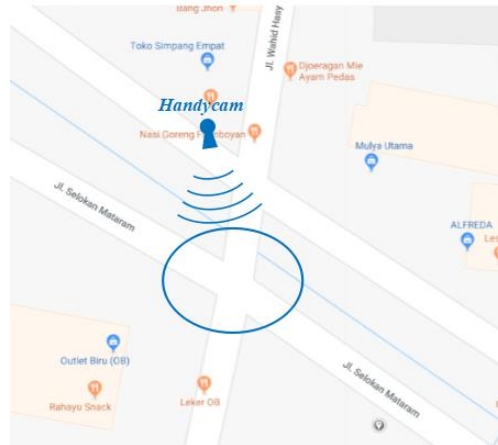
4.1.1. Hasil Data Primer

a. Data geometrik simpang

Pengukuran dan pengamatan geometrik simpang penelitian ini ditentukan pada simpang empat tak bersinyal di Jalan Selokan Mataram dengan Jalan Wahid Hasyim, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Hal ini dilakukan pada hari Minggu, 24 Februari 2019 pukul 05.30 WIB dilakukan secara langsung yang dapat dilihat pada Gambar 4.1. Dari hasil pengamatan bahwa persimpangan ini mempertemukan antara Jalan Selokan Mataram dengan Jalan Wahid Hasyim. Simpang ini memiliki 4 lengan ruas jalan dan tiap lengan memiliki 2 lajur dengan ukuran lebar komponen jalan pada masing – masing lengan yang dapat dilihat di Gambar 4.2.



Gambar 4.1 (a) Pengukuran jalan mayor (b) Pengukuran jalan minor



Gambar 4.3 Radius perekaman



(a)



(b)

Gambar 4.4 (a) Proses merekam hari pertama (b) Proses merekam hari kedua

Perekaman dilakukan berdasarkan waktu penelitian pada hari Sabtu, 22 Desember 2018 dengan durasi waktu survei selama 6 jam pada pukul 12.00 WIB sampai 18.00 WIB dan hari Rabu, 26 Desember 2018 dengan durasi waktu survei selama 12 jam pada pukul 06.00 WIB sampai 18.00 WIB. Hasil perekaman tersebut diputar dan direkapitulasi untuk masing – masing waktu, pergerakan, dan tipe kendaraan menggunakan metode *traffic counting* dengan hasil survei pada Lampiran. Dalam menghitung arus lalu lintas kendaraan melintas pada simpang menggunakan hasil rekaman perlu konsentrasi lebih baik jumlah kendaraan yang lewat maupun rentang waktu yang ditentukan dalam menghitung agar mendapatkan hasil yang akurat. Oleh karena itu, diperlukan manajemen waktu yang baik dalam menghitung arus lalu

lintas kendaraan agar penulis dapat berkonsentrasi secara stabil dan terhindar dari kekeliruan. Rekapitulasi hasil rekaman video arus lalu lintas yang telah dihitung tiap 1 jam pada masing – masing lengan untuk dua hari penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.1 Data Arus Lalu Lintas Hari Sabtu

Pukul	Jumlah Kendaraan			
	Lengan Utara	Lengan Timur	Lengan Selatan	Lengan Barat
12.00 - 13.00	829	1611	1089	1567
13.00 - 14.00	796	1640	1267	1549
14.00 - 15.00	776	1739	1264	1599
15.00 - 16.00	728	1678	1203	1597
16.00 - 17.00	887	1568	1215	1732
17.00 - 18.00	877	1601	1202	1632

Tabel 4.2 Data Arus Lalu Lintas Hari Rabu

Pukul	Jumlah Kendaraan			
	Lengan Utara	Lengan Timur	Lengan Selatan	Lengan Barat
06.00 - 07.00	302	567	485	537
07.00 - 08.00	486	966	816	978
08.00 - 09.00	542	1007	921	1019
09.00 - 10.00	548	1201	931	1109
10.00 - 11.00	634	1442	1053	1124
11.00 - 12.00	658	1529	1021	1183
12.00 - 13.00	734	1502	1041	1374
13.00 - 14.00	741	1717	1155	1548
14.00 - 15.00	754	1635	1110	1669
15.00 - 16.00	714	1660	1178	1618
16.00 - 17.00	779	1673	1156	1790
17.00 - 18.00	730	1589	1212	1694

c. Data lingkungan

Hasil pengamatan mengenai data lingkungan simpang Selokan Mataram berdasarkan keadaan aktivitas yang terjadi di sekitar persimpangan. Terdapat dua hal yang diamati antara lain tipe lingkungan jalan dan hambatan samping untuk digunakan dalam perhitungan analisis simpang. Tipe lingkungan jalan pada simpang Selokan Mataram berada

pada kriteria kawasan komersial, karena terdapat beberapa bangunan untuk digunakan sebagai pertokoan permanen atau semi permanen seperti warung makan, toko kelontong, toko sepatu, serta konter pulsa yang dapat dilihat pada Gambar 4.5. Hambatan samping menunjukkan aktivitas yang tergolong sedang, karena simpang sedikit terganggu akibat pengendara berhenti atau parkir untuk mengunjungi pertokoan di samping jalan dan masuk-keluar kendaraan dari/menuju gang – gang kecil yang berada di sekitar persimpangan.



Gambar 4.5 Kondisi lingkungan simpang

4.1.2. Hasil Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari hasil studi literatur yang mendapatkan data jumlah penduduk dan denah lokasi penelitian. Data populasi jumlah penduduk didapatkan dari Badan Pusat Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2017 untuk wilayah Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta. BPS (2018) menyebutkan jumlah penduduk Kabupaten Sleman berjumlah 1.193.512 jiwa sedangkan Kota Yogyakarta berjumlah 422.732 jiwa. Kedua nilai tersebut dirata – rata menjadi 808.122 jiwa untuk dimasukkan kedalam perhitungan analisis simpang, hal dikarenakan simpang Jalan Selokan Mataram dengan Jalan Wahid Hasyim dipengaruhi oleh arus lalu lintas kedua wilayah tersebut. Denah lokasi simpang tersaji dalam potongan gambar yang didapatkan dari *Google Maps* seperti pada Gambar 3.2.

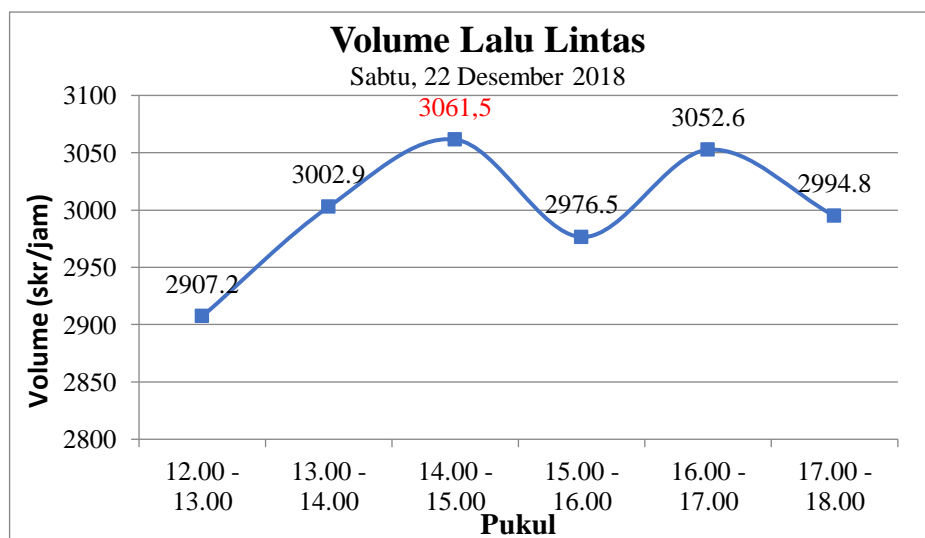
4.2. Analisis Kinerja Simpang Eksisting

4.2.1. Penetapan Jam Puncak (*Peak Hour*)

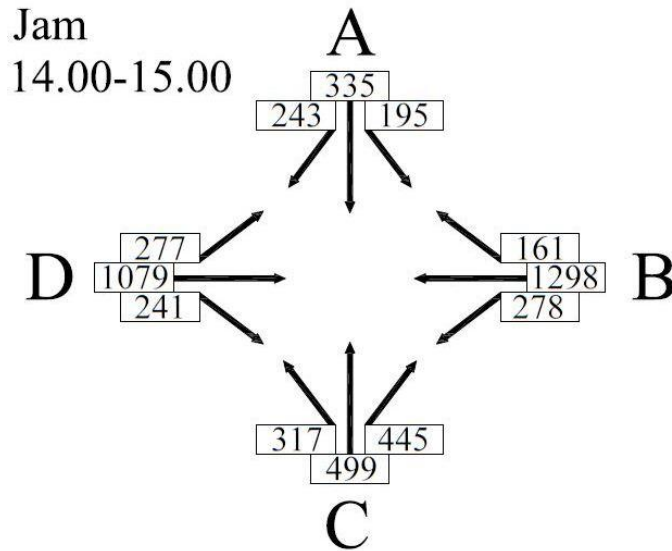
Analisis hari pertama ditetapkan Sabtu, 22 Desember 2018 dan analisis hari kedua ditetapkan Rabu, 26 Desember 2018. Perhitungan analisis kinerja simpang ditentukan dari jam puncak (*peak hour*) arus lalu lintas yang telah direkapitulasi per 1 jam dan dikonversikan dalam satuan skr/jam menggunakan nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) pada Tabel 2.4. Nilai arus lalu lintas yang telah dikonversikan untuk tiap jenis kendaraan kemudian dijumlahkan sehingga dapat ditentukan jam puncak arus lalu lintas. Berdasarkan hasil perhitungan, jam puncak hari pertama dilihat pada Tabel 4.3 dengan grafik fluktuasi volume lalu lintas pada Gambar 4.6, yaitu pukul 14.00 – 15.00 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 3061,5 skr/jam, serta berdasarkan data pergerakan arus lalu lintas kendaraan dalam kondisi eksisting hari pertama pada Gambar 4.7.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Data Arus Lalu Lintas Hari Pertama

Pukul	Volume Lalu Lintas (skr/jam)
12.00 - 13.00	2907,2
13.00 - 14.00	3002,9
14.00 - 15.00	3061,5
15.00 - 16.00	2976,5
16.00 - 17.00	3052,6
17.00 - 18.00	2994,8



Gambar 4.6 Grafik fluktuasi volume lalu lintas hari pertama

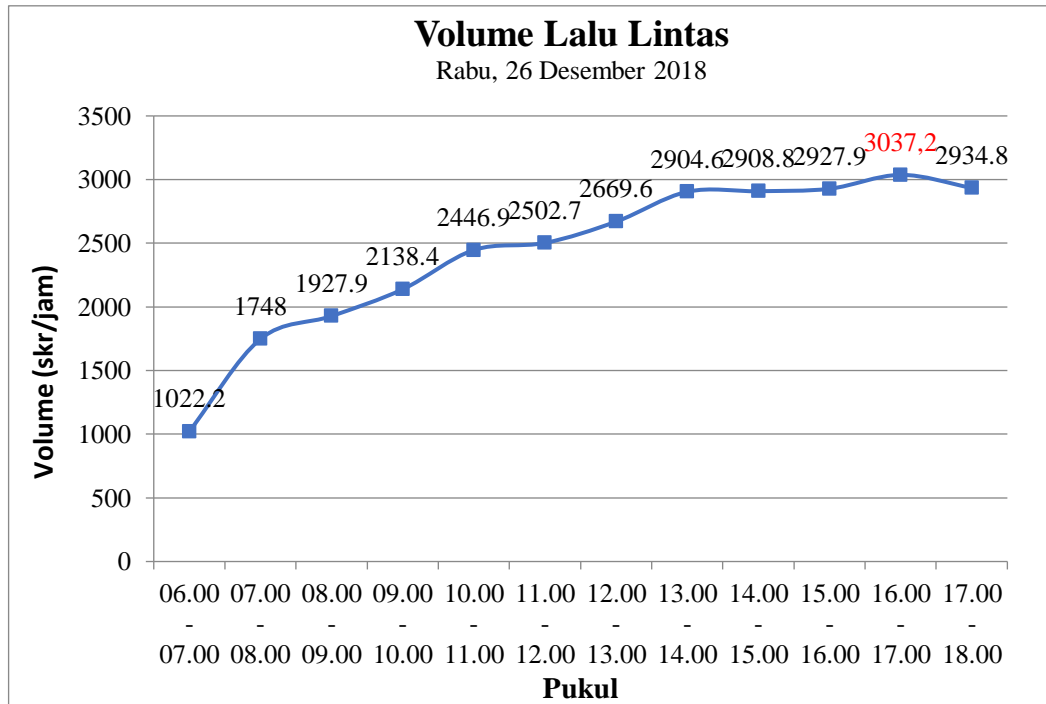


Gambar 4.7 Pergerakan arus lalu lintas hari pertama

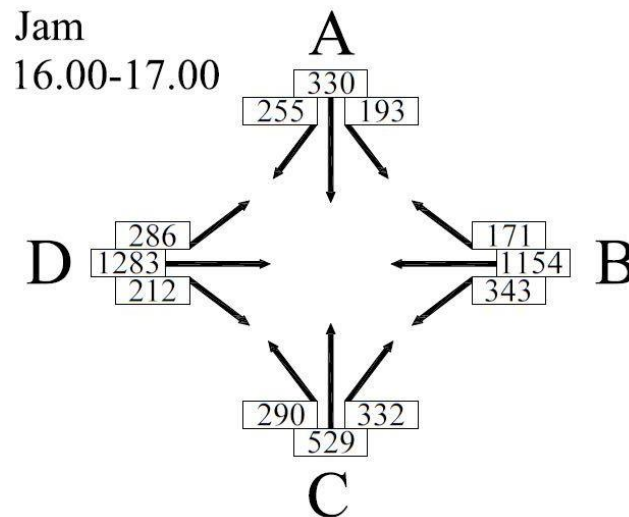
Jam puncak hari kedua dilihat pada Tabel 4.4 dengan grafik fluktuasi volume lalu lintas pada Gambar 4.8, yaitu pukul 16.00 – 17.00 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 3037,2 skr/jam, serta berdasarkan data pergerakan arus lalu lintas kendaraan dalam kondisi eksisting hari kedua pada Gambar 4.9.

Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Arus Lalu Lintas Hari Kedua

Pukul	Volume Lalu Lintas (skr/jam)
06.00 - 07.00	1022,2
07.00 - 08.00	1748
08.00 - 09.00	1927,9
09.00 - 10.00	2138,4
10.00 - 11.00	2446,9
11.00 - 12.00	2502,7
12.00 - 13.00	2669,6
13.00 - 14.00	2904,6
14.00 - 15.00	2908,8
15.00 - 16.00	2927,9
16.00 - 17.00	3037,2
17.00 - 18.00	2934,8



Gambar 4.8 Grafik fluktuasi volume lalu lintas hari kedua



Gambar 4.9 Pergerakan arus lalu lintas hari kedua

4.2.2. Penetapan Data Masukan

Data masukan yang diperlukan dalam analisis kinerja simpang tak bersinyal kondisi eksisting untuk data arus lalu lintas kendaraan dalam dua hari penelitian berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014, yaitu data geometrik, data lalu lintas, dan data lingkungan. Data geometrik dan data

lingkungan sudah dijelaskan sebelumnya yang merupakan data primer dalam penelitian ini. Data lalu lintas dalam analisis dijelaskan dalam formulir SIM-I pada Lampiran yang berisikan beberapa perhitungan seperti arus total jalan mayor dan minor, arus total tiap pergerakan, arus total simpang, rasio belok, rasio jalan minor, serta rasio kendaraan tak bermotor.

- a. Arus total jalan mayor dan minor berdasarkan persamaan 2.1 dan persamaan 2.2.

$$\text{Hari pertama : } q_{mi} = 445,8 + 716 = 1161,8 \text{ skr/jam}$$

$$q_{ma} = 1009,3 + 890,4 = 1899,7 \text{ skr/jam}$$

$$\text{Hari kedua : } q_{mi} = 452,9 + 656,8 = 1109,7 \text{ skr/jam}$$

$$q_{ma} = 953,6 + 973,9 = 1927,5 \text{ skr/jam}$$

- b. Arus total tiap pergerakan dan arus total simpang berdasarkan persamaan 2.3 sampai persamaan 2.6.

$$\text{Hari pertama : } q_{T,BKi} = 111 + 175,9 + 156,3 + 158,3 = 601,5 \text{ skr/jam}$$

$$q_{T,LRS} = 198,7 + 301,1 + 757,2 + 601,1 = 1858,1 \text{ skr/jam}$$

$$q_{T,BKa} = 136,1 + 239 + 95,8 + 131 = 601,9 \text{ skr/jam}$$

$$q_{TOT} = 601,5 + 1858,1 + 601,9 = 3061,5 \text{ skr/jam}$$

$$\text{Hari kedua : } q_{T,BKi} = 112,8 + 165 + 188,5 + 152,5 = 618,8 \text{ skr/jam}$$

$$q_{T,LRS} = 194 + 312,8 + 666,1 + 703,4 = 1876,3 \text{ skr/jam}$$

$$q_{T,BKa} = 146,1 + 179 + 99 + 181 = 542,1 \text{ skr/jam}$$

$$q_{TOT} = 618,8 + 1876,3 + 542,1 = 3037,2 \text{ skr/jam}$$

- c. Rasio belok, rasio jalan minor, dan rasio kendaraan tidak bermotor berdasarkan persamaan 2.7 sampai persamaan 2.10.

$$\text{Hari pertama : } R_{mi} = \frac{1161,8}{3061,5} = 0,379$$

$$R_{BK_i} = \frac{601,5}{3061,5} = 0,196$$

$$R_{BK_a} = \frac{601,9}{3061,5} = 0,197$$

$$R_{KTB} = \frac{10}{5368} = 0,00186$$

$$\text{Hari kedua : } R_{mi} = \frac{1109,7}{3037,2} = 0,365$$

$$R_{BK_i} = \frac{618,8}{3037,2} = 0,204$$

$$R_{BK_a} = \frac{542,1}{3037,2} = 0,178$$

$$R_{KTB} = \frac{20}{5378} = 0,00372$$

4.2.3. Perhitungan Kapasitas

Menghitung kapasitas simpang diperlukan beberapa langkah menggunakan data masukan yang telah ditetapkan. Langkah pertama adalah menentukan lebar pendekat, jumlah lajur dan tipe simpang sesuai data geometrik simpang yang telah didapatkan. Langkah kedua adalah menentukan nilai kapasitas berdasarkan persamaan yang telah ditetapkan dalam PKJI 2014. Perhitungan ini terdapat dalam formulir SIM-II yang ditampilkan pada Lampiran.

a. Lebar pendekat dan tipe simpang

1) Jumlah lengan simpang Selokan Mataram berjumlah empat lengan/pendekat.

2) Lebar pendekat rata – rata jalan minor didapatkan dari dimensi lengan A dan C (Jalan Wahid Hasyim).

$$L_A = 3,62 \text{ m}; L_C = 2,5 \text{ m}$$

$$L_{RP \text{ AC}} = \frac{L_A + L_C}{2} = \frac{3,62 + 2,5}{2} = 3,06 \text{ m}$$

3) Lebar pendekat rata – rata jalan mayor didapatkan dari dimensi lengan B dan D (Jalan Selokan Mataram).

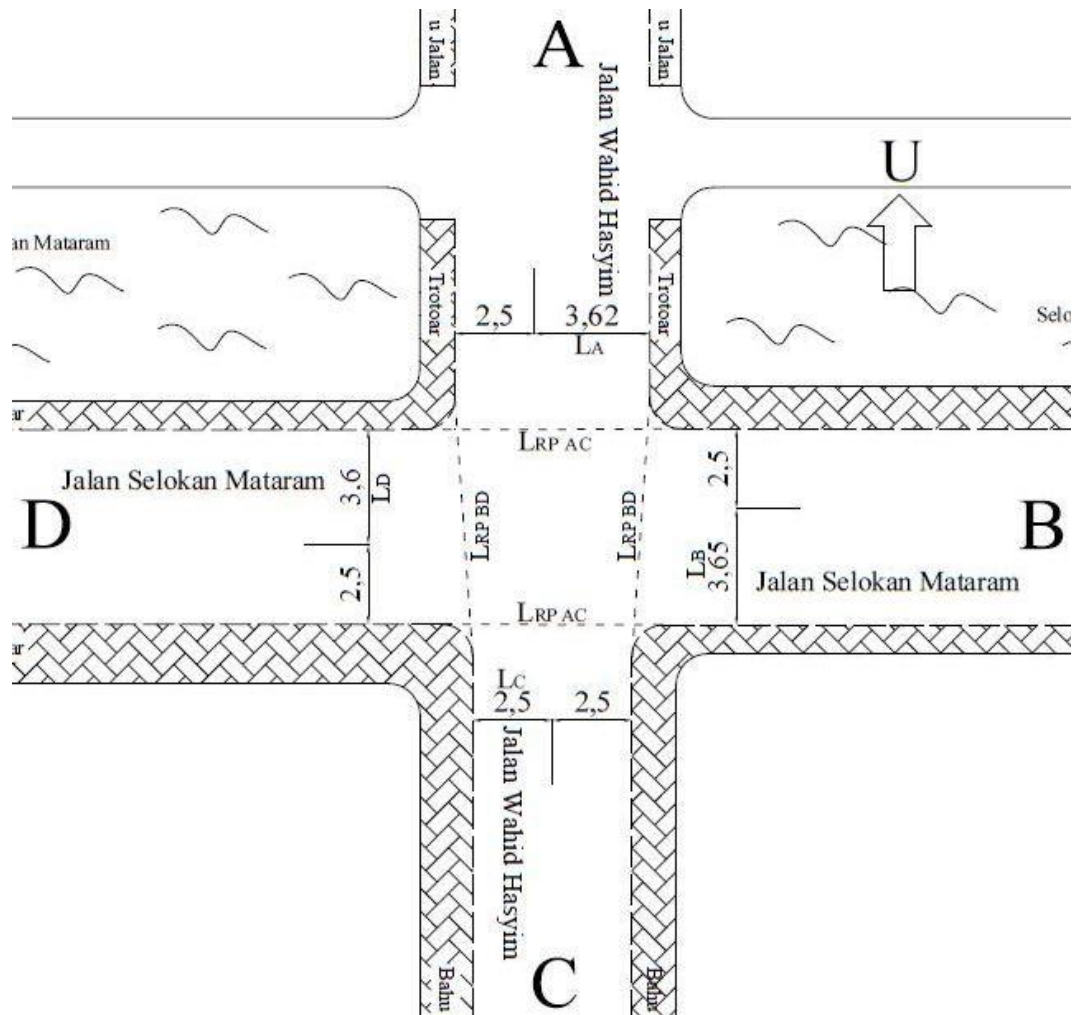
$$L_B = 3,65 \text{ m}; L_D = 3,6 \text{ m}$$

$$L_{RP \text{ BD}} = \frac{L_B + L_D}{2} = \frac{3,65 + 3,6}{2} = 3,625 \text{ m}$$

4) Lebar pendekat rata – rata didapatkan dari lebar pendekat rata – rata jalan minor dan jalan mayor.

$$L_{RP} = \frac{L_{AC} + L_{BD}}{2} = \frac{3,06 + 3,625}{2} = 3,34 \text{ m}$$

5) Jumlah lajur berdasarkan lebar pendekat rata – rata jalan minor dan jalan mayor sesuai syarat adalah 2 lajur jalan minor dan 2 lajur jalan mayor, dengan tipe simpang adalah 422 yang artinya memiliki 4 lengan, 2 lajur jalan minor, dan 2 lajur jalan mayor serta penjelasan geometrik simpang pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Sketsa lebar pendekat simpang

b. Kapasitas simpang

Menghitung kapasitas memerlukan beberapa data diantaranya berupa nilai faktor koreksi berdasarkan geometrik dan arus lalu lintas persimpangan yang telah ditentukan sebelumnya dalam acuan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Perhitungan ini menghasilkan nilai kapasitas simpang selama dua hari waktu penelitian dalam kondisi eksisting dengan nilai yang berbeda.

1) Kapasitas dasar (C_0)

Nilai kapasitas dasar ditentukan berdasarkan tipe simpang yaitu 422 dalam bentuk gambar pada Tabel 2.7. Maka dilihat dari Tabel 2.5, nilai kapasitas dasar (C_0) sebesar 2900 skr/jam.

2) Faktor koreksi lebar pendekat (F_{LP})

Faktor koreksi lebar pendekat ditentukan berdasarkan lebar pendekat rata – rata (L_{RP}) sebesar 3,34 m dengan tipe simpang 422, sehingga nilai F_{LP} menggunakan persamaan 2.12 atau ditentukan dari diagram di Gambar 2.8.

$$\begin{aligned} F_{LP} &= 0,70 + 0,0866 \times 3,34 \\ &= 0,989 \end{aligned}$$

3) Faktor koreksi median jalan mayor (F_M)

Faktor koreksi median yang berada pada jalan mayor ditentukan berdasarkan keberadaan median dan lebarnya dilihat pada Tabel 2.10. Simpang Selokan Mataram bagian jalan mayor tidak terdapat median maka nilai F_M sebesar 1,00.

4) Faktor koreksi ukuran kota (F_{UK})

Faktor koreksi ukuran kota ditentukan berdasarkan data sekunder berupa data populasi jumlah penduduk dengan kriteria pada Tabel 2.11. Data yang digunakan adalah jumlah pertumbuhan penduduk untuk dua wilayah sebesar 808.122 jiwa, maka termasuk ukuran kota sedang dengan nilai F_{UK} sebesar 0,94.

5) Faktor koreksi hambatan samping (F_{HS})

Faktor koreksi hambatan samping ditentukan berdasarkan data lingkungan hasil pengamatan untuk tiap pengkategorian, yaitu tipe lingkungan jalan pada Tabel 2.12, hambatan samping pada Tabel 2.13, dan nilai rasio kendaraan tak bermotor (R_{KTB}) dari perhitungan data lalu lintas. Nilai F_{HS} akan ditentukan menurut Tabel 2.14 yang menghasilkan faktor koreksi dari dua hari penelitian. Dari hasil pengamatan tipe lingkungan jalan termasuk kategori komersial dengan kategori hambatan samping sedang. Nilai R_{KTB} hari pertama sebesar 0,00186 kend/jam dan R_{KTB} hari kedua sebesar 0,00372 kend/jam, maka nilai F_{HS} dalam dua hari dicari menggunakan interpolasi.

Perhitungan hari pertama :

Diketahui :

$$X \rightarrow R_{KTB} = 0,00186$$

$$Y_1 \rightarrow F_{HS\text{kecil}} = 0,94$$

$$X_1 \rightarrow R_{KTBkecil} = 0,00$$

$$Y_2 \rightarrow F_{HSbesar} = 0,89$$

$$X_2 \rightarrow R_{KTBbesar} = 0,05$$

Ditanya : $F_{HS} = ? (Y)$

Jawab :

$$\frac{(X-X_1)}{(X_2-X_1)} = \frac{(Y-Y_1)}{(Y_2-Y_1)}$$

$$\frac{(0,00186-0,00)}{(0,05-0,00)} = \frac{(Y-0,94)}{(0,89-0,94)}$$

$$0,0372 = \frac{(Y-0,94)}{(-0,05)}$$

$$-0,00186 = (Y - 0,94)$$

$$Y = 0,93814 \rightarrow F_{HS}$$

6) Faktor koreksi arus belok kiri (F_{BK_i})

Faktor koreksi arus belok kiri ditentukan berdasarkan nilai rasio belok kiri (R_{BK_i}) dalam data SIM-I dua hari penelitian. F_{BK_i} dicari menggunakan persamaan 2.16 atau diagram pada Gambar 2.9 dengan nilai R_{BK_i} sebesar 0,196 skr/jam untuk hari pertama dan nilai R_{BK_i} sebesar 0,204 skr/jam untuk hari kedua.

a) Hari pertama

$$\begin{aligned} F_{BK_i} &= 0,84 + 1,61 \times 0,196 \\ &= 1,156 \end{aligned}$$

b) Hari kedua

$$\begin{aligned} F_{BK_i} &= 0,84 + 1,61 \times 0,204 \\ &= 1,168 \end{aligned}$$

7) Faktor koreksi arus belok kanan (F_{BK_a})

Faktor koreksi arus belok kanan ditentukan berdasarkan nilai rasio belok kanan (R_{BK_a}) dan jenis simpang dalam data SIM-I dua hari penelitian. F_{BK_a} dicari menggunakan persamaan 2.17 untuk jenis simpang 4 atau diagram pada Gambar 2.10 dengan nilai R_{BK_a} sebesar 0,197 skr/jam untuk hari pertama dan nilai R_{BK_a} sebesar 0,178 skr/jam untuk hari kedua, maka faktor koreksi yang didapatkan sebesar 1,0.

8) Faktor koreksi rasio arus jalan minor ($F_{R_{mi}}$)

Faktor koreksi rasio arus jalan minor ditentukan berdasarkan nilai rasio arus jalan minor (R_{mi}) dan tipe simpang dalam data SIM-I dua hari penelitian. Dengan hasil nilai R_{mi} sebesar 0,379 skr/jam untuk hari pertama dan nilai R_{mi} sebesar 0,365 skr/jam untuk hari kedua. $F_{R_{mi}}$ dicari menggunakan persamaan pada Tabel 2.15 untuk tipe simpang 422 atau diagram pada Gambar 2.11 serta menggunakan rentang nilai R_{mi} antara 0,1 – 0,9.

a) Hari pertama

$$\begin{aligned} F_{R_{mi}} &= 1,19 \times 0,397^2 - 1,19 \times 0,379 + 1,19 \\ &= 0,91 \end{aligned}$$

b) Hari kedua

$$\begin{aligned} F_{R_{mi}} &= 1,19 \times 0,365^2 - 1,19 \times 0,365 + 1,19 \\ &= 0,914 \end{aligned}$$

9) Kapasitas (C)

Kapasitas simpang didapatkan dari persamaan 2.11 menggunakan faktor koreksi yang telah dihitung. Nilai C akan dihitung untuk dua hari penelitian dengan hasil yang berbeda.

a) Hari pertama

$$\begin{aligned} C &= 2900 \times 0,989 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,93814 \times 1,156 \times 1,0 \times 0,91 \\ &= 2661,991 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

b) Hari kedua

$$\begin{aligned} C &= 2900 \times 0,989 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,93628 \times 1,168 \times 1,0 \times 0,914 \\ &= 2696,253 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

4.2.4. Penetapan Kinerja Lalu Lintas

Menetapkan kinerja lalu lintas pada persimpangan perlu menghitung tiga parameter yaitu derajat kejenuhan (D_j), tundaan (T), dan peluang antrian (P_A) dengan hasil yang berbeda untuk dua hari penelitian. Hasil perhitungan dari tiga parameter tersebut ditetapkan penilaian terkait kinerja lalu lintas berdasarkan acuan dalam PKJI 2014 yang terdapat dalam formulir SIM-II pada Lampiran.

a. Derajat kejenuhan (D_J)

Derajat kejenuhan dihitung menggunakan persamaan 2.19 berdasarkan nilai arus lalu lintas total (Q_{TOT}) dalam data SIM-I pada Lampiran yaitu sebesar 3061,5 skr/jam untuk hari pertama dan 3037,2 skr/jam untuk hari kedua serta nilai kapasitas simpang (C) yaitu sebesar 2611,991 skr/jam untuk hari pertama dan 2696,253 skr/jam untuk hari kedua. D_J menghasilkan dua nilai yang berbeda dalam dua hari penelitian.

1) Hari pertama

$$D_J = \frac{3061,5}{2661,991}$$

$$= 1,15$$

2) Hari kedua

$$D_J = \frac{3037,2}{2696,253}$$

$$= 1,126$$

b. Tundaan (T)

Tundaan dihitung menggunakan persamaan 2.20 berdasarkan nilai tundaan lalu lintas simpang (T_{LL}) dan nilai tundaan geometrik (T_G) yang dihitung dalam dua hari penelitian. Berikut perhitungan tundaan lalu lintas dan tundaan geometrik dalam kondisi simpang secara eksisting.

1) Tundaan lalu lintas simpang (T_{LL})

Tundaan lalu lintas simpang dihitung menggunakan persamaan 2.22 atau diagram pada Gambar 2.12 dengan nilai $D_J > 0,60$ untuk dua hari penelitian. Nilai D_J yang didapatkan hari pertama sebesar 1,15 dan hari kedua sebesar 1,126.

a) Hari pertama

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 1,15)} - (1 - 1,15)^2$$

$$= 26,669 \text{ det/skr}$$

b) Hari kedua

$$T_{LL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 1,126)} - (1 - 1,126)^2$$

$$= 23,76 \text{ det/skr}$$

2) Tundaan lalu lintas jalan mayor (T_{LLma})

Tundaan lalu lintas jalan mayor dihitung menggunakan persamaan 2.24 atau diagram pada Gambar 2.13 dengan nilai $D_J > 0,60$ untuk dua hari penelitian. Nilai D_J yang didapatkan hari pertama sebesar 1,15 dan hari kedua sebesar 1,126.

a) Hari pertama

$$T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 \times 1,15)} - (1 - 1,15)^{1,8}$$

$$= 16,617 \text{ det/skr}$$

b) Hari kedua

$$T_{LLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 \times 1,126)} - (1 - 1,126)^{1,8}$$

$$= 15,221 \text{ det/skr}$$

3) Tundaan lalu lintas jalan minor (T_{LLmi})

Tundaan lalu lintas jalan minor dihitung menggunakan persamaan 2.25 yang menghasilkan nilai berbeda pada dua hari penelitian. T_{LLmi} didapatkan berdasarkan nilai tundaan lalu lintas simpang (T_{LL}), nilai tundaan lalu lintas jalan mayor (T_{LLma}), nilai arus lalu lintas total (q_{TOT}), nilai arus jalan mayor (q_{ma}), serta nilai arus jalan minor (q_{mi}) yang telah dihitung sebelumnya.

a) Hari pertama

$$T_{LLmi} = \frac{3061,5 \times 26,669 - 1899,7 \times 16,617}{1161,8}$$

$$= 43,104 \text{ det/skr}$$

b) Hari kedua

$$T_{LLmi} = \frac{3037,2 \times 23,76 - 1927,5 \times 15,221}{1109,7}$$

$$= 38,592 \text{ det/skr}$$

4) Tundaan geometrik (T_G)

Tundaan geometrik dihitung menggunakan persamaan 2.27 dengan nilai $D_J \geq 1$ untuk dua hari penelitian. Dari nilai D_J yang didapatkan hari pertama sebesar 1,15 dan hari kedua sebesar 1,126 maka T_G sebesar 4 detik/skr.

Maka nilai tundaan dapat dihitung berdasarkan tundaan lalu lintas simpang (T_{LL}) hari pertama sebesar 26,669 det/skr dan hari kedua 23,76

det/skr. Serta tundaan geometrik (T_G) menghasilkan nilai 4 det/skr untuk dua hari penelitian.

$$1) \text{ Hari pertama : } T = 26,669 + 4 = 30,669 \text{ det/skr}$$

$$2) \text{ Hari kedua : } T = 23,76 + 4 = 27,76 \text{ det/skr}$$

c. Peluang antrian (P_A)

Peluang antrian dihitung menggunakan persamaan 2.28 untuk batas atas peluang dan persamaan 2.29 untuk batas bawah peluang atau diagram pada Gambar 2.14. P_A didapatkan berdasarkan nilai derajat kejenuhan (D_j) yang telah dihitung sebesar 1,15 untuk hari pertama dan 1,126 untuk hari kedua.

1) Hari pertama

$$\begin{aligned} \text{Batas atas : } P_A &= 47,71 \times 1,15 - 24,68 \times 1,15^2 + 56,47 \times 1,15^3 \\ &= 108,128\% \approx 108\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Batas bawah : } P_A &= 9,02 \times 1,15 + 20,66 \times 1,15^2 + 10,49 \times 1,15^3 \\ &= 53,658\% \approx 54\% \end{aligned}$$

Maka peluang antrian hari pertama pada simpang Selokan Mataram sebesar 54% - 108%.

2) Hari kedua

$$\begin{aligned} \text{Batas atas : } P_A &= 47,71 \times 1,126 - 24,68 \times 1,126^2 + 56,47 \times 1,126^3 \\ &= 103,142\% \approx 103\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Batas bawah : } P_A &= 9,02 \times 1,126 + 20,66 \times 1,126^2 + 10,49 \times 1,126^3 \\ &= 51,370\% \approx 51\% \end{aligned}$$

Maka peluang antrian hari kedua pada simpang Selokan Mataram sebesar 51% - 103%.

d. Penilaian kinerja simpang

Penilaian kinerja simpang menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 berdasarkan nilai derajat kejenuhan dengan syarat $\leq 0,85$. Hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan nilai D_j sebesar 1,15 untuk hari pertama atau akhir pekan pada jam sibuk (*peak hour*) pukul 14.00 – 15.00 dan nilai D_j sebesar 1,126 untuk hari kedua atau hari kerja pada jam sibuk (*peak hour*) pukul 16.00 – 17.00. Dengan demikian nilai tersebut belum memenuhi syarat derajat kejenuhan maksimum yang

telah ditentukan. Dari hasil tersebut dapat dinilai bahwa tidak layak dalam melayani operasional lalu lintas kendaraan karena akan menimbulkan permasalahan seperti kemacetan, meningkatnya polusi udara, bahkan kecelakaan. Perlu dilakukan solusi permasalahan lalu lintas untuk mengembalikan tingkat pelayanan yang baik pada simpang Selokan Mataram ini.

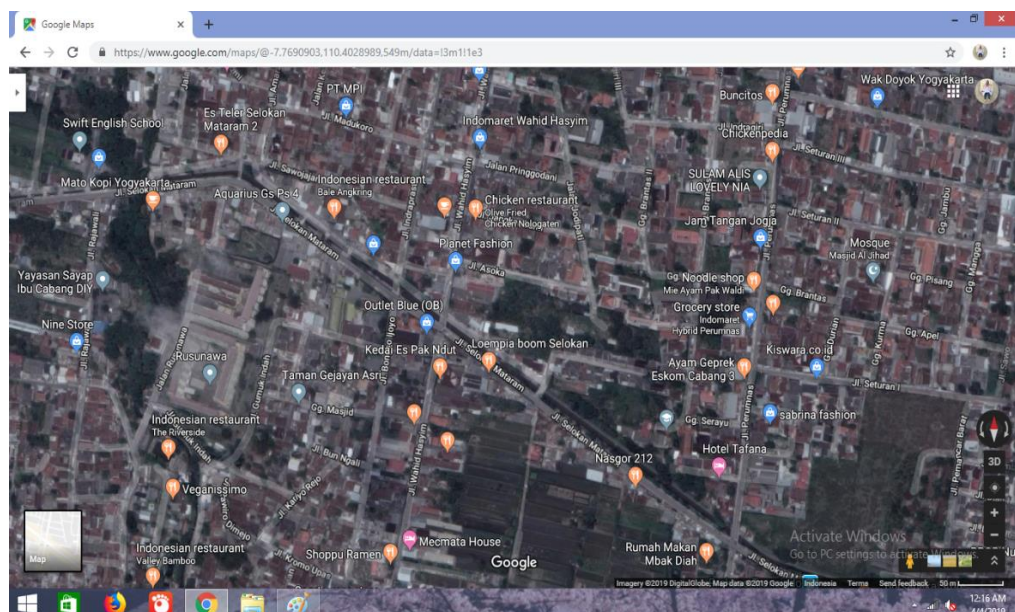
4.3. Pemodelan *PTV VISSIM 9 Student Version*

4.3.1. Data Input

Terdapat beberapa data yang diinput dalam memodelkan arus lalu lintas menggunakan *software PTV VISSIM 9 Student Version*. Data input memiliki tujuan guna menyelesaikan pengerjaan pemodelan simulasi arus lalu lintas simpang tak bersinyal Jalan Selokan Mataram dengan Jalan Wahid Hasyim sesuai situasi yang nyata di lapangan, antara lain.

a. Peta satelit lokasi

Peta satelit lokasi didapatkan dari *Google Maps* berupa hasil *screenshot* letak lokasi penelitian pada Gambar 4.11. Pengambilan *screenshot* diambil secara tepat agar dalam hasil pemodelan lokasi dapat terlihat dengan baik serta memudahkan dalam memasukkan *3D Static Model* ketika pemodelan.



Gambar 4.11 Peta satelit lokasi

b. Geometrik simpang

Geometrik simpang didapatkan sesuai dengan hasil pengukuran langsung di lapangan yang disusun secara rinci dalam Tabel 4.5 dan desain gambar simpang Selokan Mataram dapat dilihat dalam Gambar 4.2. Input data geometrik simpang dalam pemodelan menggunakan *VISSIM 9.0* dimasukkan tiap lajur (*lanes*) dengan ukuran yang berbeda – berbeda pada tiap pendekat.

Tabel 4.5 Detail Geometrik Simpang

Pendekat	Nama Jalan	Lebar Badan Jalan		Lebar Bahu / Trotoar Jalan	
		Lajur kiri (m)	Lajur kanan (m)	Bagian kiri (m)	Bagian kanan (m)
Utara	Jalan Wahid Hasyim	2,5	3,62	0,9	1,35
Timur	Jalan Selokan Mataram	2,5	3,65	1,35	0,9
Selatan	Jalan Wahid Hasyim	2,5	2,5	1,38	1,65
Barat	Jalan Selokan Mataram	2,5	3,6	1,86	0,9

c. Tipe kendaraan

Tipe kendaraan yang diinput dibedakan menjadi empat berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 sebagai acuan penelitian ini. Tipe kendaraan tersebut antara lain KR (kendaraan ringan), KS (kendaraan sedang), SM (sepeda motor), dan KTB (kendaraan tak bermotor).

d. Batas kecepatan kendaraan

Batas kecepatan kendaraan diasumsikan ketika kendaraan menuju atau meninggalkan kawasan simpang Selokan Mataram yang dapat dilihat pada Tabel 4.6. Data yang diinput sebagai batas kecepatan kendaraan minimum dan maksimum tersebut ditetapkan dalam satuan km/jam.

Tabel 4.6 Batas Kecepatan Kendaraan

Tipe Kendaraan	Batas Kecepatan (km/jam)	
	Minimal	Maksimal
Kendaraan ringan (KR)	15	40
Kendaraan sedang (KS)	10	30
Sepeda motor (SM)	20	40
Kendaraan tak bermotor (KTB)	5	20

e. Volume arus lalu lintas

Volume arus lalu lintas didapatkan dari hasil *traffic counting* kendaraan yang melintas pada simpang Jalan Selokan Mataram dengan Jalan Wahid Hasyim tiap komposisi kendaraan yang telah diatur. Volume yang diinput menggunakan data arus lalu lintas dua hari penelitian dengan dua pemodelan yang berbeda. Hasil perhitungan kendaraan satuan kend/jam dapat dilihat dalam formulir SIM-I PKJI 2014 pada Lampiran.

4.3.2. Langkah Pemodelan

a. Buka *software*

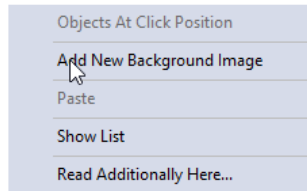
Membuka *software PTV VISSIM 9 Student Version*, ,mengklik dua kali *icon VISSIM* di *desktop* pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Cara membuka *software VISSIM*

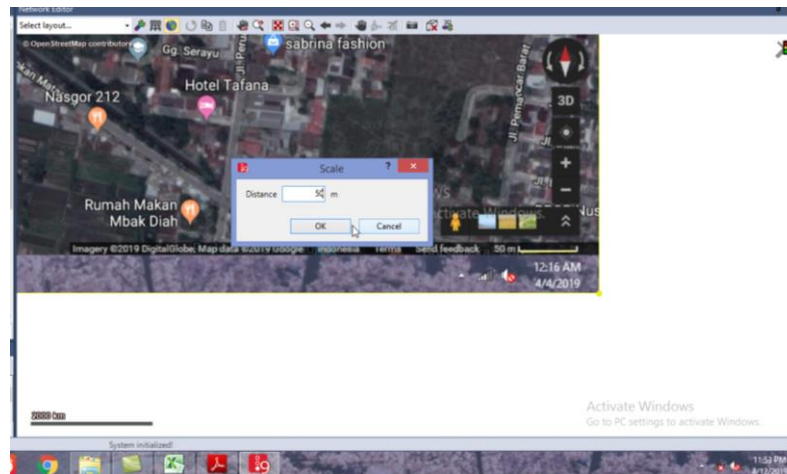
b. *Input background*

- 1) Memasukkan peta satelit lokasi Gambar 4.13 mengklik *Background Images* pada bagian *Network Objects* lalu mengklik kanan pada layar kerja *Add New Background Images* → memilih peta satelit → *Open*.



Gambar 4.13 Cara memasukkan peta satelit lokasi

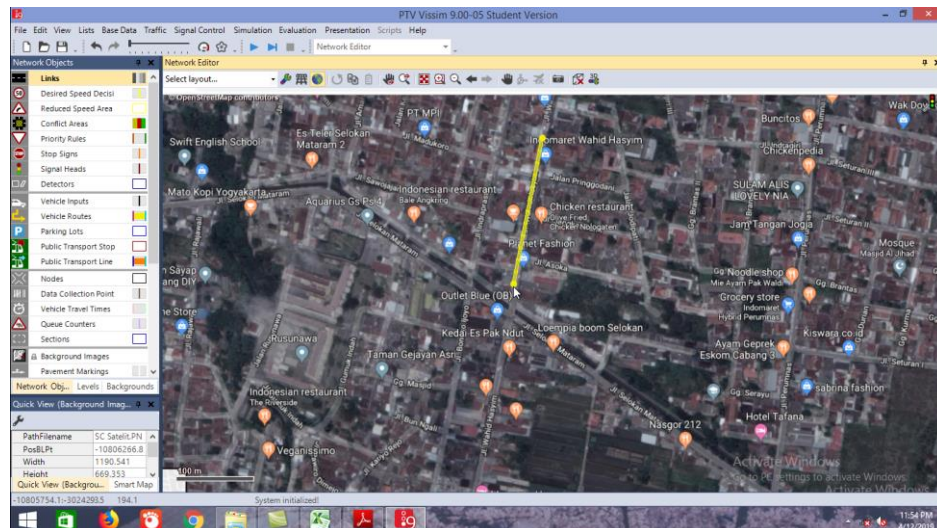
- 2) Mengatur skala peta lokasi, mengklik kanan pada layar kerja → mengklik *Set Scale* → menggambar garis lurus pada skala peta → menginput skala peta yang diinginkan, yaitu 50 m seperti pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Cara mengatur skala pada peta

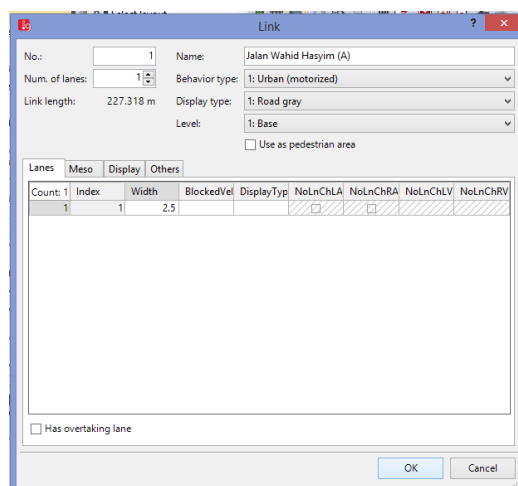
c. Jaringan jalan (*link*)

- 1) Membuat jaringan jalan (*link*) pada tiap lengan simpang, mengklik *Links* pada *Network Objects* lalu menggambar *link* pada layar kerja dengan mengklik kanan + menekan tombol CTRL seperti Gambar 4.15.



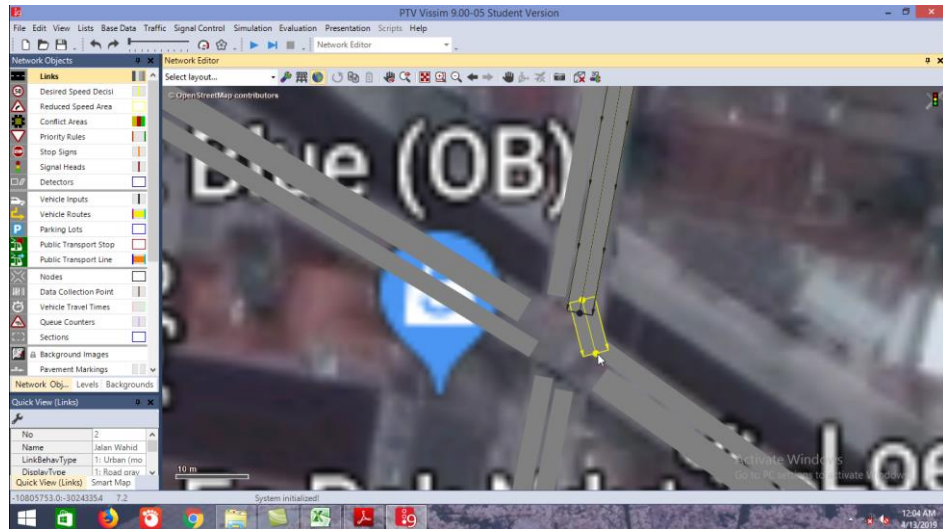
Gambar 4.15 Cara membuat jaringan jalan

- 2) Muncul kotak dialog *Link* pada Gambar 4.16, memberi nama jalan pada bagian *Name* → mengisi jumlah lajur pada bagian *Num of Lines* → menginput ukuran jalan pada bagian *Width*. Jaringan jalan dibuat tiap lengan per lajur/*lanes* dengan ukuran yang berbeda – beda seperti Tabel 4.5. Dan menyesuaikan arahnya (masuk/keluar simpang), mengklik kanan layar kerja → mengklik *Invert Direction*.



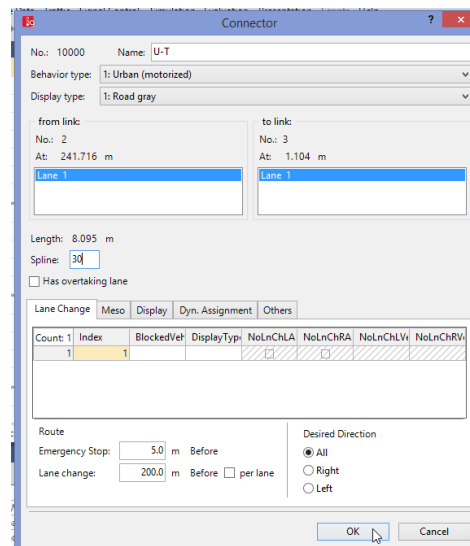
Gambar 4.16 Cara membuat *link* tiap lengan

- 3) Membuat penghubung antar jaringan jalan atau *connector*, mengklik kanan + menekan tombol CTRL pada *link* → menghubungkan *link* satu dengan *link* lainnya sesuai arah untuk tiap lengan pada Gambar 4.17.



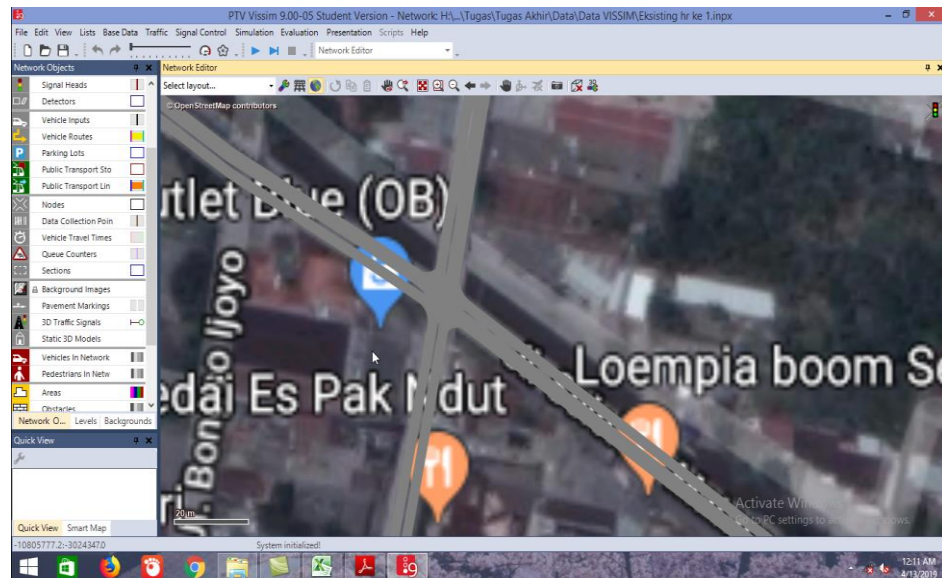
Gambar 4.17 Cara membuat *connector*

- 4) Muncul kotak dialog *Connector* pada Gambar 4.18, memberi nama arah jalan pada bagian *Name* → memilih *lanes* yang dihubungkan → mengisi angka pada *Spline*, yaitu 30 untuk membuat garis *connector* lebih halus.



Gambar 4.18 Kotak dialog *Connector*

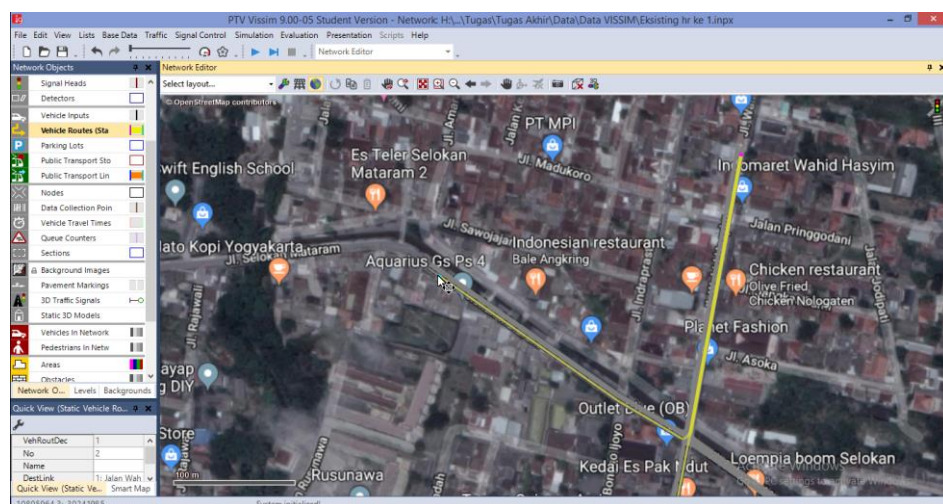
- 5) Memodelkan simpang dengan langkah penginputan sebelumnya sesuai jenis dan geometrik jalan yang ada seperti Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Hasil pemodelan geometrik simpang

d. Rute kendaraan

Membuat rute jalan yang dilewati kendaraan, mengklik *Vehicle Routes* pada *Network Objects* lalu mengklik kanan pada jalan yang akan dibuat rute → menarik ke arah jalan lainnya untuk tiap lengan → mengklik kiri seperti langkah pada Gambar 4.20.

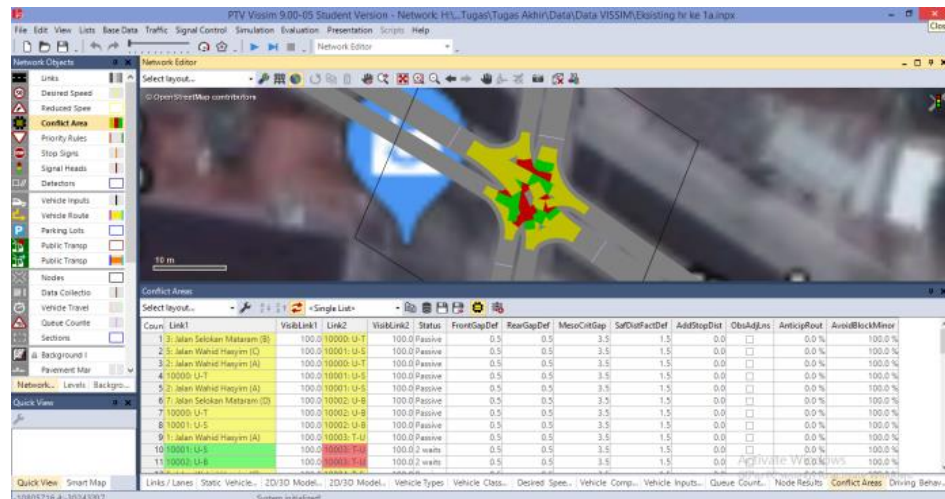


Gambar 4.20 Cara membuat rute jalan

e. *Conflict area*

Membuat prioritas arus pergerakan kendaraan tertentu agar tidak saling bertabrakan dengan pengontrolan pada pertemuan arus, mengklik

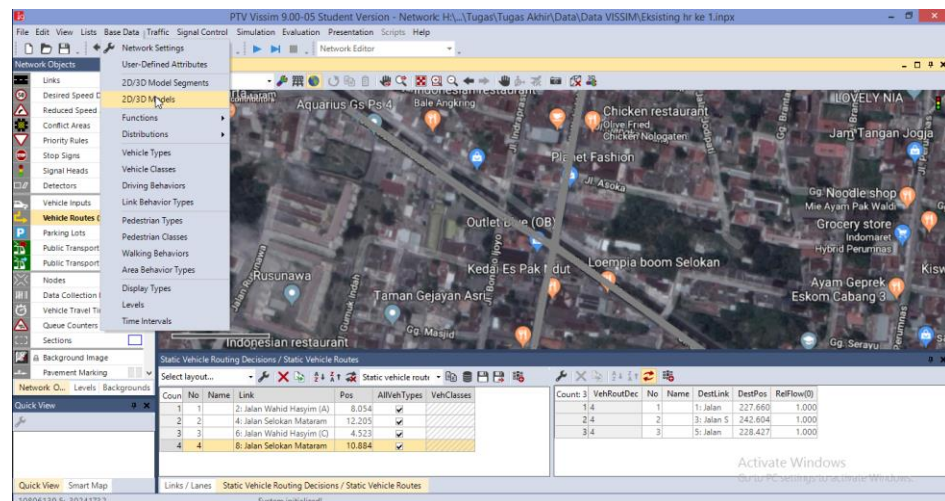
Conflict Area pada *Network Objects* → *Show List* dan mengatur prioritas arus seperti pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Mengatur *conflict area*

f. Input model 3D

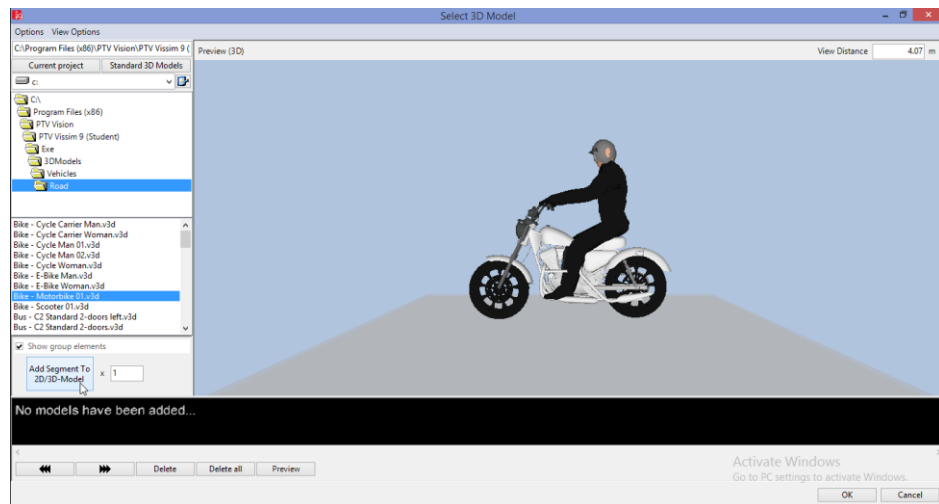
1) Memasukkan tipe kendaraan khususnya sepeda motor karena tidak ada dalam *software VISSIM*, mengklik *Base Data* pada *menu bar* → memilih *2D/3D Models* → mengklik tanda (+) pada *Show List* bagian *2D/3D Models / 2D/3D Model Segments* sesuai Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Cara memasukkan tipe kendaraan

2) Muncul kotak dialog *Select 3D Model* seperti Gambar 4.23 lalu mengklik *3D Models* → *Vehicles* → *Road* → memilih tipe kendaraan → klik *Add Segment To 2D/3D Model* → *OK*. Setelah memilih tipe

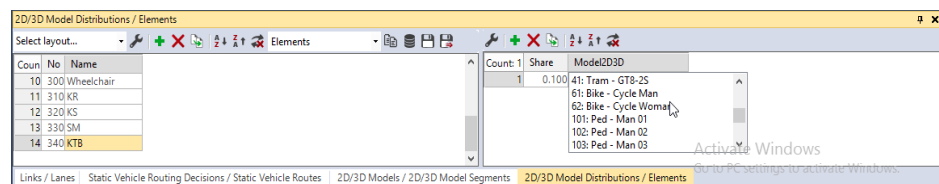
kendaraan, mengisi kolom *Name* pada *Show List* bagian *2D/3D Models / 2D/3D Model Segments* dengan kode tipe kendaraan.



Gambar 4.23 Cara memilih tipe kendaraan

g. *Vehicle model*

Menambahkan model kendaraan, mengklik *Base Data* → *Distributions* → *2D/3D Model*. Lalu pada *Show List 2D/3D Model Distributions / Elements* jendela kiri mengklik tanda (+) → mengisi kolom *Name* dengan kode jenis kendaraan. Sedangkan pada jendela kanan kolom *Model 2D3D* mengubah dengan kode jenis kendaraan seperti Gambar 4.24.

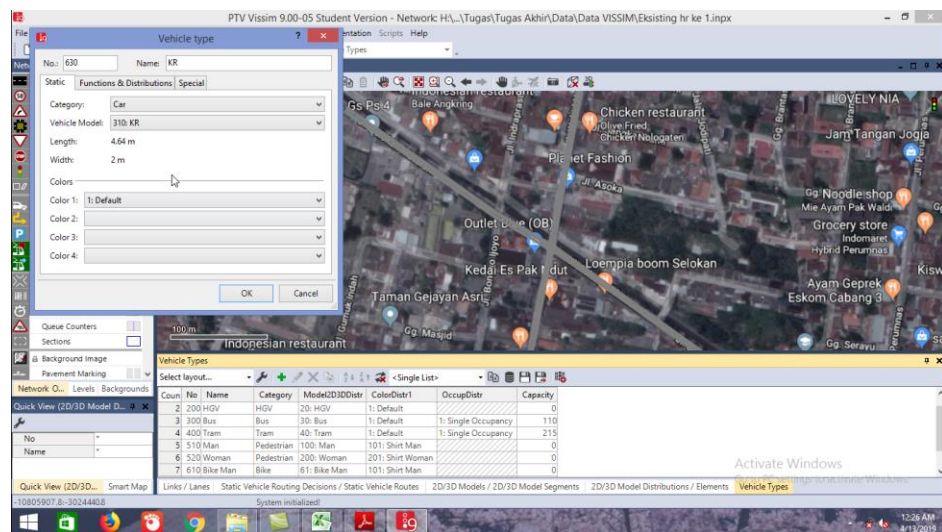


Gambar 4.24 Cara menambahkan model kendaraan

h. *Vehicle types*

Menginput tipe kendaraan ke dalam pemodelan seperti Gambar 4.25 yang dibedakan sesuai Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014, mengklik *Base Data* → *Vehicle Types*. Muncul *Show List Vehicle Types* lalu mengklik tanda (+) → muncul kotak dialog *Vehicle Types*, mengisi tipe kendaraan pada kolom *Name* → mengganti dengan kode kendaraan

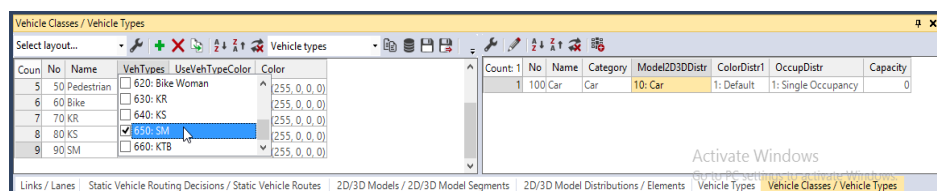
tersebut pada kolom *Vehicle Mode* → bagian *Functions & Distributions* diisi sesuai tipe kendaraan.



Gambar 4.25 Cara menginput tipe kendaraan

i. *Vehicle classes*

Menambahkan kelas kendaraan seperti Gambar 4.26, mengklik *Base Data* → *Vehicle Classes*. Muncul *Show List Vehicle Classes / Vehicle Types* lalu mengklik tanda (+) → muncul *Show List* jendela kiri → mengisi nama kelas kendaraan pada kolom *Name* → mencentang tipe kendaraan yang telah dibuat kolom *VehType* → mengubah model sesuai kode kendaraan pada jendela kanan kolom *Model2D3DDistr*.

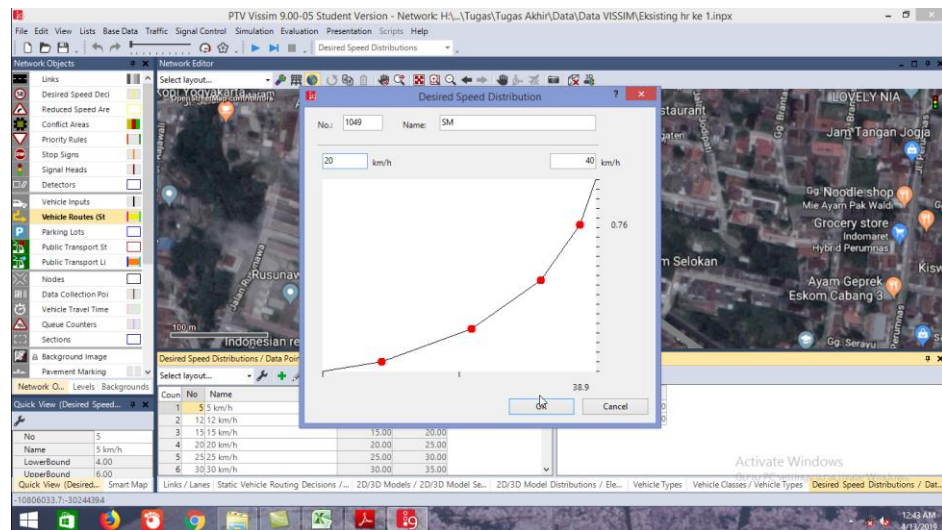


Gambar 4.26 Cara menambahkan kelas kendaraan

j. *Desired speed distributions*

Menambahkan jenis kecepatan tiap tipe kendaraan, mengklik *Base Data* → *Distributions* → *Desired Speed*. Muncul *Show List Desired Speed Distributions / Data Point* → pada jendela kiri mengklik tanda (+). Lalu muncul kotak dialog *Desired Speed Distribution*, mengisi nama kendaraan sesuai tipe kendaraan → mengisi batas kecepatan kendaraan

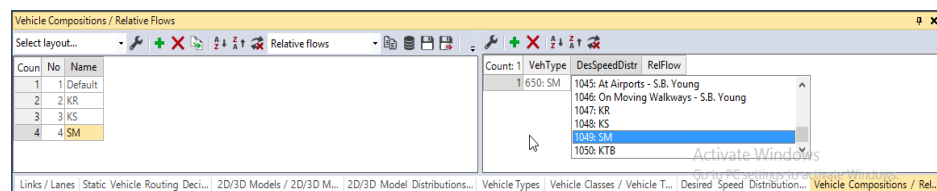
sesuai Tabel 4.6 → mengatur grafik yang ada dibawahnya terlihat pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Cara menambahkan batas kecepatan kendaraan

k. *Vehicle compositions*

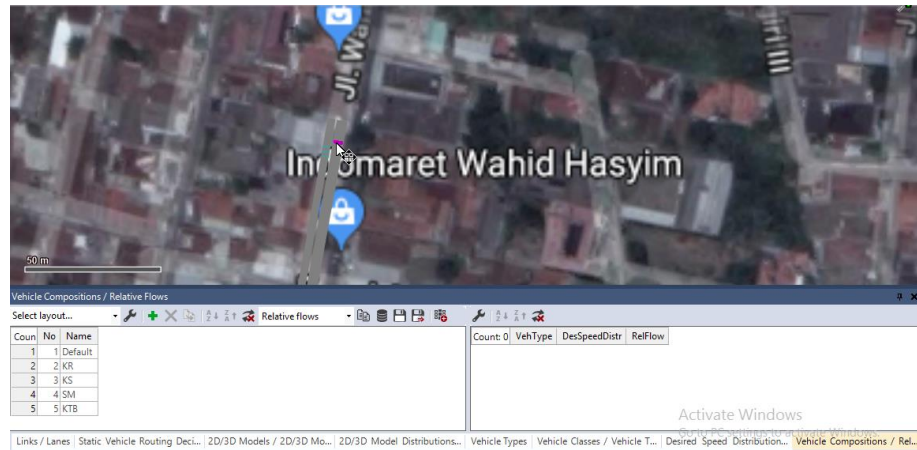
Menambahkan jenis komposisi kendaraan pada Gambar 4.28, mengklik *Traffic* pada *menu bar* → *Vehicle Compositions*. Muncul *Show List Vehicle Compositions / Relative Flows* → pada jendela kiri mengklik tanda (+) → mengisi nama komposisi kendaraan pada kolom *Name* → pada jendela kanan mengubah kolom *VehType* dengan tipe kendaraan lalu mengubah kolom *DesSpeedDistr* dengan batas kecepatan yang telah dibuat.



Gambar 4.28 Cara menambahkan jenis komposisi kendaraan

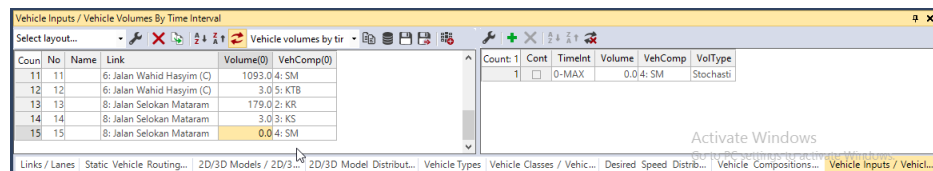
1. *Vehicle input*

1) Menginput volume arus lalu lintas dalam dua hari penelitian untuk tiap tipe kendaraan total berdasarkan data hasil survei, mengklik *Vehicle Input* pada *Network Objects* lalu mengklik kanan pada *lanes* setelah diberi rute kendaraan untuk tiap lengan seperti Gambar 4.29.



Gambar 4.29 Langkah menginput volume arus lalu lintas

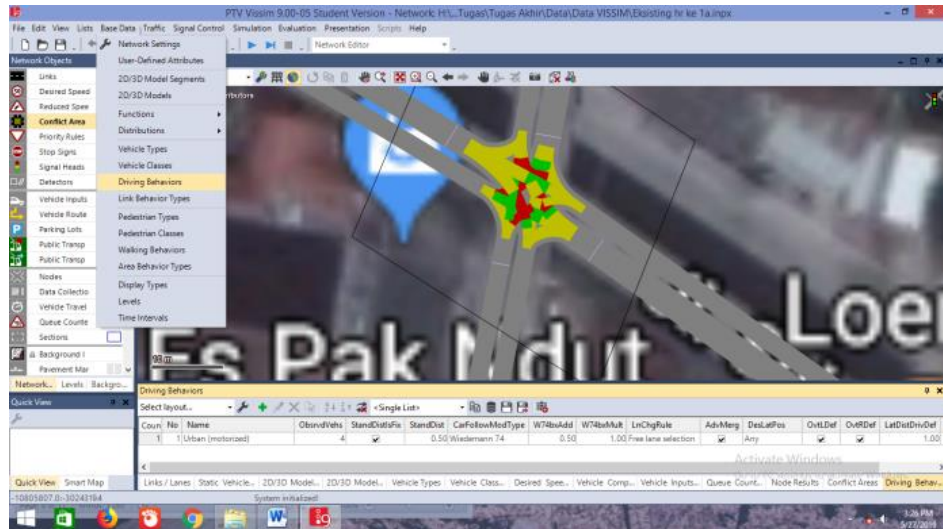
- 2) Muncul *Show List Vehicle Inputs / Vehicle Volumes By Time Interval* lalu pada jendela kiri menginput volume arus lalu lintas jam puncak dari Lampiran pada kolom *Volume(0)* tiap lengan dan tipe kendaraan lalu menginput jenis komposisi kendaraan pada kolom *VehComp(0)* seperti Gambar 4.30.



Gambar 4.30 Cara menginput volume arus lalu lintas

m. *Driving behaviours*

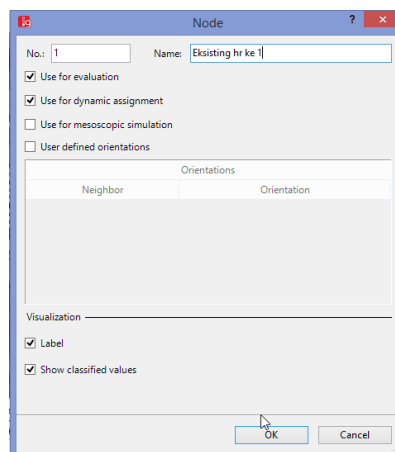
Mengatur perilaku pengemudi di simpang tersebut berdasarkan pengamatan yang dilakukan langsung di lapangan, mengklik *Base Data* → *Driving Behaviours* → muncul *Show List Driving Behaviours* → tentukan perilaku pengemudi seperti kebebasan *overtaking*, letak dimanakah pengemudi melakukan *overtaking*, jarak berhenti antar kendaraan serta jarak aman melakukan *overtaking* pada langkah di Gambar 4.31.



Gambar 4.31 Cara mengatur perilaku pengemudi

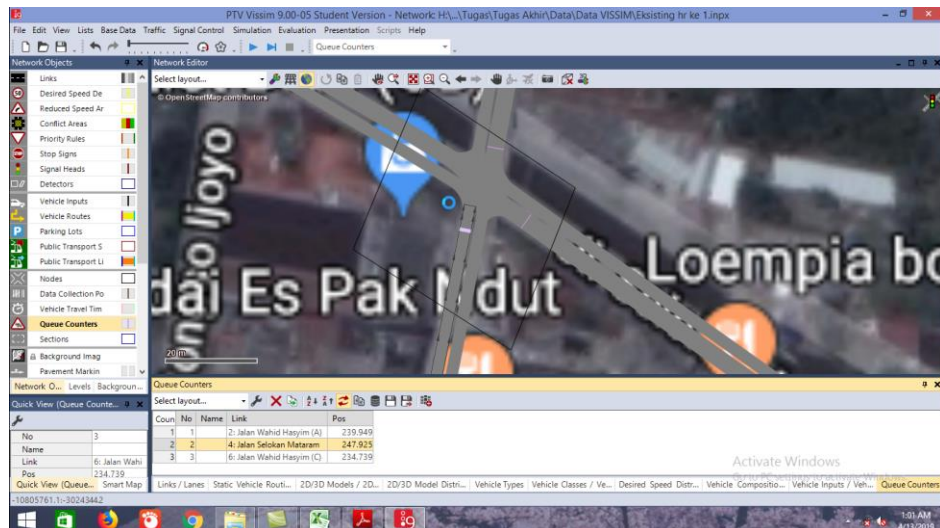
n. Menbuat *node* dan mensimulasikan

- 1) Menentukan area yang akan di analisis dengan membuat *node*, mengklik *Nodes* pada *Network Objects* lalu membuat *polygon* pada simpang yang akan dianalisis → muncul kotak dialog *Node* pada Gambar 4.32 → mengisi nama analisis dalam kondisi eksisting pada kolom *Name* → *OK*.



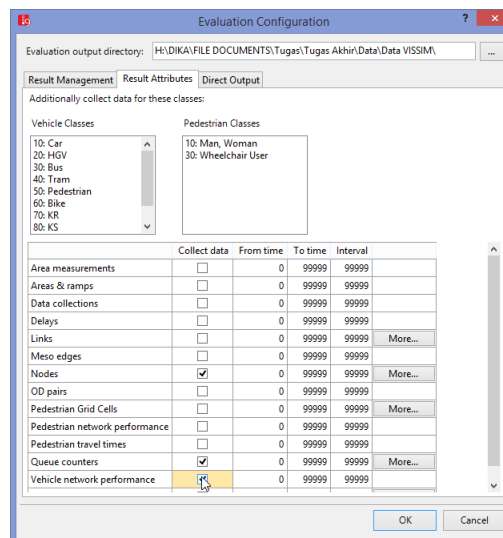
Gambar 4.32 Cara membuat *node*

- 2) Menentukan titik pada lengan untuk perhitungan kendaraan, mengklik *Queue Counters* pada *Network Objects* → mengklik kanan pada lengan yang akan dihitung seperti Gambar 4.33.



Gambar 4.33 Cara menentukan titik perhitungan kendaraan

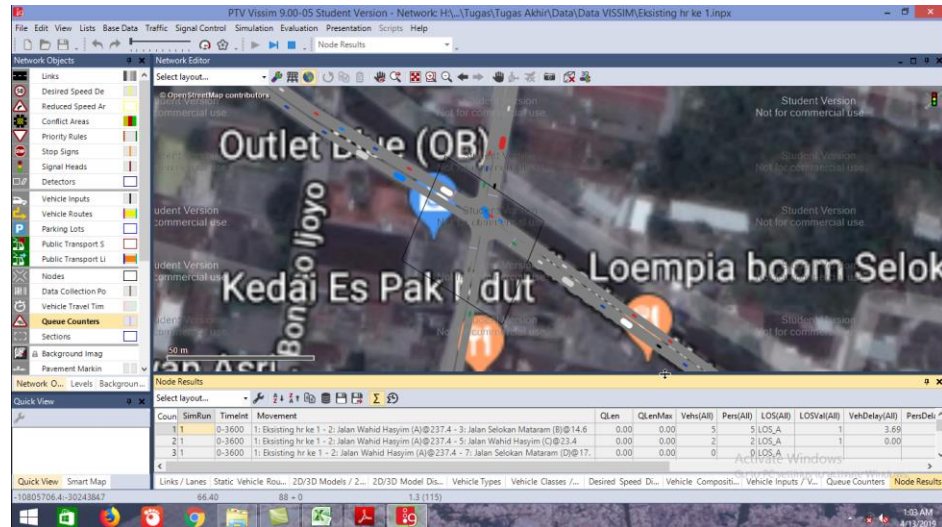
- 3) Mengatur konfigurasi pemrosesan analisis simpang Selokan Mataram, mengklik *Evaluation* pada menu bar → *Configurations* lalu muncul kotak dialog *Evaluation Configurations* seperti Gambar 4.34 → mencentang pada *Collect data* bagian *Nodes*, *Queue Counters*, dan *Vehicle Network Performance*.



Gambar 4.34 Cara mengatur konfigurasi analisis

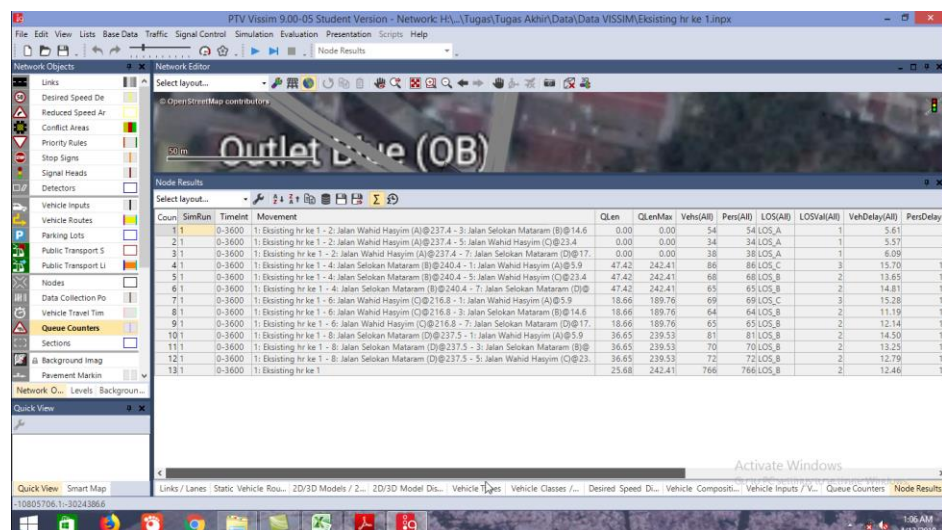
- 4) Setelah selesai memodelkan simpang, lalu melakukan proses simulasi lalu lintas yang dilihat pada Gambar 4.35, mengklik *Simulation* → *Continues* atau mengklik *icon Continues* pada *toolbar* → proses

simulasi arus lalu lintas berjalan. Untuk menampilkan dalam bentuk 3D dengan mengklik *icon 2D/3D* pada *toolbar* serta tambahkan bangunan menggunakan *Static 3D Model*.



Gambar 4.35 Proses simulasi

- 5) Menampilkan analisis hasil simulasi, mengklik *Evaluation* → *Result List* → *Node Result* → muncul hasil simulasi seperti Gambar 4.36. Simulasi lalu lintas simpang Selokan Mataram dengan Jalan Wahid Hasyim akan menghasilkan dua analisis yang berbeda dalam dua hari penelitian untuk kondisi eksisting.



Gambar 4.36 Hasil analisis simulasi simpang

4.3.3. Hasil Validasi Regresi

Validasi regresi digunakan untuk membuat korelasi jumlah kendaraan antara pemodelan simulasi lalu lintas dengan kondisi nyata di lapangan. Data yang digunakan untuk validasi adalah jumlah kendaraan tiap lengan untuk arah pergerakan dalam berbagai kondisi. Oleh karena itu, pembahasan ini menggunakan data pemodelan simulasi lalu lintas dari *software PTV VISSIM 9 Student Version* dengan hasil survei lalu lintas kendaraan di lokasi penelitian untuk kondisi eksisting yang dapat dilihat pada Tabel 4.7 untuk hari pertama dan Tabel 4.8 untuk hari kedua.

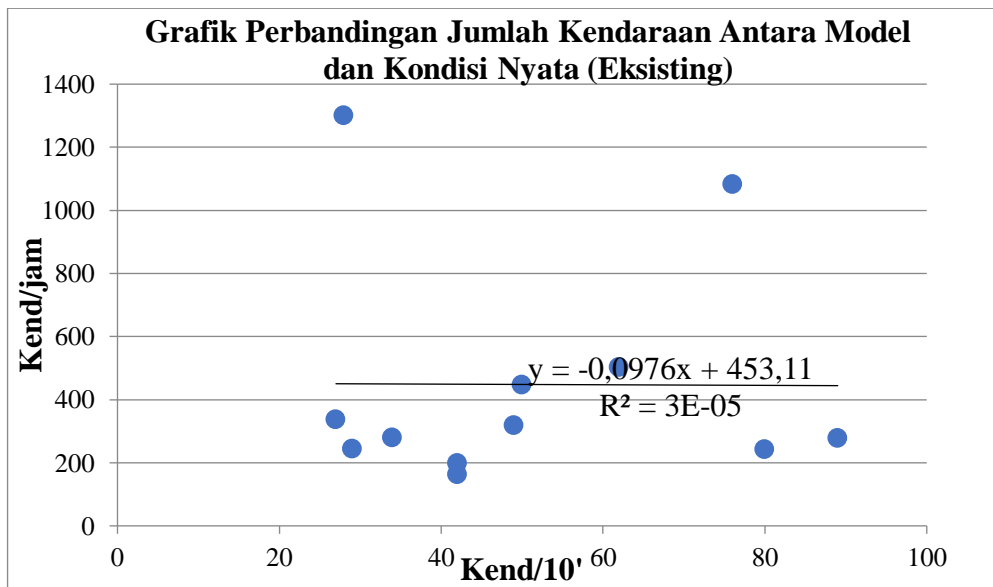
Tabel 4.7 Perbandingan Pemodelan dengan Kondisi Nyata Hari Pertama

Lengan	Pergerakan	Model (kend/10')	Real (kend/jam)
Utara	BKi	42	197
	LRS	27	336
	BKa	29	243
Timur	BKi	34	278
	LRS	28	1300
	BKa	42	161
Selatan	BKi	49	318
	LRS	62	501
	BKa	50	445
Barat	BKi	89	277
	LRS	76	1081
	BKa	80	241

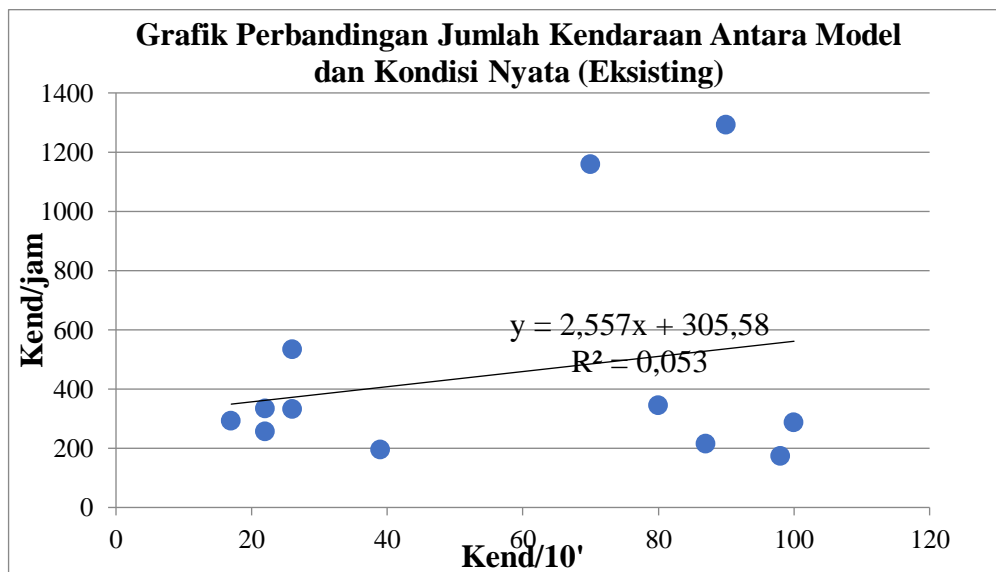
Tabel 4.8 Perbandingan Pemodelan dengan Kondisi Nyata Hari Kedua

Lengan	Pergerakan	Model (kend/10')	Real (kend/jam)
Utara	BKi	39	193
	LRS	26	331
	BKa	22	255
Timur	BKi	80	343
	LRS	70	1158
	BKa	98	172
Selatan	BKi	17	291
	LRS	26	532
	BKa	22	333
Barat	BKi	100	286
	LRS	90	1290
	BKa	87	214

Didapatkan hasil validasi regresi dari hasil diatas, kemudian dibuat grafik analisis regresi untuk dua hari penelitian. Hari pertama didapatkan nilai regresi 0,00003 sedangkan hari kedua didapatkan 0,053. Oleh karena itu, hasil tersebut artinya pemodelan kondisi eksisting jauh dari kondisi sebenarnya karena nilai regresi tidak mendekati 1, seperti pada Gambar 4.37 dan Gambar 4.38. Salah satu faktornya adalah simulasi menggunakan data lalu lintas jam puncak hanya diproses dalam interval waktu selama 10 menit oleh *software VISSIM 9.0*.



Gambar 4.37 Grafik validasi data eksisting hari pertama



Gambar 4.38 Grafik validasi data eksisting hari kedua

4.3.4. Hasil Analisis Simulasi Lalu Lintas

Software PTV VISSIM 9 Student Version menampilkan hasil analisis dari simulasi lalu lintas yang telah dilakukan berdasarkan pedoman *Highway Capacity Manual* (HCM) 2010. Hasil ini terdapat dalam dua hari penelitian dengan nilai yang berbeda dalam kondisi eksisting. Kondisi eksisting dianalisis dan dilihat hasilnya memenuhi persyaratan dalam melayani operasional simpang atau tidak, maka jika tidak memenuhi syarat perlu dilakukan alternatif solusi permasalahan sistem lalu lintas untuk menentukan nilai analisis kinerja simpang yang baik. Terdapat empat parameter dalam penilaian kinerja simpang tak bersinyal yang dapat ditampilkan dalam analisis *VISSIM*, yaitu panjang antrian rata – rata (*QLen*), tingkat pelayanan (*LOS*), tundaan kendaraan (*VehDelay*), dan tundaan hingga berhenti (*StopDelay*), serta ditampilkan jumlah kendaraan (*Vehs*) yang dapat disimulasikan oleh perangkat lunak ini. Hasil analisis kinerja simpang tak bersinyal di Jalan Selokan Mataram dengan Jalan Wahid Hasyim dijelaskan pada Tabel 4.9 untuk hari pertama dan Tabel 4.10 untuk hari kedua.

Berdasarkan hasil *running* simulasi lalu lintas dapat dinyatakan arus hari pertama dalam kondisi eksisting berdasarkan simulasi *VISSIM* kinerja simpang secara keseluruhan memiliki karakteristik yang buruk. Dengan nilai panjang antrian rata – rata (*QLen*) sepanjang 82,71 m, tundaan kendaraan (*VehDelay*) selama 42,13 detik, dan tundaan hingga berhenti (*StopDelay*) selama 23,87 detik dengan jumlah kendaraan yang berhenti sebesar 3,08 unit dan jumlah kendaraan yang melintas ada 608 unit, maka memiliki tingkat pelayanan (*LOS*) E atau buruk. Hasil *running* simulasi arus hari kedua dalam kondisi eksisting berdasarkan simulasi *VISSIM* memiliki karakteristik yang buruk. Dengan nilai panjang antrian rata – rata (*QLen*) sebesar 65,12 m, tundaan kendaraan (*VehDelay*) sebesar 43,15 detik, dan tundaan hingga berhenti (*StopDelay*) selama 28,12 detik dengan jumlah kendaraan yang berhenti sebesar 2,43 unit dan untuk jumlah kendaraan yang melintas ada 677 unit, maka memiliki tingkat pelayanan (*LOS*) E atau buruk.

Tabel 4.9 Hasil Analisis Simulasi VISSIM hari pertama

<i>MOVEMENT</i>	<i>QLEN</i>	<i>VEHS</i> (<i>ALL</i>)	<i>LOS</i> (<i>ALL</i>)	<i>VEHDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPS</i> (<i>ALL</i>)
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (B)	12,14	42	LOS_B	11,13	5,82	0,67
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	20	27	LOS_B	13,8	4,64	1,26
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (D)	20,29	29	LOS_D	29,83	20,37	2,66
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	168,9	42	LOS_F	132,05	100,94	6,57
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	155,7	34	LOS_F	126,62	97,29	5,35
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Selokan Mataram (D)	155,7	28	LOS_F	106,25	79,88	4,93
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	153,7	62	LOS_F	59,25	21	6,45
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (B)	152,8	50	LOS_F	66,28	25,15	7,6
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (D)	140	49	LOS_F	57,98	20,08	5,76
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	0,84	89	LOS_A	3,55	0,35	0,08
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Selokan Mataram (B)	0,84	76	LOS_A	4,33	0,49	0,2
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	2,72	80	LOS_A	7,59	1,94	0,67
Hasil	82,71	608	LOS_E	42,13	23,87	3,08

Tabel 4.10 Hasil Analisis Simulasi VISSIM hari kedua

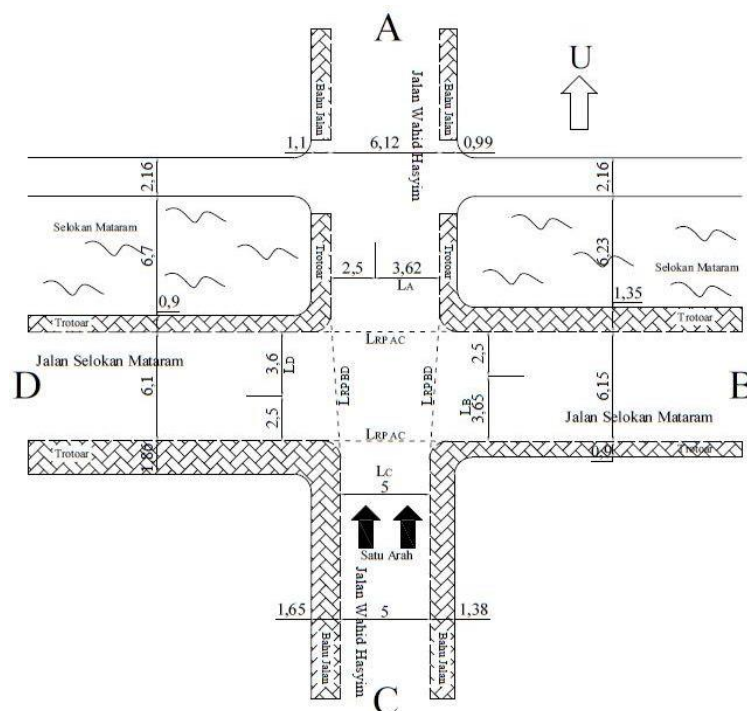
<i>MOVEMENT</i>	<i>QLEN</i>	<i>VEHS</i> (<i>ALL</i>)	<i>LOS</i> (<i>ALL</i>)	<i>VEHDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPS</i> (<i>ALL</i>)
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (B)	17,95	39	LOS_C	16,41	9,09	0,85
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	33,19	26	LOS_C	22,31	12,16	2,46
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (D)	32,26	22	LOS_E	43,64	29,7	2,77
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	52,34	98	LOS_E	43,5	21,91	3,74
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	36,97	80	LOS_D	32,13	14,14	2,51
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Selokan Mataram (D)	36,97	70	LOS_D	33,22	15,82	2,31
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	165	26	LOS_F	210,33	168,79	8,27
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (B)	164,1	22	LOS_F	241,02	195,92	10,77
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (D)	139,4	17	LOS_F	283,29	233	9,88
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	2,34	100	LOS_A	6,49	1,67	0,18
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Selokan Mataram (B)	2,34	90	LOS_A	6,92	1,65	0,34
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	7,68	87	LOS_B	11,67	4,07	1,05
Hasil	65,12	677	LOS_E	43,15	28,12	2,43

4.4. Alternatif Permasalahan Lalu Lintas

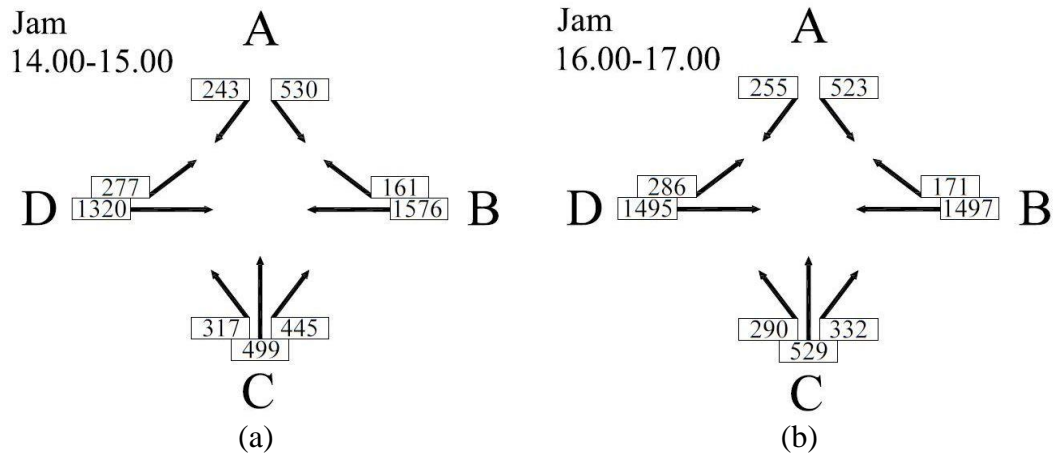
4.4.1. Alternatif 1

Alternatif pertama, yaitu rekayasa lalu lintas pendekat C (Jalan Wahid Hasyim) dialihkan menjadi satu arah menuju utara. Desain simpang alternatif pertama dapat dilihat pada Gambar 4.39 dengan rincian lebar pendekat C (L_C) menjadi 5 meter dan perlu dilakukan pengaturan pergerakan arus lalu lintas kendaraan yang akan menuju pendekat C yang dapat dilihat pada Gambar 4.40 untuk dua hari penelitian. Rincian pengaturan pergerakan arus lalu lintas yaitu.

- Arus kendaraan dari pendekat A (Jalan Wahid Hasyim) menuju pendekat C (Jalan Wahid Hasyim) dialihkan belok kiri menuju pendekat B (Jalan Selokan Mataram).
- Arus kendaraan dari pendekat B (Jalan Selokan Mataram) menuju pendekat C (Jalan Wahid Hasyim) dialihkan lurus menuju pendekat D (Jalan Selokan Mataram).
- Arus kendaraan dari pendekat D (Jalan Selokan Mataram) menuju pendekat C (Jalan Wahid Hasyim) dialihkan lurus menuju pendekat B (Jalan Selokan Mataram).



Gambar 4.39 Desain simpang alternatif pertama



Gambar 4.40 (a) Pergerakan hari pertama (b) Pergerakan hari kedua

Alternatif pertama dalam memecahkan permasalahan lalu lintas dapat dinilai memiliki kinerja lalu lintas yang kurang baik seperti halnya kondisi eksisting untuk dua hari penelitian. Penilaian didasarkan dari tiga parameter dengan hasil nilai derajat kejenuhan menggunakan alternatif pertama belum memenuhi syarat ($D_J \leq 0,85$) serta nilai tundaan (T) dan peluang antrian (P_A) yang relatif tinggi. Hasil analisis perhitungan Pedoman Kapasitas Jalan (PKJI) 2014 menunjukkan nilai dari arus lalu lintas total (q_{TOT}), kapasitas (C), dan ketiga parameter penilaian kinerja simpang berdasarkan formulir SIM-II tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 4.11 untuk hari pertama dan Tabel 4.12 untuk hari kedua.

Tabel 4.11 Analisis PKJI 2014 Alternatif Pertama Hari Pertama

Arus lalu lintas total (skr/jam)	Kapasitas (skr/jam)	Derajat kejenuhan	Tundaan Simping (det/skr)	Peluang Antrian (%)	Sasaran
q_{TOT}	C	D_J	T	P_A	
3061,5	2861,745	1,069802	22,8376	46-92	$\leq 0,85$

Tabel 4.12 Analisis PKJI 2014 Alternatif Pertama Hari Kedua

Arus lalu lintas total (skr/jam)	Kapasitas (skr/jam)	Derajat kejenuhan	Tundaan Simping (det/skr)	Peluang Antrian (%)	Sasaran
q_{TOT}	C	D_J	T	P_A	
3037,2	2850,841	1,06537	22,5372	46-91	$\leq 0,85$

Hasil validasi regresi kondisi alternatif 1 hari pertama didapatkan nilai regresi 0,0037 sedangkan hari kedua didapatkan 0,0509 hasil tersebut yang artinya pemodelan kondisi alternatif 1 jauh dari kondisi sebenarnya karena nilai regresi tidak mendekati 1. Simulasi arus lalu lintas alternatif pertama menggunakan perangkat lunak *PTV VISSIM 9 Student Version* ditampilkan hasil pemodelan geometrik simpang beserta arus kendaraan yang melintasi simpang pada Gambar 4.41 dan Gambar 4.42 dalam dua hari penelitian. *VISSIM* menghasilkan analisis kinerja lalu lintas simpang alternatif pertama dapat dinilai cukup dengan tingkat pelayanan (*level of service*) D dengan nilai parameter lainnya pada Tabel 4.13 untuk hari pertama dan Tabel 4.14 untuk hari kedua yang ditampilkan secara rinci untuk tiap pergerakan antar pendekatan.



Gambar 4.41 Hasil pemodelan bagian pendekat C



Gambar 4.42 Hasil pemodelan bagian simpang

Tabel 4.13 Analisis VISSIM Alternatif Pertama Hari Pertama

<i>MOVEMENT</i>	<i>QLEN</i>	<i>VEHS</i> (<i>ALL</i>)	<i>LOS</i> (<i>ALL</i>)	<i>VEHDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPS</i> (<i>ALL</i>)
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (B)	66,97	45	LOS_F	82,18	55,66	4,87
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (D)	79,72	24	LOS_F	138,26	103,57	11,04
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	173,6	94	LOS_F	105,45	47,64	12,46
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Selokan Mataram (D)	158,2	54	LOS_F	92,97	40,63	10,09
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	6,19	69	LOS_B	10,1	2,65	0,94
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (B)	5,87	66	LOS_B	12,07	5,57	1,41
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (D)	1,34	65	LOS_A	3,64	0,51	0,14
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	0,04	129	LOS_A	3,27	0,02	0,09
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Selokan Mataram (B)	0,04	116	LOS_A	4,11	0,09	0,09
Hasil	61,49	662	LOS_E	37,12	18,52	3,61

Kinerja simpang tak bersinyal pada hari pertama didapatkan hasil tingkat pelayanan yang buruk (E), tundaan kendaraan rata – rata yang terjadi dengan nilai 37,12 detik, panjang antrian rata – rata sebesar 61,49 meter, serta dengan jumlah kendaraan yang ada sebanyak 662 unit. Nilai tundaan hingga berhenti rata – rata sebesar 18,52 detik dengan jumlah kendaraan yang berhenti sebesar 3,61 unit. Berdasarkan data diatas, pendekat yang memiliki kinerja ruas jalan terburuk yaitu pendekat B dengan tingkat pelayanan yang sangat buruk (F).

Tabel 4.14 Analisis VISSIM Alternatif Pertama Hari Kedua

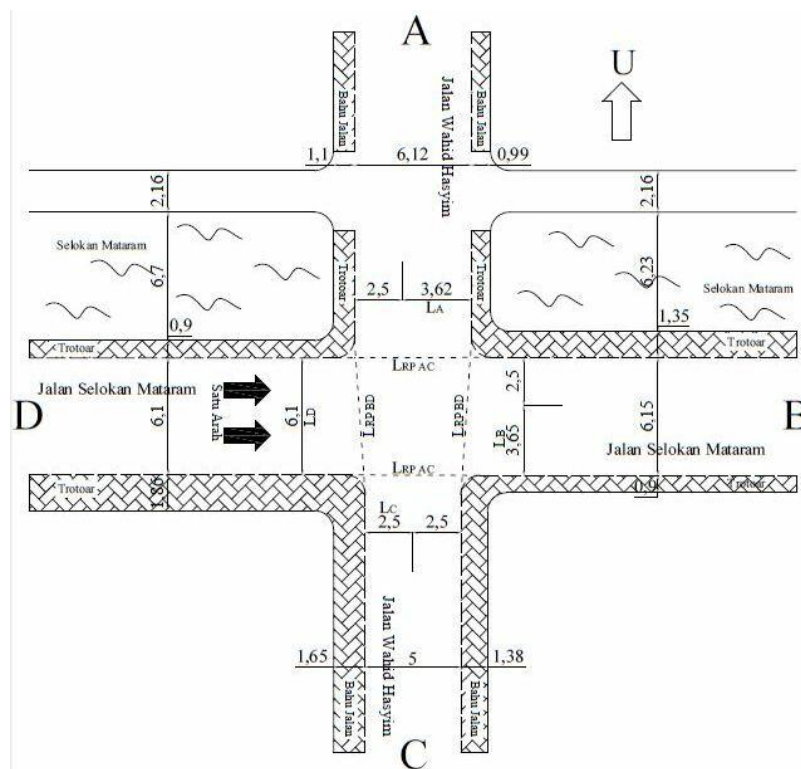
<i>MOVEMENT</i>	<i>QLEN</i>	<i>VEHS</i> <i>(ALL)</i>	<i>LOS</i> <i>(ALL)</i>	<i>VEHDELAY</i> <i>(ALL)</i>	<i>STOPDELAY</i> <i>(ALL)</i>	<i>STOPS</i> <i>(ALL)</i>
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (B)	86,66	42	LOS_F	119,48	94,42	4,67
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (D)	100,4	22	LOS_F	195,13	158,82	11,18
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	155,5	99	LOS_F	103,43	51,76	11,58
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Selokan Mataram (D)	140,8	65	LOS_F	85,93	39,32	9,45
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	9,67	65	LOS_C	18,26	7,97	1,55
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (B)	9,03	59	LOS_A	4,7	1,02	0,39
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (D)	3,43	61	LOS_B	10,31	4,57	0,75
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	0,2	147	LOS_A	4,6	0,12	0,16
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Selokan Mataram (B)	0,2	131	LOS_A	4,59	0,25	0,22
Hasil	63,22	691	LOS_E	41,25	23,22	3,51

Kinerja simpang tak bersinyal pada hari kedua didapatkan hasil tingkat pelayanan yang buruk (E), tundaan kendaraan rata – rata yang terjadi dengan nilai 41,25 detik, panjang antrian rata – rata sebesar 63,22 meter, serta dengan jumlah kendaraan yang ada sebanyak 691 unit. Nilai tundaan hingga berhenti rata – rata sebesar 23,22 detik dengan jumlah kendaraan yang berhenti sebesar 3,51 unit. Berdasarkan data diatas, pendekat yang memiliki kinerja ruas jalan terburuk yaitu pendekat B dengan tingkat pelayanan yang sangat buruk (F).

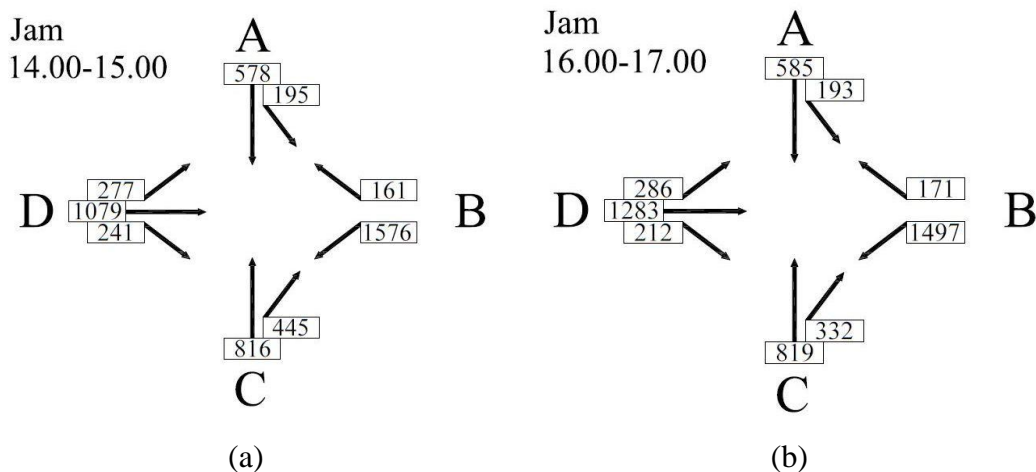
4.4.2. Alternatif 2

Alternatif kedua, yaitu rekayasa lalu lintas pendekat D (Jalan Selokan Mataram) dialihkan menjadi satu arah menuju timur. Desain simpang alternatif kedua dapat dilihat pada Gambar 4.43 dengan rincian lebar pendekat D (L_D) menjadi 6,1 meter dan perlu dilakukan pengaturan pergerakan arus lalu lintas kendaraan yang akan menuju pendekat D yang dapat dilihat pada Gambar 4.44 untuk dua hari penelitian. Rincian pengaturan pergerakan arus lalu lintas, yaitu.

- Arus kendaraan dari pendekat A (Jalan Wahid Hasyim) menuju pendekat D (Jalan Selokan Mataram) dialihkan lurus menuju pendekat C (Jalan Wahid Hasyim).
- Arus kendaraan dari pendekat B (Jalan Selokan Mataram) menuju pendekat D (Jalan Selokan Mataram) dialihkan belok kiri menuju pendekat C (Jalan Wahid Hasyim).
- Arus kendaraan dari pendekat C (Jalan Wahid Hasyim) menuju pendekat D (Jalan Selokan Mataram) dialihkan lurus menuju pendekat A (Jalan Wahid Hasyim)



Gambar 4.43 Desain simpang alternatif kedua



Gambar 4.44 (a) Pergerakan hari pertama (b) Pergerakan hari kedua

Alternatif kedua dalam memecahkan permasalahan lalu lintas dapat dinilai memiliki kinerja lalu lintas yang cukup baik untuk dua hari penelitian. Penilaian didasarkan dari tiga parameter namun dengan hasil nilai derajat kejenuhan menggunakan alternatif kedua belum memenuhi syarat ($D_J \leq 0,85$) padahal nilai tundaan (T) dan peluang antrian (P_A) yang relatif rendah. Hasil analisis perhitungan Pedoman Kapasitas Jalan (PKJI) 2014 menunjukkan nilai dari arus lalu lintas total (q_{TOT}), kapasitas (C), dan ketiga parameter penilaian kinerja simpang tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 4.15 untuk hari pertama dan Tabel 4.16 untuk hari kedua.

Tabel 4.15 Analisis PKJI 2014 Alternatif Kedua Hari Pertama

Arus lalu lintas total (skr/jam)	Kapasitas (skr/jam)	Derajat kejenuhan	Tundaan Simping (det/skr)	Peluang Antrian (%)	Sasaran
q_{TOT}	C	D_J	T	P_A	
3061,5	3549,855	0,86243	10,6894	30-59	$\leq 0,85$

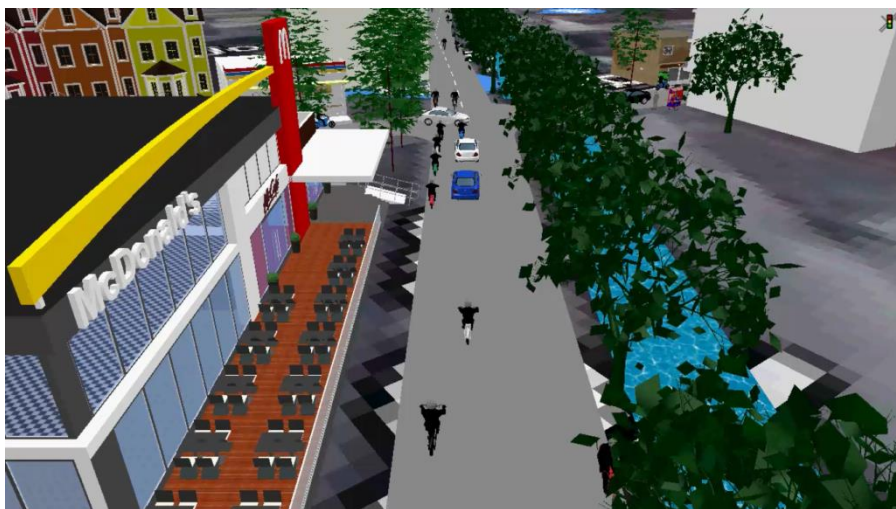
Tabel 4.16 Analisis PKJI 2014 Alternatif Kedua Hari Kedua

Arus lalu lintas total (skr/jam)	Kapasitas (skr/jam)	Derajat kejenuhan	Tundaan Simping (det/skr)	Peluang Antrian (%)	Sasaran
q_{TOT}	C	D_J	T	P_A	
3037,2	3490,462	0,870143	10,8662	30-60	$\leq 0,85$

Hasil validasi regresi kondisi alternatif 2 hari pertama didapatkan nilai regresi 0,1961 sedangkan hari kedua didapatkan 0,1689 hasil tersebut yang artinya pemodelan kondisi alternatif 2 jauh dari kondisi sebenarnya karena nilai regresi tidak mendekati 1. Simulasi arus lalu lintas alternatif kedua menggunakan perangkat lunak *PTV VISSIM 9 Student Version* ditampilkan hasil pemodelan geometrik simpang beserta arus kendaraan yang melintasi simpang pada Gambar 4.45 dan Gambar 4.46 dalam dua hari penelitian. *VISSIM* menghasilkan analisis kinerja lalu lintas simpang alternatif kedua dapat dinilai cukup dengan tingkat pelayanan (*level of service*) D dengan nilai parameter lainnya pada Tabel 4.17 untuk hari pertama dan Tabel 4.18 untuk hari kedua yang ditampilkan secara rinci untuk tiap pergerakan antar pendekatan.



Gambar 4.45 Hasil pemodelan bagian pendekatan D



Gambar 4.46 Hasil pemodelan bagian pendekatan B

Tabel 4.17 Analisis VISSIM Alternatif Kedua Hari Pertama

<i>MOVEMENT</i>	<i>QLEN</i>	<i>VEHS</i> (<i>ALL</i>)	<i>LOS</i> (<i>ALL</i>)	<i>VEHDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPS</i> (<i>ALL</i>)
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (B)	122,3	30	LOS_F	257,57	230,42	5,57
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	135,3	8	LOS_F	308,37	284,79	10,13
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	34,86	143	LOS_C	24,95	6,9	2,52
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	24,02	105	LOS_C	21,76	4,74	1,77
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	24,13	101	LOS_C	18,83	1,67	1,49
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (B)	13,25	95	LOS_C	16,04	1,17	1,14
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	1,46	89	LOS_A	6,88	1,09	0,54
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Selokan Mataram (B)	7,66	74	LOS_B	12,06	4,23	1,42
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	8,17	80	LOS_B	10,8	3,55	1,46
Hasil	41,23	725	LOS_D	30,13	16,07	1,82

Kinerja simpang tak bersinyal pada hari pertama didapatkan hasil tingkat pelayanan yang cukup (D), tundaan kendaraan rata – rata yang terjadi dengan nilai 30,13 detik, panjang antrian rata – rata sebesar 41,23 meter, serta dengan jumlah kendaraan yang ada sebanyak 725 unit. Nilai tundaan hingga berhenti rata – rata sebesar 16,07 detik dengan jumlah kendaraan yang berhenti sebesar 1,82 unit. Berdasarkan data diatas, pendekat yang memiliki kinerja ruas jalan terburuk yaitu pendekat A dengan tingkat pelayanan yang sangat buruk (F).

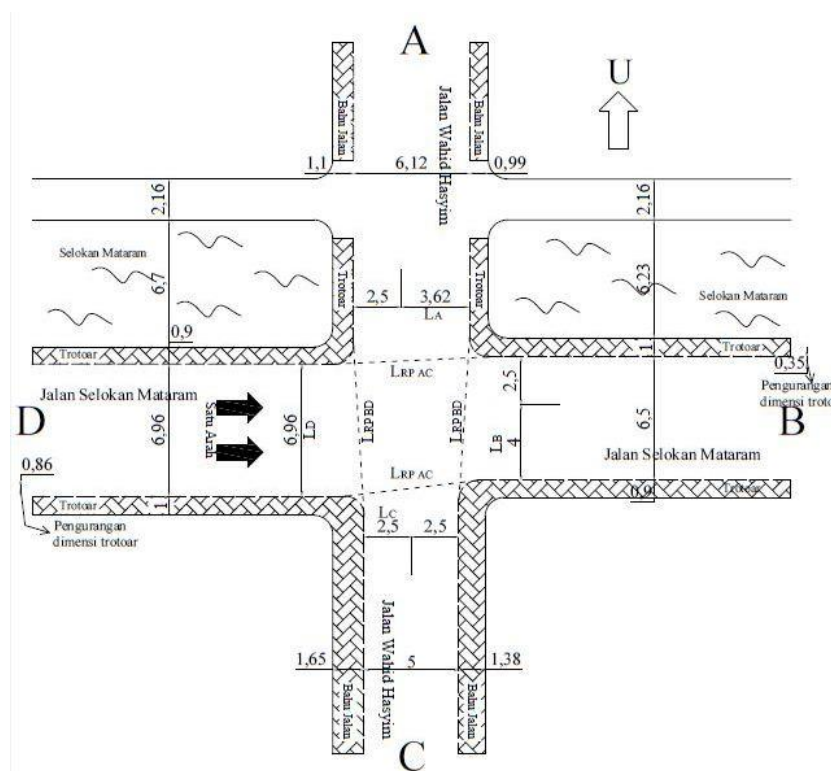
Tabel 4.18 Analisis VISSIM Alternatif Kedua Hari Kedua

<i>MOVEMENT</i>	<i>QLEN</i>	<i>VEHS</i> (<i>ALL</i>)	<i>LOS</i> (<i>ALL</i>)	<i>VEHDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPS</i> (<i>ALL</i>)
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (B)	90,54	36	LOS_F	118,7	100,53	4,25
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	102,3	14	LOS_F	176,88	143,63	9
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	11,98	140	LOS_C	16,93	3,07	1,55
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	5,87	104	LOS_B	12,63	1,26	0,9
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	18,53	92	LOS_C	15,9	2,3	1,24
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (B)	7,96	87	LOS_B	14,07	1,76	0,93
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	0,6	99	LOS_A	5,34	0,72	0,29
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Selokan Mataram (B)	5,23	90	LOS_A	9,59	2,76	0,88
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	5,76	88	LOS_B	10,31	3,8	1,38
Hasil	27,64	750	LOS_C	20,56	9,61	1,35

Kinerja simpang tak bersinyal pada hari kedua didapatkan hasil tingkat pelayanan yang sedang (C), tundaan kendaraan rata – rata yang terjadi dengan nilai 20,56 detik, panjang antrian rata – rata sebesar 27,64 meter, serta dengan jumlah kendaraan yang ada sebanyak 750 unit. Nilai tundaan hingga berhenti rata – rata sebesar 9,61 detik dengan jumlah kendaraan yang berhenti sebesar 1,35 unit. Berdasarkan data diatas, pendekat yang memiliki kinerja ruas jalan terburuk yaitu pendekat A dengan tingkat pelayanan yang sangat buruk (F).

4.4.3. Alternatif 3

Alternatif ketiga, yaitu penggabungan antara mengurangi lebar trotoar pada jalan mayor dengan rekayasa lalu lintas pendekat D (Jalan Selokan Mataram) dialihkan menjadi satu arah menuju timur seperti alternatif kedua. Desain simpang alternatif ketiga dapat dilihat pada Gambar 4.47 dengan rincian untuk pendekat D pengurangan lebar trotoar sisi selatan dengan lebar awal sebesar 1,86 meter dikurangi 0,86 meter menjadi 1 meter. Untuk pendekat B pengurangan lebar trotoar sisi utara dengan lebar awal sebesar 1,35 meter dikurangi 0,35 meter menjadi 1 meter, sehingga lebar pendekat D (L_D) menjadi 6,96 meter dan lebar pendekat B (L_B) menjadi 4 meter.



Gambar 4.47 Desain simpang alternatif ketiga

Selanjutnya rekayasa lalu lintas untuk pendekat D yaitu Jalan Selokan Mataram dialihkan menjadi satu arah menuju timur yang memiliki pengaturan pergerakan arus lalu lintas yang sama dengan alternatif kedua pada Gambar 4.44. Penggabungan kedua cara tersebut sebagai alternatif ketiga dalam memecahkan permasalahan lalu lintas dapat dinilai memiliki kinerja lalu lintas yang baik untuk dua hari penelitian. Penilaian didasarkan dari tiga parameter dengan hasil nilai

derajat kejenuhan menggunakan alternatif ketiga memenuhi syarat ($D_I \leq 0,85$) serta nilai tundaan (T) dan peluang antrian (P_A) yang relatif rendah. Hasil analisis perhitungan Pedoman Kapasitas Jalan (PKJI) 2014 menunjukkan nilai dari arus lalu lintas total (q_{TOT}), kapasitas (C), dan ketiga parameter penilaian kinerja simpang tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 4.19 untuk hari pertama dan Tabel 4.20 untuk hari kedua.

Tabel 4.19 Analisis PKJI 2014 Alternatif Ketiga Hari Pertama

Arus lalu lintas total (skr/jam)	Kapasitas (skr/jam)	Derajat kejenuhan	Tundaan Simpang (det/skr)	Peluang Antrian (%)	Sasaran
qTOT	C	D_I	T	P_A	
3061,5	3638,965	0,841311	10,2322	28-56	$\leq 0,85$

Tabel 4.20 Analisis PKJI 2014 Alternatif Ketiga Hari Kedua

Arus lalu lintas total (skr/jam)	Kapasitas (skr/jam)	Derajat kejenuhan	Tundaan Simpang (det/skr)	Peluang Antrian (%)	Sasaran
qTOT	C	D_I	T	P_A	
3037,2	3578,081	0,848835	10,3908	29-57	$\leq 0,85$

Hasil validasi regresi kondisi alternatif 3 hari pertama didapatkan nilai regresi 0,1865 sedangkan hari kedua didapatkan 0,1506 hasil tersebut yang artinya pemodelan kondisi alternatif 3 jauh dari kondisi sebenarnya karena nilai regresi tidak mendekati 1. Simulasi arus lalu lintas alternatif ketiga menggunakan perangkat lunak *PTV VISSIM 9 Student Version* ditampilkan hasil pemodelan geometrik simpang beserta arus kendaraan yang melintasi simpang pada Gambar 4.48 dan Gambar 4.49 dalam dua hari penelitian. *VISSIM* menghasilkan analisis kinerja lalu lintas simpang alternatif ketiga dapat dinilai cukup dengan tingkat pelayanan (*level of service*) D dengan nilai parameter lainnya pada Tabel 4.21 untuk hari pertama dan Tabel 4.22 untuk hari kedua yang ditampilkan secara rinci untuk tiap pergerakan antar pendekat.



Gambar 4.48 Hasil pemodelan bagian pendekat D



Gambar 4.49 Hasil pemodelan bagian simpang

Tabel 4.21 Analisis VISSIM Alternatif Ketiga Hari Pertama

<i>MOVEMENT</i>	<i>QLEN</i>	<i>VEHS</i> (<i>ALL</i>)	<i>LOS</i> (<i>ALL</i>)	<i>VEHDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPS</i> (<i>ALL</i>)
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (B)	121,3	31	LOS_F	256,07	232,12	4,74
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	133,8	9	LOS_F	248,83	226,11	8,67
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	54,55	139	LOS_E	41,82	13,04	4,76
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	42,18	103	LOS_E	40,42	12,54	4,26
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	32,11	99	LOS_C	24,15	4,07	2,13
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (B)	18,35	94	LOS_C	20,08	3,37	1,54
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	0,76	90	LOS_A	5,67	0,81	0,48
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Selokan Mataram (B)	6,97	74	LOS_B	13,29	4,93	1,85
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	7,66	80	LOS_B	12,74	4,88	1,56
Hasil	46,41	719	LOS_E	37,48	19,31	2,76

Kinerja simpang tak bersinyal pada hari pertama didapatkan hasil tingkat pelayanan yang buruk (E), tundaan kendaraan rata – rata yang terjadi dengan nilai 37,48 detik, panjang antrian rata – rata sebesar 46,41 meter, serta dengan jumlah kendaraan yang ada sebanyak 719 unit. Nilai tundaan hingga berhenti rata – rata sebesar 19,31 detik dengan jumlah kendaraan yang berhenti sebesar 2,76 unit. Berdasarkan data diatas, pendekat yang memiliki kinerja ruas jalan terburuk yaitu pendekat A dengan tingkat pelayanan yang sangat buruk (F).

Tabel 4.22 Analisis VISSIM Alternatif Ketiga Hari Kedua

<i>MOVEMENT</i>	<i>QLEN</i>	<i>VEHS</i> (<i>ALL</i>)	<i>LOS</i> (<i>ALL</i>)	<i>VEHDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPDELAY</i> (<i>ALL</i>)	<i>STOPS</i> (<i>ALL</i>)
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Selokan Mataram (B)	108,3	33	LOS_F	172,69	150,08	4,91
Jalan Wahid Hasyim (A) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	122,5	12	LOS_F	244,02	215,01	9,67
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	22,07	137	LOS_C	23,79	7,5	2,87
Jalan Selokan Mataram (B) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	14,13	103	LOS_C	17,15	5,45	1,69
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	38,01	90	LOS_D	28,57	5,84	2,86
Jalan Wahid Hasyim (C) ke Jalan Selokan Mataram (B)	24,5	86	LOS_C	23,66	4,16	2,21
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (A)	0,25	98	LOS_A	4,01	0,54	0,22
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Selokan Mataram (B)	5,74	86	LOS_B	12,05	5	1,51
Jalan Selokan Mataram (D) ke Jalan Wahid Hasyim (C)	6,45	87	LOS_A	9,84	3,62	1,32
Hasil	37,99	732	LOS_D	28,07	14,76	2,13

Kinerja simpang tak bersinyal pada hari kedua didapatkan hasil tingkat pelayanan yang cukup (D), tundaan kendaraan rata – rata yang terjadi dengan nilai 28,07 detik, panjang antrian rata – rata sebesar 37,99 meter, serta dengan jumlah kendaraan yang ada sebanyak 732 unit. Nilai tundaan hingga berhenti rata – rata sebesar 14,76 detik dengan jumlah kendaraan yang berhenti sebesar 2,13 unit. Berdasarkan data diatas, pendekat yang memiliki kinerja ruas jalan terburuk yaitu pendekat A dengan tingkat pelayanan yang sangat buruk (F).

4.5. Nilai Emisi Gas Buang Kendaraan

Nilai besaran dampak emisi gas buang kendaraan didapatkan dari simulasi pemodelan simpang tak bersinyal menggunakan perangkat lunak *VISSIM 9.0* dengan hasil *output* senyawa CO dan NO_x beserta jumlah bahan bakar yang terbuang dalam berbagai kondisi untuk dua hari penelitian sebagai berikut.

4.5.1. Eksisting

Kondisi eksisting kinerja simpang hari pertama dengan kendaraan 608 unit didapatkan emisi gas buang CO (karbon monoksida) yang dihasilkan sebesar 905,68 gram, emisi gas buang NO_x (nitrogen oksida) yang dihasilkan sebesar 176,21 gram, dan *fuel consumption* (jumlah bahan bakar yang terbuang) sebesar 12,96 gal atau 49,059 liter dapat dilihat secara keseluruhan pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Emisi Gas Buang Eksisting Hari Pertama

<i>MOVEMENT</i>	<i>VEHS (ALL)</i>	<i>EMISI CO</i>	<i>EMISI NOX</i>	<i>FC</i>
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (B)	42	24,011	4,672	0,344
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Wahid Hasyim (C)	27	20,255	3,941	0,29
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (D)	29	35,847	6,974	0,513
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (A)	42	146,88	28,578	2,101
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (C)	34	104,43	20,318	1,494
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Selokan Mataram (D)	28	78,991	15,369	1,13
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Wahid Hasyim (A)	62	151,25	29,428	2,164
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (B)	50	129,62	25,219	1,854
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (D)	49	108,41	21,093	1,551
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (A)	89	30,646	5,963	0,438
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Selokan Mataram (B)	76	29,987	5,834	0,429
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (C)	80	42,972	8,361	0,615
Hasil	608	905,68	176,21	12,96

Untuk hari kedua dengan jumlah kendaraan total 677 unit didapatkan emisi gas buang CO (karbon monoksida) yang dihasilkan sebesar 964,37 gram, emisi gas buang NOx (nitrogen oksida) yang dihasilkan sebesar 187,63 gram, dan *fuel consumption* (jumlah bahan bakar yang terbuang) sebesar 13,8 gal atau 52,239 liter dapat dilihat secara keseluruhan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Emisi Gas Buang Eksisting Hari Kedua

<i>MOVEMENT</i>	<i>VEHS (ALL)</i>	<i>EMISI CO</i>	<i>EMISI NOX</i>	<i>FC</i>
Jl. Wahid Hasyim (A) - Jl Selokan Mataram (B)	39	28,075	5,462	0,402
Jl. Wahid Hasyim (A) - Jl. Wahid Hasyim (C)	26	29,846	5,807	0,427
Jl. Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (D)	22	33,553	6,528	0,48
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl. Wahid Hasyim (A)	98	167,75	32,637	2,4
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl. Wahid Hasyim (C)	80	101,72	19,79	1,455
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Selokan Mataram (D)	70	89,624	17,438	1,282
Jl. Wahid Hasyim (C) - Jl. Wahid Hasyim (A)	26	128,6	25,021	1,84
Jl. Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (B)	22	128,43	24,988	1,837
Jl. Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (D)	17	107,64	20,942	1,54
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl. Wahid Hasyim (A)	100	44,483	8,655	0,636
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Selokan Mataram (B)	90	45,607	8,873	0,652
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl. Wahid Hasyim (C)	87	61,973	12,058	0,887
Hasil	677	964,37	187,63	13,8

4.5.2. Alternatif 1

Kondisi alternatif pertama kinerja simpang hari pertama dengan jumlah kendaraan total 662 unit didapatkan emisi gas buang CO (karbon monoksida) yang dihasilkan sebesar 1010 gram, emisi gas buang NOx (nitrogen oksida) yang dihasilkan sebesar 196,5 gram, dan *fuel consumption* (jumlah bahan bakar yang terbuang) sebesar 14,5 gal atau 54,888 liter dapat dilihat secara keseluruhan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Emisi Gas Buang Alternatif 1 Hari Pertama

<i>MOVEMENT</i>	<i>VEHS (ALL)</i>	<i>EMISI CO</i>	<i>EMISI NOX</i>	<i>FC</i>
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (B)	45	107,13	20,843	1,533
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (D)	24	108,37	21,085	1,55
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (A)	94	399,96	77,817	5,722
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Selokan Mataram (D)	54	196,39	38,211	2,81
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Wahid Hasyim (A)	69	43,446	8,453	0,622
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (B)	66	47,452	9,232	0,679
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (D)	65	23,63	4,598	0,338
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (A)	129	44,009	8,563	0,63
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Selokan Mataram (B)	116	42,981	8,362	0,615
Hasil	662	1010	196,52	14,45

Untuk hari kedua dengan jumlah kendaraan total 691 unit didapatkan emisi gas buang CO (karbon monoksida) yang dihasilkan sebesar 1078,7 gram, emisi gas buang NOx (nitrogen oksida) yang dihasilkan sebesar 209,87 gram, dan *fuel consumption* (jumlah bahan bakar yang terbuang) sebesar 15,43 gal atau 58,408 liter dapat dilihat secara keseluruhan pada Tabel 4.26 dan Tabel 4.27.

Tabel 4.26 Emisi Gas Buang Alternatif 1 Hari Kedua

<i>MOVEMENT</i>	<i>VEHS (ALL)</i>	<i>EMISI CO</i>	<i>EMISI NOX</i>	<i>FC</i>
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (B)	42	121,52	23,644	1,739
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (D)	22	115,49	22,47	1,652
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (A)	99	399,9	77,806	5,721
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Selokan Mataram (D)	65	224,84	43,745	3,217
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Wahid Hasyim (A)	65	56,177	10,93	0,804

Tabel 4.27 Lanjutan Emisi Gas Buang Alternatif 1 Hari Kedua

<i>MOVEMENT</i>	<i>VEHS (ALL)</i>	<i>EMISI CO</i>	<i>EMISI NOX</i>	<i>FC</i>
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (B)	59	25,15	4,893	0,36
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (D)	61	35,238	6,856	0,504
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (A)	147	55,436	10,786	0,793
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Selokan Mataram (B)	131	52,816	10,276	0,756
Hasil	691	1078,7	209,87	15,43

4.5.3. Alternatif 2

Kondisi alternatif kedua kinerja simpang hari pertama dengan jumlah kendaraan total 725 unit didapatkan emisi gas buang CO (karbon monoksida) yang dihasilkan sebesar 780,97 gram, emisi gas buang NOx (nitrogen oksida) yang dihasilkan sebesar 151,95 gram, dan *fuel consumption* (jumlah bahan bakar yang terbuang) sebesar 11,17 gal atau 42,283 liter dapat dilihat pada Tabel 4.28.

Tabel 4.28 Emisi Gas Buang Alternatif 2 Hari Pertama

<i>MOVEMENT</i>	<i>VEHS (ALL)</i>	<i>EMISI CO</i>	<i>EMISI NOX</i>	<i>FC</i>
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (B)	30	148,85	28,961	2,129
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Wahid Hasyim (C)	8	52,565	10,227	0,752
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (A)	143	166,33	32,361	2,379
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (C)	105	98,563	19,177	1,41
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Wahid Hasyim (A)	101	87,165	16,959	1,247
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (B)	95	70,032	13,626	1,002
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (A)	89	42,772	8,322	0,612
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Selokan Mataram (B)	74	53,953	10,497	0,772
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (C)	80	59,199	11,518	0,847
Hasil	725	780,97	151,95	11,17

Untuk hari kedua dengan jumlah kendaraan total 750 unit didapatkan emisi gas buang CO (karbon monoksida) yang dihasilkan sebesar 634,58 gram, emisi gas buang NOx (nitrogen oksida) yang dihasilkan sebesar 123,47 gram, dan *fuel consumption* (jumlah bahan bakar yang terbuang) sebesar 9,078 gal atau 34,363 dapat dilihat pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Emisi Gas Buang Alternatif 2 Hari Kedua

<i>MOVEMENT</i>	<i>VEHS (ALL)</i>	<i>EMISI CO</i>	<i>EMISI NOX</i>	<i>FC</i>
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (B)	36	99,969	19,45	1,43
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Wahid Hasyim (C)	14	62,292	12,12	0,891
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (A)	140	117,79	22,918	1,685
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (C)	104	66,978	13,031	0,958
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Wahid Hasyim (A)	92	70,302	13,678	1,006
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (B)	87	58,65	11,411	0,839
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (A)	99	40,459	7,872	0,579
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Selokan Mataram (B)	90	53,476	10,404	0,765
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (C)	88	62,519	12,164	0,894
Hasil	750	634,58	123,47	9,078

4.5.4. Alternatif 3

Kondisi alternatif ketiga kinerja simpang hari pertama dengan jumlah kendaraan total 719 unit didapatkan emisi gas buang CO (karbon monoksida) yang dihasilkan sebesar 981,56 gram, emisi gas buang NOx (nitrogen oksida) yang dihasilkan sebesar 190,98 gram, dan *fuel consumption* (jumlah bahan bakar yang terbuang) sebesar 14,04 gal atau 53,147 liter dapat dilihat pada Tabel 4.30. Untuk hari kedua dengan jumlah kendaraan total 732 unit didapatkan emisi gas buang CO (karbon monoksida) yang dihasilkan sebesar 808,12 gram, emisi gas buang NOx (nitrogen oksida) yang dihasilkan sebesar 157,23 gram, dan *fuel consumption* (jumlah bahan bakar yang terbuang) sebesar 11,56 gal atau 43,759 liter dapat dilihat pada Tabel 4.31.

Tabel 4.30 Emisi Gas Buang Alternatif 3 Hari Pertama

<i>MOVEMENT</i>	<i>VEHS (ALL)</i>	<i>EMISI CO</i>	<i>EMISI NOX</i>	<i>FC</i>
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (B)	31	148,59	28,911	2,126
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Wahid Hasyim (C)	9	48,301	9,398	0,691
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (A)	139	256,29	49,864	3,666
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (C)	103	176,03	34,249	2,518
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Wahid Hasyim (A)	99	105,81	20,586	1,514
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (B)	94	81,778	15,911	1,17
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (A)	90	40,558	7,891	0,58
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Selokan Mataram (B)	74	61,142	11,896	0,875
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (C)	80	63,212	12,299	0,904
Hasil	719	981,56	190,98	14,04

Tabel 4.31 Emisi Gas Buang Alternatif 3 Hari Kedua

<i>MOVEMENT</i>	<i>VEHS (ALL)</i>	<i>EMISI CO</i>	<i>EMISI NOX</i>	<i>FC</i>
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Selokan Mataram (B)	33	120,76	23,495	1,728
Jl.Wahid Hasyim (A) - Jl.Wahid Hasyim (C)	12	65,088	12,664	0,931
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (A)	137	165,77	32,254	2,372
Jl.Selokan Mataram (B) - Jl.Wahid Hasyim (C)	103	88,485	17,216	1,266
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Wahid Hasyim (A)	90	113,68	22,118	1,626
Jl.Wahid Hasyim (C) - Jl.Selokan Mataram (B)	86	90,249	17,559	1,291
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (A)	98	37,221	7,242	0,532
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Selokan Mataram (B)	86	63,924	12,437	0,915
Jl.Selokan Mataram (D) - Jl.Wahid Hasyim (C)	87	59,928	11,66	0,857
Hasil	732	808,12	157,23	11,56

Dari hasil analisis emisi gas buang kendaraan dapat dijelaskan bahwa tiap kondisi akan menghasilkan besaran emisi gas buan yang berbeda – beda tergantung simulasi pergerakan kendaraan yang dijalankan oleh *software VISSIM 9.0*, namun memiliki hasil yang kurang lebih sama untuk dua hari penelitian dalam kondisi yang sama. Jika dibandingkan dari beberapa kondisi, alternatif pertama memiliki dampak emisi gas buang kendaraan paling buruk dengan emisi CO > 1000 gram dan emisi NOx > 190 gram dengan jumlah bahan bakar yang dikeluarkan > 14,75 gal atau 55,835 liter. Hal ini dikarenakan dalam alternatif pertama panjang antrian kendaraan dan tundaan kendaraan yang cukup besar tiap pendekatnya dengan hasil terburuk terletak pada pendekat B (Jalan Selokan Mataram) ke arah pendekat A (Jalan Wahid Hasyim) dan pendekat D (Jalan Selokan Mataram). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semakin buruk kinerja lalu lintas simpang, maka dampak emisi gas buang kendaraan dan jumlah bahan bakar yang dihasilkan semakin besar.

4.6. Perbandingan Analisis PKJI 2014 dengan VISSIM 9.0

Analisis perhitungan dalam penelitian ini menggunakan dua acuan yaitu Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014 dan *software PTV VISSIM 9 Student Version*. Kedua acuan tersebut dibandingkan dalam beberapa kondisi yaitu eksisting, alternatif pertama, alternatif kedua, dan alternatif ketiga yang dapat dilihat pada Tabel 4.32 untuk hari pertama penelitian dan Tabel 4.33 untuk hari kedua penelitian. Analisis yang ditampilkan dalam tabel yaitu hasil secara keseluruhan kinerja lalu lintas pada simpang tak bersinyal Jalan Selokan Mataram dengan Jalan Wahid Hasyim sebagai perbandingan analisis perhitungan yang didapatkan dari kedua acuan tersebut. PKJI 2014 menampilkan parameter penilaian berupa derajat kejenuhan (D_j), tundaan (T), dan peluang antrian (P_A) sedangkan *VISSIM 9.0* menampilkan parameter penilaian berupa tingkat pelayanan (*LOS*), tundaan kendaraan (*VEHDELAY*), dan panjang antrian rata – rata (*QLEN*).

Tabel 4.32 Perbandingan Analisis PKJI dengan VISSIM Hari Pertama

Kondisi	PKJI 2014			VISSIM 9.0		
	D_j	T (det/skr)	P_A (%)	LOS	VEHDELAY (detik)	QLEN (meter)
Eksisting	1,150	30,669	54-108	LOS_E	42,130	82,710
Alternatif 1	1,070	22,838	46-92	LOS_E	37,120	61,490
Alternatif 2	0,862	10,689	30-59	LOS_D	30,130	41,230
Alternatif 3	0,841	10,232	28-56	LOS_E	37,480	46,410

Tabel 4.33 Perbandingan Analisis PKJI dengan VISSIM Hari Kedua

Kondisi	PKJI 2014			VISSIM 9.0		
	D_j	T (det/skr)	P_A (%)	LOS	VEHDELAY (detik)	QLEN (meter)
Eksisting	1,126	27,760	51-103	LOS_E	43,150	65,120
Alternatif 1	1,065	22,537	46-91	LOS_E	41,250	63,220
Alternatif 2	0,870	10,866	30-60	LOS_C	20,560	27,640
Alternatif 3	0,849	10,391	29-57	LOS_D	28,070	37,990

Kinerja simpang pada kondisi eksisting untuk dua hari penelitian menggunakan PKJI 2014 dapat dinilai bahwa memiliki tingkat kondisi simpang yang buruk dengan nilai D_j cukup tinggi yaitu > 1 , tundaan yang terjadi pada simpang cukup tinggi dengan nilai > 25 det/skr, dan peluang antrian kendaraan yang terjadi pada simpang melebihi 100%. Sedangkan kinerja simpang pada menggunakan pemodelan VISSIM 9.0 didapatkan hasil tingkat pelayanan simpang tersebut yang buruk (E), tundaan yang terjadi dapat diartikan besar dengan nilai > 35 detik, dan panjang antrian rata – rata dapat dinilai panjang karena memiliki panjang 82 meter untuk hari pertama dan 65 meter untuk hari kedua.

Kinerja simpang pada kondisi alternatif pertama untuk dua hari penelitian menggunakan PKJI 2014 dapat dinilai bahwa memiliki tingkat kondisi simpang yang buruk dengan nilai D_j masih tinggi, yaitu > 1 , tundaan yang terjadi pada simpang cukup tinggi dengan nilai > 20 det/skr, dan peluang antrian kendaraan yang terjadi pada simpang mulai berkurang. Sedangkan kinerja simpang pada menggunakan pemodelan VISSIM 9.0 didapatkan hasil tingkat pelayanan simpang tersebut yang buruk (E), tundaan yang terjadi dapat diartikan besar dengan nilai $>$

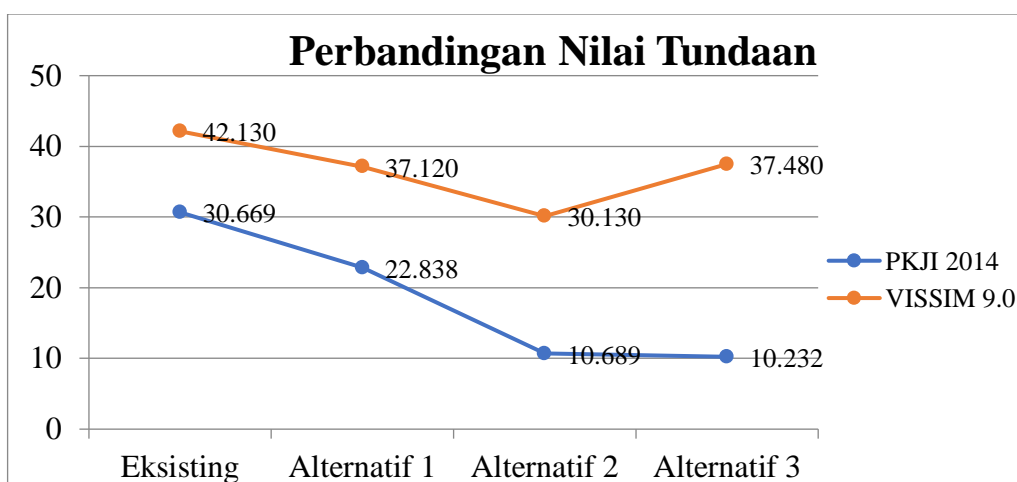
35 detik, dan panjang antrian rata – rata dapat dinilai panjang karena memiliki panjang > 60 meter.

Kinerja simpang pada kondisi alternatif kedua untuk dua hari penelitian menggunakan PKJI 2014 dapat dinilai bahwa memiliki tingkat kondisi simpang yang membaik dengan nilai $D_J < 1$ namun belum mencapai sasaran, tundaan yang terjadi pada simpang rendah dengan nilai < 15 det/skr, dan peluang antrian kendaraan yang terjadi pada simpang mulai berkurang. Sedangkan kinerja simpang pada menggunakan pemodelan *VISSIM 9.0* didapatkan hasil tingkat pelayanan simpang tersebut yang cukup (D) untuk hari pertama dan sedang (C) untuk hari kedua. Tundaan yang terjadi dapat diartikan besar dengan nilai > 25 detik untuk hari pertama sedangkan tundaan dapat diartikan sedang dengan nilai > 15 detik untuk hari kedua. Panjang antrian rata – rata dapat dinilai sedang karena hanya memiliki panjang > 40 meter dan > 25 meter.

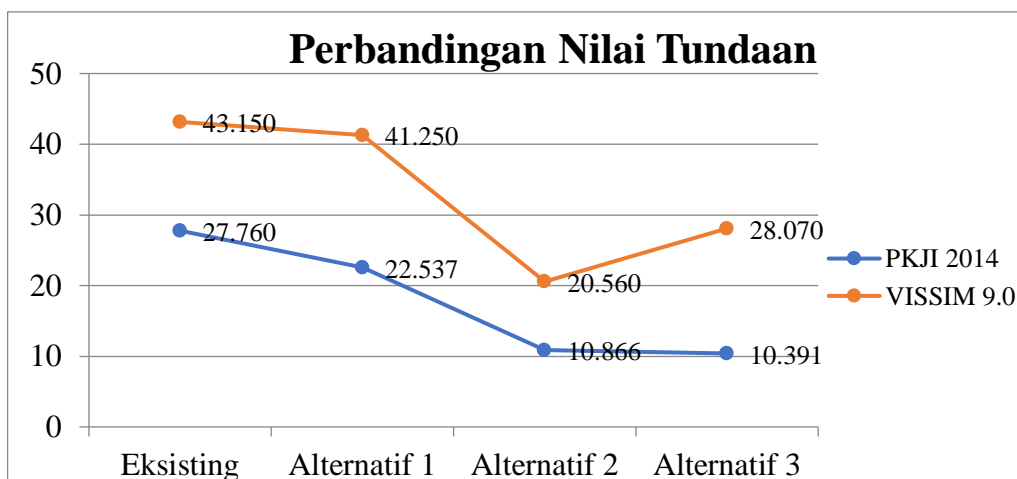
Kinerja simpang pada kondisi alternatif ketiga untuk dua hari penelitian menggunakan PKJI 2014 dapat dinilai bahwa memiliki tingkat kondisi simpang yang terbilang maksimal karena sudah mencapai sasaran ($D_J \leq 0,85$), tundaan yang terjadi pada simpang rendah dengan nilai < 15 det/skr, dan peluang antrian kendaraan yang terjadi pada simpang semakin berkurang. Sedangkan kinerja simpang pada menggunakan pemodelan *VISSIM 9.0* didapatkan hasil tingkat pelayanan simpang tersebut yang buruk (E) untuk hari pertama dan cukup (D) untuk hari kedua. Tundaan yang terjadi dapat diartikan besar dengan nilai > 35 detik untuk hari pertama sedangkan tundaan dapat diartikan besar dengan nilai > 25 detik untuk hari kedua. Panjang antrian rata – rata dapat dinilai sedang karena hanya memiliki panjang > 45 meter dan > 35 meter.

Dari tabel diatas dan penjelasan di atas, analisis perhitungan dari kedua acuan mempunyai hasil *output* yang berbeda dalam kondisi eksisting maupun kondisi alternatif solusi permasalahan lalu lintas. Hasil yang ditampilkan menunjukkan bahwa analisis perhitungan dengan kondisi perbaikan kinerja lalu lintas yang dilakukan menggunakan PKJI 2014 mengidentifikasi keberhasilan dalam meningkatkan tingkat operasional persimpangan secara maksimal pada alternatif ketiga. Namun setelah dimodelkan dalam *VISSIM 9.0* dan didapatkan hasil analisisnya, menunjukkan penilaian kinerja lalu lintas simpang yang berbeda

dengan hasil maksimal pada alternatif kedua. Sebagai contoh perbandingan tundaan pada grafik di Gambar 4.50 dan Gambar 4.51 untuk dua hari penelitian yang bertujuan untuk menampilkan perbedaan karakteristik analisis perhitungan yang dapat diproses dari kedua acuan tersebut. Cara kerja analisis PKJI 2014 lebih menunjukkan dalam mengolah hasil volume lalu lintas yang diperhitungkan tidak memperhitungkan seberapa banyak arus lalu lintas yang keluar masuk simpang yang diperhitungkan secara keseluruhan kinerja simpang. Sedangkan cara kerja analisis *VISSIM 9.0* lebih memperhitungkan arus lalu lintas yang keluar masuk simpang sebagai contoh dalam simulasinya terjadi penumpukan kendaraan yang akan keluar simpang jika hanya melakukan pelebaran geometrik simpang saja, maka perlu merencanakan seluruh aliran atau lajur tiap pendekatan secara merata.



Gambar 4.50 Perbandingan tundaan hari pertama



Gambar 4.51 Perbandingan tundaan hari kedua