

BAB V

DATA, ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. DATA

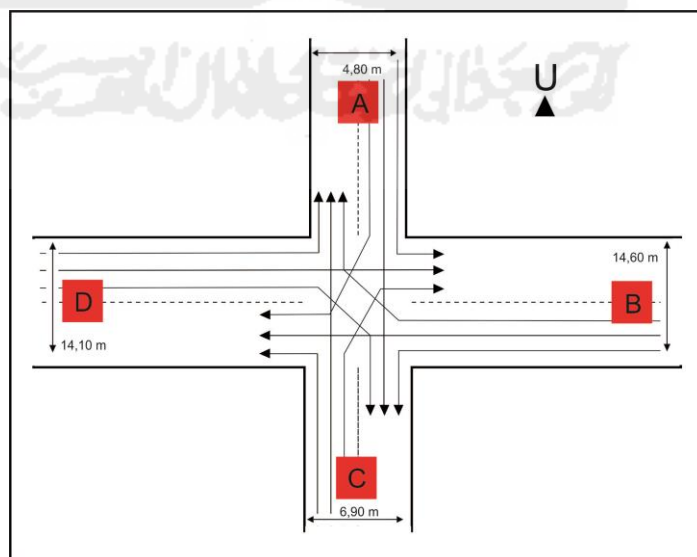
Data yang diperoleh untuk proses analisis dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lapangan dengan cara pengamatan langsung. Data primer dalam penelitian ini berupa geometri simpang dan volume lalu lintas. Sedangkan data sekunder adalah yang diperoleh dari instansi atau melalui perantara.

5.1.1. Data Primer

1. Data Geometri Simpang

Simpang Jalan Wates Km 5 adalah simpang tidak bersinyal yang terdiri dari 4 lengan jalan dari empat arah jalan. Simpang empat tak bersinyal Jalan Wates Km 5 yang mempertemukan :

- Utara (A) = Jalan Delingsari dengan lebar 4,8 meter.
- Timur (B) = Jalan Wates dengan lebar 14,6 meter.
- Selatan (C) = Jalan Utara UMY dengan lebar 6,9 meter.
- Barat (D) = Jalan Wates dengan lebar 14,1 meter.



Gambar 5.1 Titik Konflik Simpang Jalan Wates Km 5

2. Data Volume Lalu Lintas

Data volume lalu lintas diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan. Pengamatan dilakukan dengan cara merekam arus lalu lintas dengan alat bantu *handycam* selama dua jam dengan interval 15 menit pada jam sibuk pagi (06.30 – 08.30 WIB), siang (11.00 – 13.00 WIB), dan sore hari (16.00 – 18.00 WIB). Pengamatan dilakukan pada hari Senin (20 April 2015), Selasa (21 April 2015), Sabtu (25 April 2015), dan Minggu (26 April 2015). Berikut adalah cara perhitungan volume lalu lintas pada jam puncak (06.45 – 07.45) periode Senin Pagi (20 April 2015)

$$\text{Volume (smp/jam)} = \text{Volume (kend/jam)} \times \text{emp}$$

a. Jalan Minor

1) Pendekat Utara (Jalan Delingsari)

a) Kendaraan Ringan (LV), emp = 1

$$\text{Belok kiri (LT)} = 7 \times 1 = 7 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 5 \times 1 = 5 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 14 \times 1 = 14 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total LV} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 7 + 5 + 14 = 26 \text{ smp/jam}$$

b) Kendaraan Berat (HV), emp = 1,3

$$\text{Belok kiri (LT)} = 0 \times 1,3 = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 0 \times 1,3 = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 0 \times 1,3 = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total HV} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 0 \text{ smp/jam}$$

c) Sepeda Motor (MC), emp = 0,5

$$\text{Belok kiri (LT)} = 95 \times 0,5 = 48 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 193 \times 0,5 = 97 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 148 \times 0,5 = 74 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total MC} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 48 + 97 + 74 = 218 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total} = \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} = 26 + 0 + 218 = 244 \text{ smp/jam}$$

2) Pendekat Selatan (Jalan Utara UMY)

a) Kendaraan Ringan (LV), emp = 1

$$\text{Belok kiri (LT)} = 14 \times 1 = 14 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 14 \times 1 = 14 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 2 \times 1 = 14 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total LV} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 14 + 14 + 2 = 30 \text{ smp/jam}$$

b) Kendaraan Berat (HV), emp = 1,3

$$\text{Belok kiri (LT)} = 0 \times 1,3 = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 1 \times 1,3 = 2 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 0 \times 1,3 = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total HV} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 2 \text{ smp/jam}$$

c) Sepeda Motor (MC), emp = 0,5

$$\text{Belok kiri (LT)} = 86 \times 0,5 = 43 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 145 \times 0,5 = 73 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 65 \times 0,5 = 33 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total MC} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 43 + 73 + 33 = 149 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total} = \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} = 30 + 2 + 149 = 181 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total Minor} = 244 + 181 = 425 \text{ smp/jam}$$

b. Jalan Mayor

1) Pendekat Timur (Jalan Wates Timur)

a) Kendaraan Ringan (LV), emp = 1

$$\text{Belok kiri (LT)} = 30 \times 1 = 30 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 437 \times 1 = 437 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 20 \times 1 = 20 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total LV} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 30 + 437 + 20 = 487 \text{ smp/jam}$$

b) Kendaraan Berat (HV), emp = 1,3

$$\text{Belok kiri (LT)} = 0 \times 1,3 = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 24 \times 1,3 = 31 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 0 \times 1,3 = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total HV} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 31 \text{ smp/jam}$$

c) Sepeda Motor (MC), emp = 0,5

$$\text{Belok kiri (LT)} = 310 \times 0,5 = 155 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 1960 \times 0,5 = 980 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 88 \times 0,5 = 44 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total MC} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 155 + 980 + 44 = 1179 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total} = \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} = 487 + 31 + 1179 = 1697 \text{ smp/jam}$$

2) Pendekat Barat (Jalan Wates Barat)

a) Kendaraan Ringan (LV), emp = 1

$$\text{Belok kiri (LT)} = 19 \times 1 = 19 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 525 \times 1 = 525 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 20 \times 1 = 20 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total LV} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 19 + 525 + 20 = 564 \text{ smp/jam}$$

b) Kendaraan Berat (HV), emp = 1,3

$$\text{Belok kiri (LT)} = 0 \times 1,3 = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 60 \times 1,3 = 78 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 0 \times 1,3 = 0 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total HV} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 78 \text{ smp/jam}$$

c) Sepeda Motor (MC), emp = 0,5

$$\text{Belok kiri (LT)} = 282 \times 0,5 = 141 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Lurus (ST)} = 5351 \times 0,5 = 2676 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Belok Kanan (RT)} = 204 \times 0,5 = 102 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total MC} = \text{LT} + \text{ST} + \text{RT} = 141 + 2676 + 102 = 2919 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total} = \text{LV} + \text{HV} + \text{MC} = 564 + 78 + 2919 = 3561 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Total Mayor} = 1697 + 3561 = 5258 \text{ smp/jam}$$

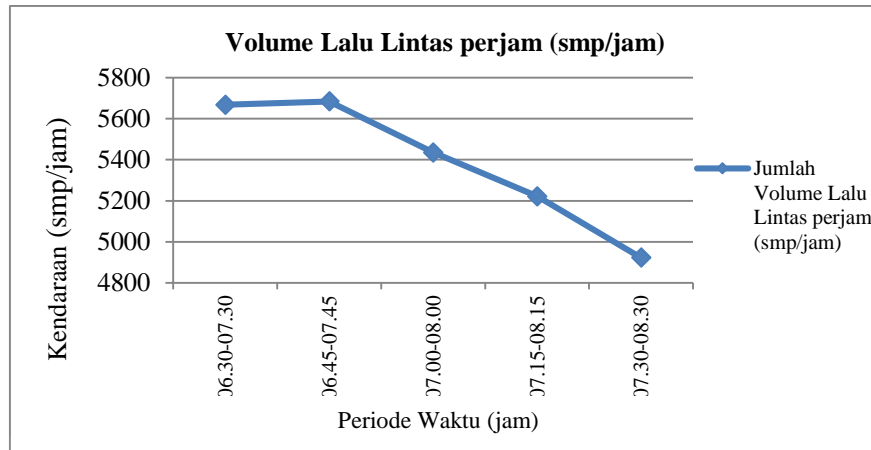
$$\text{Total Minor} + \text{Mayor} = 425 + 5258 = 5683 \text{ smp/jam}$$

Tabel 5.1 Data Volume Lalu Lintas Periode Pagi Simpang Jalan Wates

Km 5

| Periode Waktu | Jumlah Volume Lalu Lintas perjam (smp/jam) | | | |
|---------------|--------------------------------------------|--------|-------|--------|
| | Senin | Selasa | Sabtu | Minggu |
| 06.30-07.30 | 5667 | 5254 | 3794 | 1997 |
| 06.45-07.45 | 5683 | 5252 | 4000 | 1942 |
| 07.00-08.00 | 5435 | 5006 | 4062 | 1825 |
| 07.15-08.15 | 5222 | 4685 | 3968 | 1904 |
| 07.30-08.30 | 4923 | 4260 | 3608 | 2091 |

Sumber : Hasil Survey (2015)



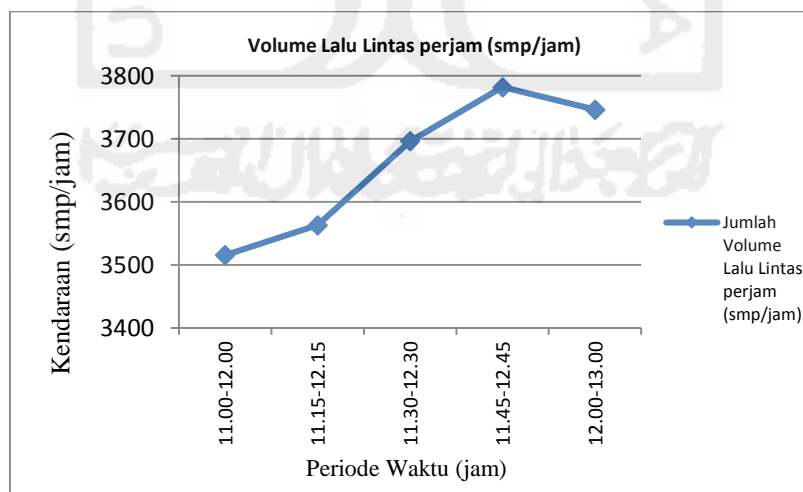
Gambar 5.2 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Puncak Pagi (smp/jam)

Sumber : Hasil Survey (2015)

Tabel 5.2 Data Volume Lalu Lintas Periode Siang Simpang JalanWates Km 5

| Periode Waktu | Jumlah Volume Lalu Lintas perjam (smp/jam) | | | |
|---------------|--------------------------------------------|--------|-------------|--------|
| | Senin | Selasa | Sabtu | Minggu |
| 11.00-12.00 | 3097 | 3266 | 3516 | 2885 |
| 11.15-12.15 | 3155 | 3222 | 3563 | 2793 |
| 11.30-12.30 | 3227 | 3246 | 3697 | 2781 |
| 11.45-12.45 | 3198 | 3196 | 3782 | 2903 |
| 12.00-13.00 | 3252 | 3167 | 3747 | 2990 |

Sumber : Hasil Survey (2015)



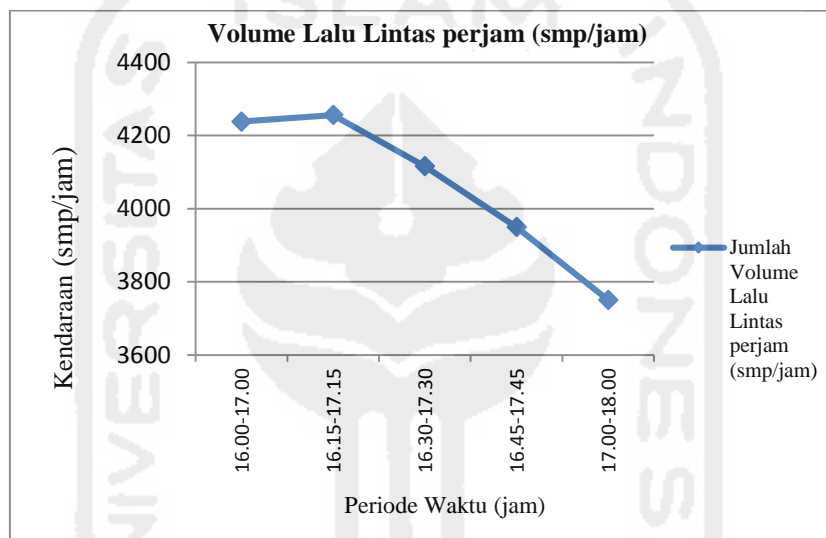
Gambar 5.3 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Puncak Siang (smp/jam)

Sumber : Hasil Survey (2015)

Tabel 5.3 Data Volume Lalu Lintas Periode Sore Simping Jalan Wates
Km 5

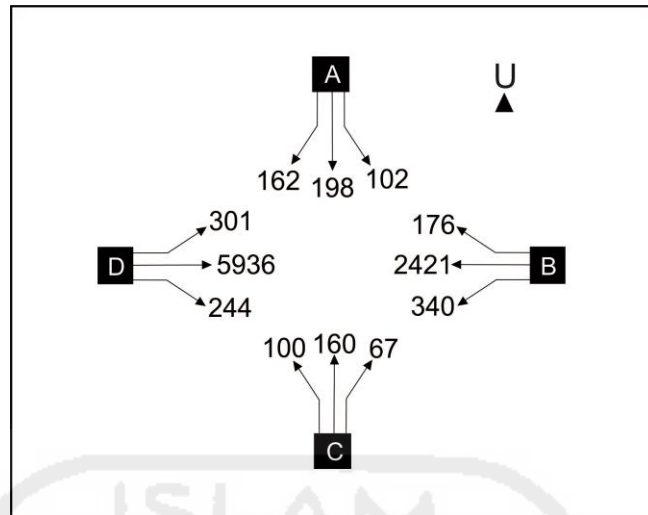
| Periode Waktu | Jumlah Volume Lalu Lintas perjam (smp/jam) | | | |
|---------------|--------------------------------------------|--------|-------------|--------|
| | Senin | Selasa | Sabtu | Minggu |
| 16.00-17.00 | 4159 | 3977 | 4238 | 3583 |
| 16.15-17.15 | 4064 | 3578 | 4256 | 3385 |
| 16.30-17.30 | 3903 | 3216 | 4116 | 3405 |
| 16.45-17.45 | 3569 | 3046 | 3950 | 3302 |
| 17.00-18.00 | 3228 | 2954 | 3750 | 3180 |

Sumber : Hasil Survey (2015)



Gambar 5.4 Grafik Volume Lalu Lintas Jam Puncak Sore (smp/jam)

Sumber : Hasil Survey (2015)



Gambar 5.5 Volume Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pagi (Senin, 20 April 2015 periode 06.45-07.45 WIB)

3. Kondisi Lingkungan

Tabel 5.4 Kondisi Lingkungan Simpang Jalan Wates Km 5

| Pendekat | Tipe | Tata Guna Lahan |
|-----------------------------|------------|-----------------------------|
| Utara (A) Jalan Delingsari | Permukiman | Persawahan, Permukiman |
| Timur (B) Jalan Wates | Komersial | Pertokoan, Pasar, Bengkel |
| Selatan (C) Jalan Utara UMY | Komersial | Sekolah, Permukiman, Kampus |
| Barat (D) Jalan Wates | Komersial | Pertokoan, Rumah Sakit |

Sumber : Hasil Survey (2015)

5.1.2 Data Sekunder

1. Denah Lokasi Penelitian

Denah lokasi penelitian yang dilakukan di Jalan Wates Km 5 seperti pada Gambar 1.1 diperoleh dari *maps.google.com*.

2. Data Jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk didapatkan dari instansi terkait yaitu Biro Pusat Statistik (BPS) Daerah Istimewa Yogyakarta.

5.2 ANALISIS

Pada penelitian ini proses analisis kinerja simpang menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan program PTV VISSIM.

5.2.1 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997

Perhitungan dilakukan dengan cara menganalisis data hasil survei di lapangan ke dalam formulir (*form*) yang terdapat di dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Berikut ini adalah contoh perhitungan menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 untuk hari Senin, 20 April 2015 periode pagi jam 06.45-07.45 WIB.

1. *Form SIG I* (Geometri, dan Komposisi Lalu Lintas)
 - a. Provinsi : D.I.Yogyakarta
 - b. Kota : Sleman
 - c. Ukuran Kota : 1.114.833 juta jiwa
 - d. Hari/Tanggal : Senin, 20 April 2015
 - e. Simpang : Jalan Wates Km 5
 - f. Periode : 06.45-07.45 WIB
 - g. Jalan Utama : Jalan Wates
 - h. Jalan Minor : Jalan Delingsari, Jalan Utara UMY
 - i. Tipe Lingkungan Jalan : COM (Komersial)
 - j. Geometri Jalan : (Lihat lampiran)
 - k. *Traffic Flow Data* : CL (*classified, hourly*)
 - l. Median Jalan Utama : *Narrow* (<3 m)
 - m. Komposisi Arus Lalu Lintas : (Lihat Lampiran)
2. *Form SIG II* (Lebar pendekat, tipe simpang, kapasitas dan perilaku lalu lintas)
 - a. Lebar Pendekat dan Tipe Simpang
 - 1) Lebar Pendekat (W)

Dari kondisi geometri simpang maka lebar pendekat dihitung menggunakan persamaan 3.2, 3.3 dan 3.4.

Tabel 5.5 Lebar Pendekat (W)

| Kondisi | Jumlah Lengan Simpang | Lebar Pendekat | | | | | | | Jumah Lajur | | Tipe Simpang |
|-----------|-----------------------|----------------|------|-------|-------------|------|-------|-------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| | | Jalan Minor | | | Jalan Utama | | | Lebar Pendekat Rata-rata (Wi) | Jalan Minor | Jalan Utama | |
| | | Wa | Wc | Wac | Wb | Wd | Wbd | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) |
| Eksisting | 4 | 2,4 | 3,45 | 2,925 | 7,3 | 7,05 | 7,175 | 5,05 | 2 | 4 | 424 |

Sumber : Analisis Data (2015)

2) Jumlah Lajur

Jumlah lajur ditentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan minor dan jalan utama. Lebar pendekat jalan minor (W_{AC}) = 2,925 m ($< 5,5$ m) = 2 lajur, sedangkan lebar pendekat jalan utama (W_{BD}) = 7.175 m ($> 5,5$ m) = 4 lajur. (sumber : Analisis Data 2015)

3) Tipe Simpang (IT)

Berdasarkan jumlah lajur tersebut (jalan minor 2 lajur dan jalan utama 4 lajur) dapat dilihat pada Tabel 3.4, simpang tak bersinyal Jalan Wates Km 5 memiliki tipe 424. (Sumber : Analisis Data 2015)

b. Kapasitas

1) Kapasitas Dasar (C_0)

Berdasarkan tipe simpang Jalan Wates Km 5 yaitu tipe simpang 424, dapat dilihat pada Tabel 3.5 jika simpang Jalan Wates Km 5 memiliki kapasitas dasar 3400 smp/jam.

2) Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w)

Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w) untuk tipe simpang 424 dapat dilihat pada persamaan 3.6 :

$$\begin{aligned}
 F_w &= 0,61 + 0,0740 \times W_1 \\
 &= 0,61 + 0,0740 \times 5,05 \\
 &= 0,983
 \end{aligned}$$

3) Faktor Penyesuaian Media Jalan Utama (F_M)

Jalan Wates Km 5 dari arah timur memiliki median jalan dengan lebar 40 cm. Dapat dilihat pada Tabel 3.6 apabila median dengan lebar < 3

m maka termasuk tipe M sempit dengan factor penyesuaian median (F_M) = 1,05.

4) Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{CS})

Menurut hasil registrasi penduduk Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil Sleman, jumlah penduduk Kabupaten Sleman adalah 1.117.176 jiwa (www.slemankab.go.id) dan 1.114.833 jiwa menurut Badan Pusat Statistika D.I. Yogyakarta (2012). Berdasarkan jumlah tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.7 maka Kabupaten Sleman termasuk dalam ukuran kota besar dengan faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS}) 1,00.

5) Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

Tipe lingkungan pada simpang Jl Wates Km 5 termasuk dalam lingkungan komersial ditinjau berdasarkan aktifitas disekitar simpang. Aktifitas-aktifitas tersebut dapat dilihat berdasarkan terdapatnya pasar, pertokoan, perkantoran, rumah sakit, permukiman, dan sekolah.

Sedangkan untuk kelas hambatan samping pada simpang Jalan Wates Km 5 termasuk dalam kelas hambatan samping sedang. Dalam penelitian ini pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas dianggap sama seperti kendaraan ringan dengan $emp_{UM} = 1$. Berdasarkan Tabel 3.8 didapatkan $F_{RSU} = 0,94$.

6) Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})

Variabel masukan adalah belok kiri, P_{LT} dari formulir USIG-I Baris 20 kolom 11 lampiran. Perhitungan faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT}) menggunakan persamaan (3.10).

$$\begin{aligned} F_{LT} &= 0,84 + 1,61 \times P_{LT} \\ &= 0,84 + 1,61 \times 0,08 \\ &= 0,969 \end{aligned}$$

7) Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI) untuk simpang tak bersinyal empat lengan didapatkan $F_{RT} = 1,0$.

8) Faktor Penyesuaian Rasio Jalan Minor (F_{MI})

Faktor penyesuaian rasio jalan minor untuk simpang tipe 424 menggunakan persamaan yang dapat dilihat pada Tabel 3.9.

$$\begin{aligned} F_{MI} &= 16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95 \\ &= 16,6 \times 0,074^4 - 33,3 \times 0,074^3 + 25,3 \times 0,074^2 - 8,6 \times 0,074 + 1,95 \\ &= 1,435 \end{aligned}$$

9) Kapasitas (C)

Kapasitas dapat dihitung menggunakan persamaan 3.1. Perhitungan kapasitas dapat dilihat dibawah ini :

$$\begin{aligned} C &= C_o \times F_w \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \\ &= 3400 \times 0,983 \times 1,05 \times 0,94 \times 0,969 \times 1 \times 1,435 \\ &= 4592 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Tabel 5.6 Perhitungan Kapasitas (C)

| Kondisi | Kapasitas Dasar C_o | Faktor Penyesuaian Kapasitas (F) | | | | | | | Kapasitas |
|-----------|-----------------------|----------------------------------|--------------------|-------------|------------------|------------|-------------|---------------------|-----------|
| | | Lebar Pendekat Rata-rata | Median Jalan Utama | Ukuran Kota | Hambatan Sampung | Belok Kiri | Belok Kanan | Rasio Minor / Total | |
| | smp/jam | F_w | F_m | F_{cs} | F_{rsu} | F_{lt} | F_{rt} | F_{mi} | C |
| | tab.B-2.1 | G.B-3.1 | Tab.B-4.1 | Tab.B-5.1 | Tab.B-6.1 | Tab.B-7.1 | Tab.B-8.1 | Tab.B-9.1 | smp/jam |
| | (20) | (21) | (22) | (23) | (24) | (25) | (26) | (27) | (28) |
| Eksisting | 3400 | 0,983 | 1,05 | 1 | 0,94 | 0,967 | 1 | 1,435 | 4592 |

Sumber : Hasil Analisis Data (2015)

c. Perilaku Lalu Lintas

1) Derajat Kejenuhan (DS)

Untuk perhitungan derajat kejenuhan untuk hari Senin, 20 April 2015 periode 06.45-07.45 WIB adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} DS &= Q_{TOT} / C \\ &= 5683 / 4592 \\ &= 1,24 \end{aligned}$$

2) Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_1)

Untuk $DS > 0,6$ maka perhitungan Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_1) menggunakan persamaan 3.13. Di bawah ini adalah contoh perhitungan untuk Senin, 20 April 2015 periode 06.45-07.45 WIB :

Untuk $DS > 0,6$

$$\begin{aligned} DT_{IT} &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2402 \times DS) - (1-DS) \times 2 \\ &= 1,0504 / (0,2742 - 0,2402 \times 1,24) - (1-1,24) \times 2 \\ &= 49,391 \text{ detik/smp} \end{aligned}$$

3) Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA})

Untuk $DS > 0,6$ maka perhitungan Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_1) menggunakan persamaan 3.15. Di bawah ini adalah contoh perhitungan untuk Senin, 20 April 2015 periode 06.45-07.45 WIB :

Untuk $DS > 0,6$

$$\begin{aligned} DT_{MA} &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1-DS) \times 1,8 \\ &= 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 1,24) - (1-1,24) \times 1,8 \\ &= 25,713 \text{ detik/smp} \end{aligned}$$

4) Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DT_{MI})

Perhitungan Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_1) menggunakan persamaan 3.16. Di bawah ini adalah contoh perhitungan untuk Senin, 20 April 2015 periode 06.45-07.45 WIB :

$$\begin{aligned} DT_{MI} &= Q_{TOT} \times DT_1 - Q_{MA} \times DT_{MA} / Q_{MI} \\ &= 5683 \times 49,391 - 5258 \times 25,713 / 425 \\ &= 342,321 \text{ detik/smp} \end{aligned}$$

5) Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Untuk $DS > 1$, tundaan geometrik simpang ditetapkan sebesar 4.

6) Tundaan Simpang

Tundaan simpang dihitung menggunakan persamaan 3.18. Perhitungan tundaan simpang untuk Senin, 20 April 2015 periode 06.45-07.45 WIB adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} D &= DG + DT_1 \\ &= 4 + 49,391 \\ &= 53,391 \text{ detik/smp} \end{aligned}$$

7) Peluang Antrian

Peluang antrian dengan batas atas dan batas bawah dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan 3.19 untuk batas atas dan persamaan

3.20 untuk batas bawah. Perhitungan tundaan simpang untuk Senin, 20 April 2015 periode 06.45-07.45 WIB adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q_p \% \text{ batas atas} &= 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\ &= 47,71 \times 1,24 - 24,68 \times 1,24^2 + 56,47 \times 1,24^3 \\ &= 62,696 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_p \% \text{ batas bawah} &= 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\ &= 9,02 \times 1,24 + 20,66 \times 1,24^2 + 10,49 \times 1,24^3 \\ &= 128,329 \% \end{aligned}$$

Tabel 5.7 Perhitungan Derajat Kejenuhan

| Kondisi | Arus Lalu Lintas Q | Derajat Kejenuhan | Tundaan Lalu Lintas Simpang | Tundaan Lalu Lintas Jl.Utama | Tundaan Lalu Lintas Jl.Minor | Tundaan Geometrik Simpang | Tundaan Simpang | Peluang Antrian | | Sasaran | |
|-----------|--------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|---|---------|-----------|
| | smp/jam | | | | | | | | | | |
| | USIG-I | DS | DT1 | DTma | Dmi | Dg | D | (QP%) | | | |
| | Bar.23-Kol10 | (30)/(28) | Gbr.C-2.1 | Gbr.C-2.2 | | | (32+35) | Gbr.C-3.1 | | | |
| | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | | 38 | |
| Eksisting | 5683 | 1,24 | 49,391 | 25,713 | 342,321 | 4,000 | 53,391 | 62,696 | - | 128,329 | DS > 0,75 |

Sumber : Hasil Analisis Data (2015)

8) Penilaian Perilaku Lalu Lintas

Pada penelitian ini didapatkan jam puncak dengan volume kendaraan tertinggi pada hari Senin, 20 April 2015 periode pagi 06.45-07.45 WIB dengan arus lalu lintas total sebesar 5683 smp/jam. Derajat kejenuhan untuk periode tersebut mencapai 1,24. Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), derajat kejenuhan yang dapat diterima adalah tidak lebih dari 0,75. Dari proses analisis didapatkan peluang antrian batas bawah untuk periode tersebut sebesar 62,696 % dan peluang antrian batas atas sebesar 128,329 %. Dengan hasil analisis tersebut maka diperlukan adanya evaluasi dan penanganan lebih lanjut untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada simpang tak bersinyal JalanWates Km 5 tersebut.

Berikut ini adalah rekapitulasi analisis kinerja simpang tak bersinyal Jalan Wates Km 5 dalam kondisi eksisting, alternatif 1, alternatif 2, dan alternatif 3 menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

Tabel 5.8 Rekapitulasi Analisis Lebar Pendekat dan Tipe Simpang

| Kondisi | Jumlah Lengan Simpang | Lebar Pendekat | | | | | | | Jumah Lajur | | Tipe Simpang |
|---------|-----------------------|----------------|------|-------|-------------|------|-------|-------------------------------|-------------|-------------|--------------|
| | | Jalan Minor | | | Jalan Utama | | | Lebar Pendekat Rata-rata (Wi) | Jalan Minor | Jalan Utama | |
| | | Wa | Wc | Wac | Wb | Wd | Wbd | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| Eksist | 4 | 2,4 | 3,45 | 2,925 | 7,3 | 7,05 | 7,175 | 5,05 | 2 | 4 | 424 |
| 1 | 4 | 2,4 | 3,45 | 2,925 | 7,3 | 7,05 | 7,175 | 5,05 | 2 | 4 | 424 |
| 2 | 4 | 2,4 | 3,45 | 2,925 | 7,3 | 7,05 | 7,175 | 5,05 | 2 | 4 | 424 |
| 3 | 4 | 2,4 | 3,45 | 2,925 | 7,3 | 7,05 | 7,175 | 5,05 | 2 | 4 | 424 |

Sumber : Hasil Analisis Data (2015)

Tabel 5.9 Rekapitulasi Analisis Kapasitas

| Kondisi | Kapasitas Dasar Co | Faktor Penyesuaian Kapasitas (F) | | | | | | | Kapasitas |
|---------|--------------------|----------------------------------|--------------------|-------------|------------------|------------|-------------|---------------------|-----------|
| | | Lebar Pendekat Rata-rata | Median Jalan Utama | Ukuran Kota | Hambatan Samping | Belok Kiri | Belok Kanan | Rasio Minor / Total | |
| | | Fw | Fm | Fcs | Frsu | Flt | Frt | Fmi | |
| smp/jam | tab.B-2.1 | G.B-3.1 | Tab.B-4.1 | Tab.B-5.1 | Tab.B-6.1 | Tab.B-7.1 | Tab.B-8.1 | Tab.B-9.1 | C |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | |
| Eksist | 3400 | 0,9837 | 1,05 | 1 | 0,94 | 0,969 | 1 | 1,435 | 4592 |
| 1 | 3400 | 0,9837 | 1,05 | 1 | 0,94 | 1,138 | 1 | 1,468 | 5516 |
| 2 | 3400 | 0,9837 | 1,05 | 1 | 0,95 | 1,019 | 1 | 1,950 | 6631 |
| 3 | 3400 | 0,9837 | 1,05 | 1 | 0,95 | 1,068 | 1 | 1,950 | 6949 |

Sumber : Hasil Analisis Data (2015)

Tabel 5.10 Rekapitulasi Analisis Perilaku Lalu Lintas

| Kondisi | Arus Lalu Lintas Q | Derajat Kejenuhan | Tundaan Lalu Lintas Simpang | Tundaan Lalu Lintas Jl.Utama | Tundaan Lalu Lintas Jl.Minor | Tundaan Geometrik Simpang | Tundaan Simpang | Peluang Antrian | | Sasaran | |
|---------|--------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------|-----------------|-----------|---------|-----------|
| | smp/jam | | | | | | | USIG-I | DS | | DT1 |
| | Bar.23-Kol10 | (30)/(28) | Gbr.C-2.1 | Gbr.C-2.2 | | | | (32+35) | Gbr.C-3.1 | | |
| | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | | |
| Eksis | 5683 | 1,24 | 49,391 | 25,713 | 342,321 | 4,000 | 53,391 | 62,696 | - | 128,329 | DS < 0,75 |
| 1 | 5683 | 1,03 | 16,520 | 11,403 | 66,465 | 4,000 | 20,520 | 42,695 | - | 84,735 | DS < 0,75 |
| 2 | 5258 | 0,79 | 8,941 | 6,586 | 0 | 3,884 | 12,825 | 25,372 | - | 50,479 | DS < 0,75 |
| 3 | 5444 | 0,78 | 8,7622 | 6,462 | 0 | 3,875 | 12,638 | 24,789 | - | 49,392 | DS < 0,75 |

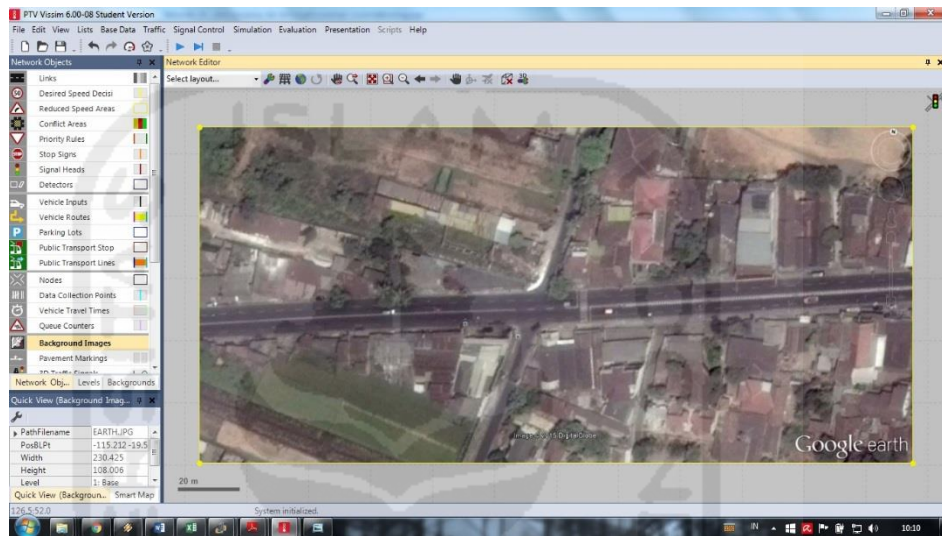
Sumber : Hasil Analisis Data (2015)

5.2.2. Program PTV VISSIM

VISSIM merupakan singkatan dari *Verkehr In Stadten Simulation Modell* (*Traffic in towns simulation model*). Berikut adalah proses analisis kinerja simpang dengan VISSIM.

1. Menambahkan *Background*

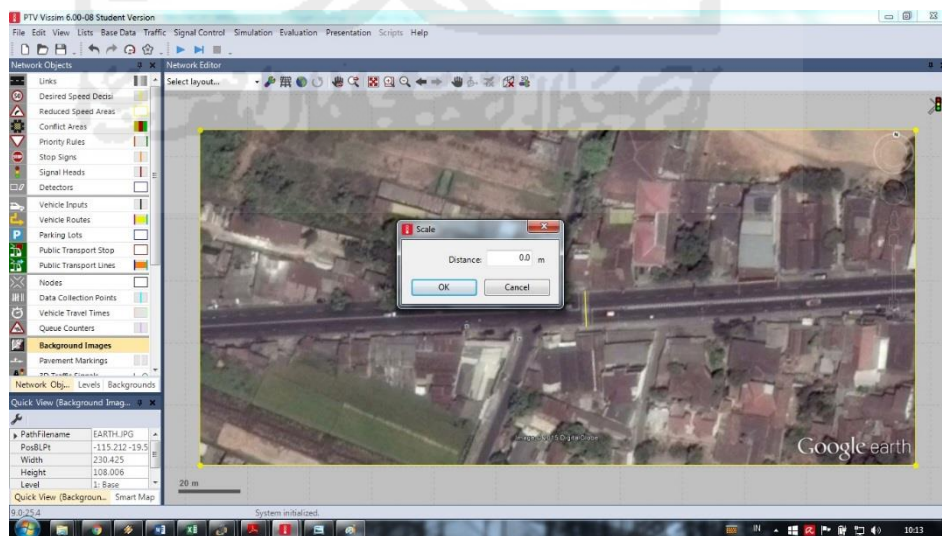
Langkah pertama adalah menambahkan *background* berupa gambar wilayah simpang Jalan Wates Km.5 yang diambil dari *google.maps.com*.



Gambar 5.6 Add Background VISSIM

2. Pengaturan Skala (*Set Scale*)

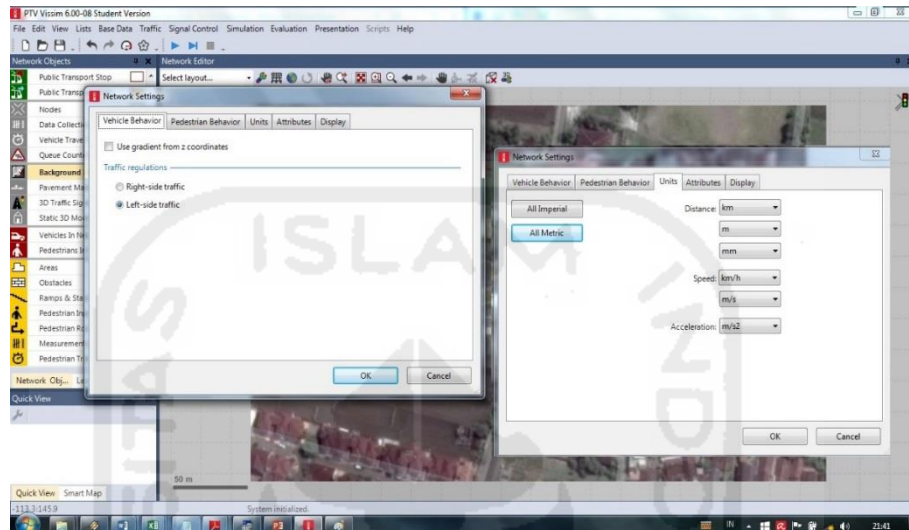
Langkah selanjutnya yaitu pengaturan skala dengan menarik garis lebar jalan kemudian diisi dengan lebar jalan sesungguhnya.



Gambar 5.7 Set Scale VISSIM

3. Network Settings

Dalam *Network Settings* ini kita mengatur peraturan lalu lintas sesuai dengan di Indonesia yaitu berkendara pada lajur kiri (*left side traffic*), kemudian mengatur satuan dalam model simulasi kita yaitu km/jam (km/h)



Gambar 5.8 *Network Settings VISSIM*

4. Membuat *Links* (*Link Data*)

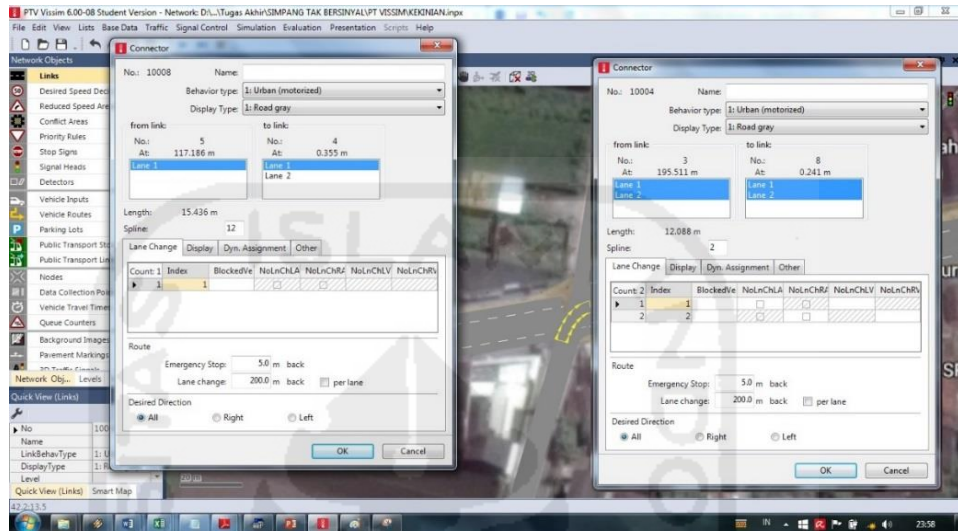
Proses selanjutnya adalah membuat *link* jalan sesuai dengan *background* yang kita tambahkan. Kemudian isi nama, jumlah lajur, dan lebar lajur sesuai data di lapangan.



Gambar 5.9 *Link Data VISSIM*

5. Membuat *Link Connectors*

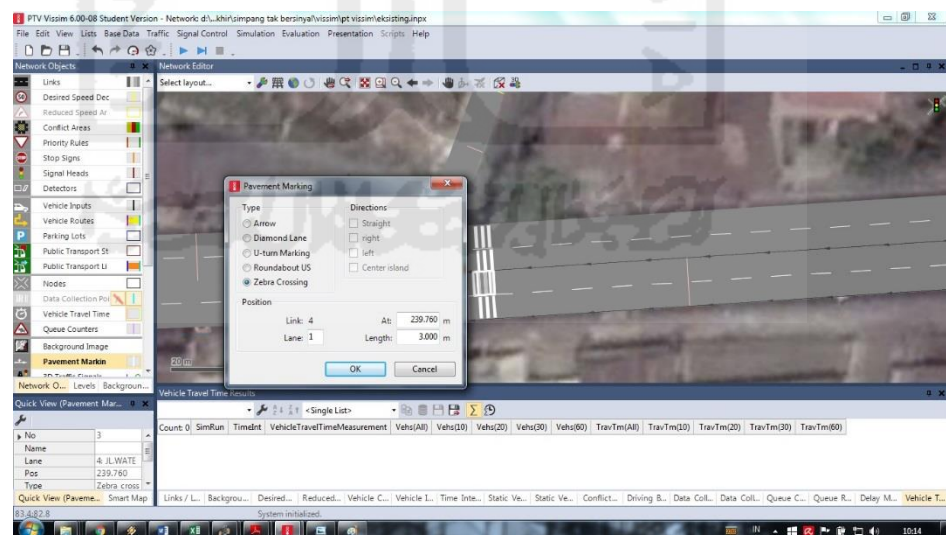
Setelah link jalan dibuat kemudian dihubungkan dengan *link connector* dengan cara menekan *Shift*+klik kanan titik yang terdapat pada ujung link jalan kemudian hubungkan dengan link jalan lain sesuai arah lalu lintas. Hubungan setiap lajur dengan lajur jalan lain sesuai dengan posisinya.



Gambar 5.10 *Link Connector VISSIM*

6. Membuat *Pavement Marking*

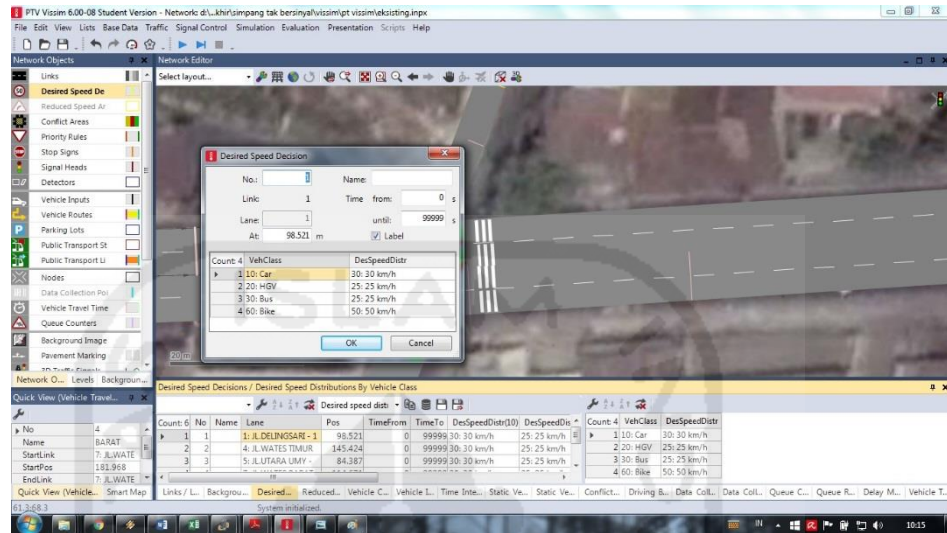
Langkah selanjutnya yaitu membuat rambu pada link jalan. Pilih rambu yang sesuai dengan kondisi di lapangan.



Gambar 5.11 *Pavement Marking VISSIM*

7. Desired Speed Decision

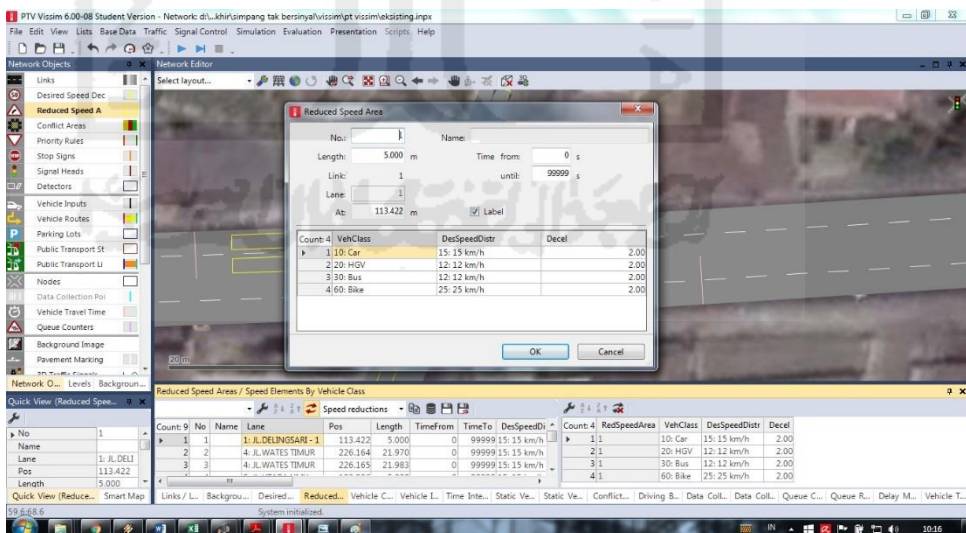
Langkah ketujuh adalah input kecepatan kendaraan sesuai dengan jenis kendaraan yang diamati. Dalam model simulasi ini input kendaraan yang dimasukkan adalah motor, mobil, truk, dan bus.



Gambar 5.12 *Desired Speed Decision VISSIM*

8. Reduced Speed Area

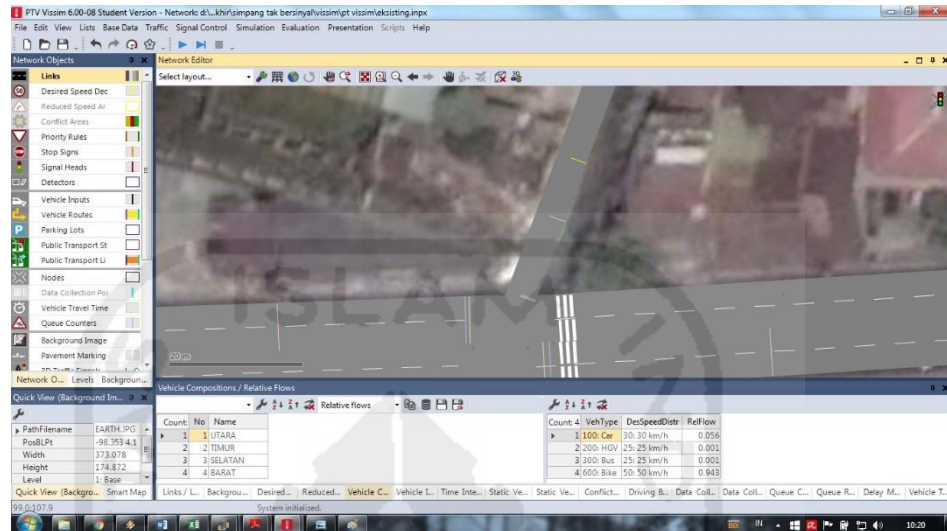
Langkah selanjutnya adalah membuat area pengurangan kecepatan. Dalam model simulasi ini area pengurangan kecepatan terdapat pada area masuk simpang.



Gambar 5.13 *Reduced Speed Decision VISSIM*

9. Vehicle Compositions

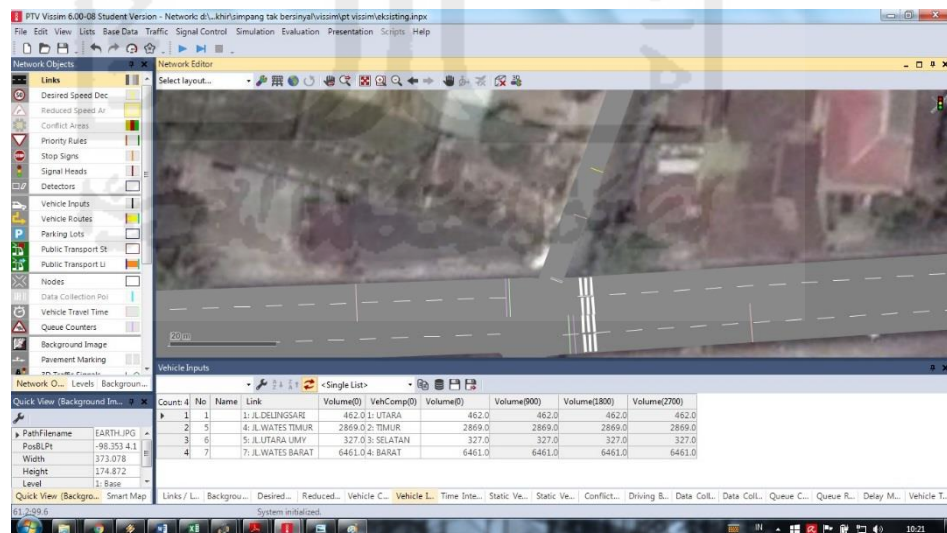
Langkah selanjutnya adalah membuat komposisi kendaraan. Komposisi kendaraan dibuat pada masing-masing lengan sesuai jenis kendaraan dan rasio jumlah volume masing-masing jenis kendaraan.



Gambar 5.14 Vehicle Compositions VISSIM

10. Vehicle Inputs

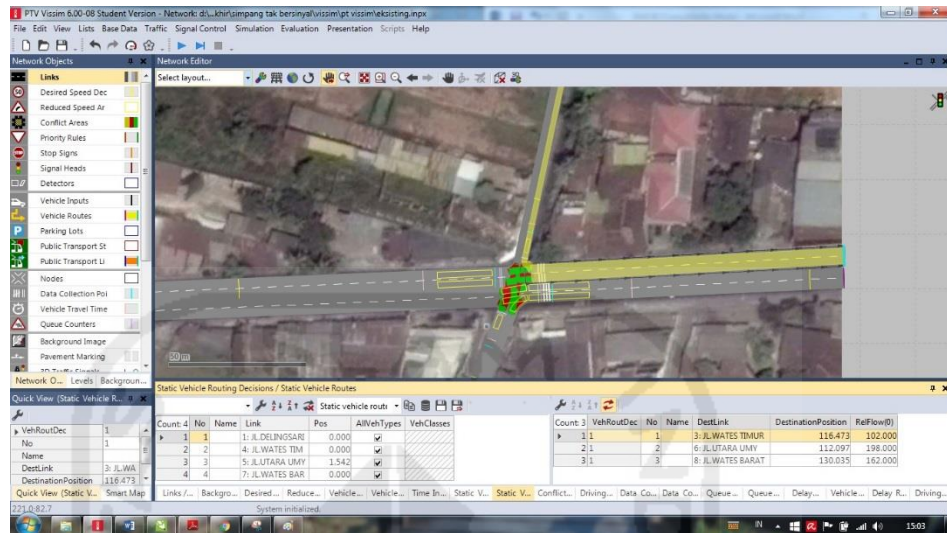
Langkah selanjutnya adalah memasukkan volume total kendaraan per lengan dan komposisi kendaraan yang sudah dilakukan dilangkah sebelumnya.



Gambar 5.15 Vehicle Inputs VISSIM

11. Vehicle Routes

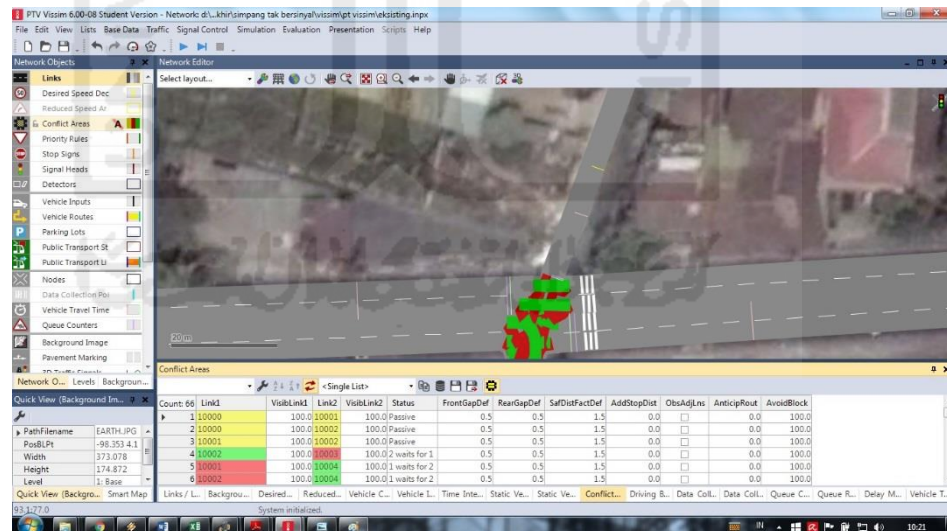
Langkah selanjutnya adalah membuat rute arus lalu lintas setiap lengan ke semua lengan yang lain beserta volume kendaraan masing-masing rutenya.



Gambar 5.16 Vehicle Routes VISSIM

12. Conflict Areas

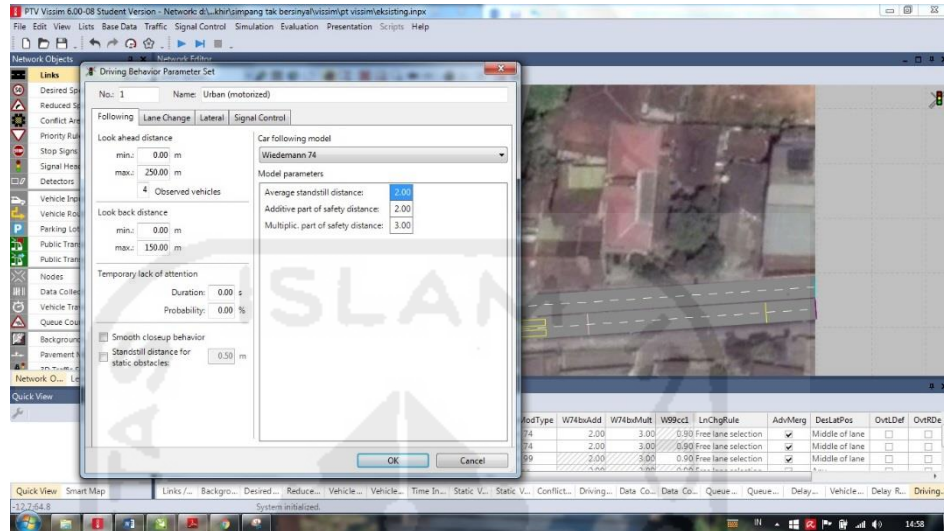
Langkah selanjutnya adalah membuat area konflik pada simpang. Pada area konflik ini kita menentukan arus lalu lintas dari arah mana yang diutamakan.



Gambar 5.17 Conflict Areas VISSIM

13. Driving Behaviour

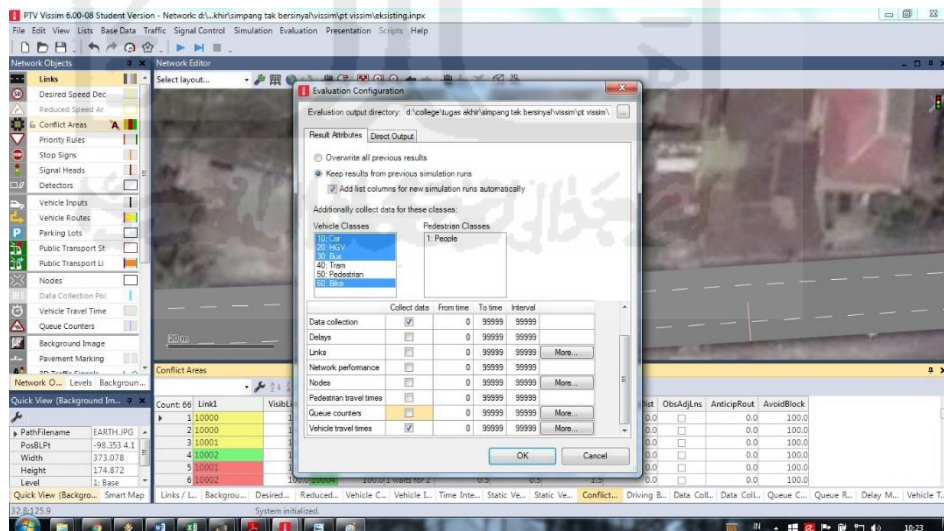
Langkah selanjutnya yaitu input *driving behaviour*. Dalam *driving behaviour* ini ditentukan perilaku-perilaku pengguna jalan berdasarkan karakteristik pengguna jalan sesuai daerah masing-masing.



Gambar 5.18 *Driving Behaviour VISSIM*

14. Travel Time Measurement

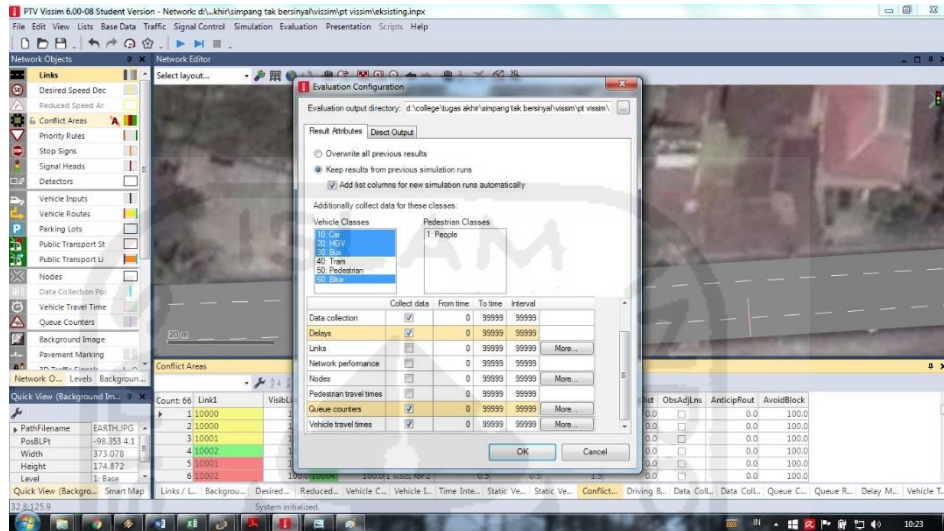
Langkah selanjutnya adalah membuat waktu tempuh kendaraan saat melewati simpang. Kemudian beri tanda untuk *vehicle travel times* pada *evaluation configuration*.



Gambar 5.19 *Travel Time Measurement VISSIM*

15. Queue Counters dan Delays

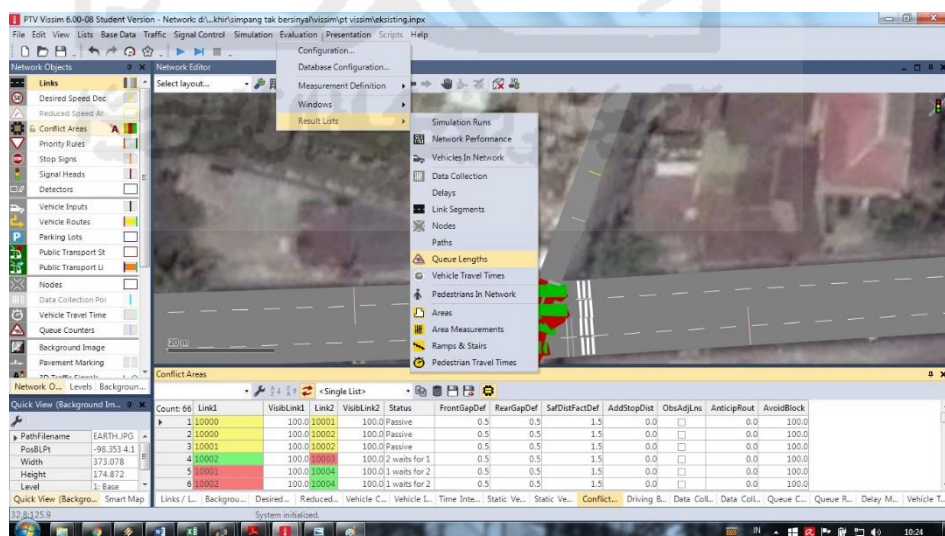
Langkah selanjutnya adalah menghitung panjang antrian dengan cara membuat *Queue Counters* pada ujung simpang masing-masing lengan jalan. Kemudian beri tanda untuk *queue counters* dan *delays* pada *evaluation configuration*.



Gambar 5.20 *Queue Counters VISSIM*

16. Evaluation Results

Langkah selanjutnya adalah mendapatkan hasil evaluasi simulasi dengan mengklik *vehicle travel times*, *queue counters*, dan *delays measurement* pada menu *evaluation*.



Gambar 5.21 *Evaluation Results VISSIM*

17. Hasil Analisis Kinerja Simpang

Tabel 5.11 Hasil Analisis *Data Collection Results VISSIM* (Eksisting)

| KONDISI | SIM RUN | TIME INT | DATA COLLECTION MEASUREMENT | ACCELERATION (ALL) | DIST (ALL) | LENGTH (ALL) | VEHS (ALL) | PERS (ALL) | QUEUE DELAY (ALL) | SPEED (ALL) |
|---------|---------|----------|-----------------------------|--------------------|------------|--------------|------------|------------|-------------------|-------------|
| | | | | m/s ² | m | m | | | s | km/h |
| EKSIS | 1 | 0-3600 | 2: UTARA | 2,5065 | 113,1648 | 2,1239 | 467 | 467 | 6,9486 | 11,6091 |
| EKSIS | 1 | 0-3600 | 3: TIMUR | 1,9722 | 191,6359 | 2,4484 | 2929 | 2929 | 6,6610 | 14,9444 |
| EKSIS | 1 | 0-3600 | 4: SELATAN | 0,0918 | 6,1005 | 2,4958 | 320 | 320 | 0,0000 | 47,3310 |
| EKSIS | 1 | 0-3600 | 5: BARAT | 1,9906 | 171,6729 | 2,2829 | 5136 | 5136 | 54,7422 | 17,0621 |

Tabel 5.12 Hasil Analisis *Delay VISSIM* (Eksisting)

| KONDISI | TIME INT | DELAY MEASUREMENT | STOP DELAY (ALL) | STOPS (ALL) | VEH DELAY (ALL) | VEHS (ALL) | PERS DELAY (ALL) | PERS (ALL) |
|---------|----------|-------------------|------------------|-------------|-----------------|------------|------------------|------------|
| | | | s | | s | kend | s | |
| EKSIS | 0-3600 | 1: DELINGSARI | 2,522 | 1,289 | 8,196 | 467 | 8,196 | 467 |
| EKSIS | 0-3600 | 2: WATES TIMUR | 2,088 | 1,159 | 9,434 | 2930 | 9,434 | 2930 |
| EKSIS | 0-3600 | 3: UTARA UMY | 1,728 | 0,638 | 4,823 | 315 | 4,823 | 315 |
| EKSIS | 0-3600 | 4: WATES BARAT | 25,888 | 7,115 | 68,222 | 5134 | 68,222 | 5134 |

Keterangan :

Stop Delay = Tundaan berhenti rata - rata per kendaraan tanpa berhenti pada pemberhentian transportasi umum dan tempat parkir (detik)

Stops = Jumlah kendaraan rata - rata berhenti yang berhenti di transportasi umum dan tempat parkir (kendaraan)

VehDelay = Rata-rata tundaan semua kendaraan, tundaan kendaraan dalam pengukuran waktu perjalanan yang diperoleh dari pengurangan waktu perjalanan teoritis dari waktu perjalanan sebenarnya

Vehs = Jumlah kendaraan

PersDelay = Rata-rata tundaan semua pedestrian dalam detik tanpa adanya layanan penumpang di halte

Pers = Jumlah orang

Tabel 5.13 Hasil Analisis *Queue Counter* VISSIM (Eksisting)

| COUNT | SIMRUN | TIME INT | QUEUE COUNTER | QLEN | QLEN MAXX | QLEN STOP |
|-------|---------|----------|---------------|---------|-----------|-----------|
| | | | | m | m | |
| EKSIS | Average | 0-3600 | 1 | 2,444 | 15,573 | 359 |
| EKSIS | Average | 0-3600 | 2 | 10,027 | 67,828 | 2430 |
| EKSIS | Average | 0-3600 | 3 | 0,264 | 11,152 | 172 |
| EKSIS | Average | 0-3600 | 4 | 141,355 | 181,532 | 24193 |

Keterangan :

QLen = Panjang antrian rata-rata

QLenMax = Panjang antrian maksimum

QLen Stop = Jumlah antrian berhenti, antrian berhenti adalah dimana salah satu kendaraan yang tidak terletak dalam antrian melebihi kecepatan dari awal kondisi antrian

18. Validasi Volume VISSIM

Tabel 5.14 Hasil Validasi Volume VISSIM (Eksisting)

| KONDISI | PENDEKAT | SISA | VOLUME DCR | TOTAL VOLUME VISSIM | VOLUME INPUT | SELISIH | SELISIH (%) | KET |
|-----------|------------|------|------------|---------------------|--------------|---------|-------------|-----|
| EKSISTING | 1: UTARA | 0 | 467 | 467 | 462 | 5 | 1,082 | OKE |
| EKSISTING | 2: TIMUR | 0 | 2929 | 2929 | 2869 | 60 | 2,091 | OKE |
| EKSISTING | 3: SELATAN | 0 | 320 | 320 | 327 | 7 | 2,141 | OKE |
| EKSISTING | 4: BARAT | 1153 | 5136 | 6289 | 6461 | 172 | 2,662 | OKE |

Berdasarkan hasil analisis kinerja simpang menggunakan VISSIM di atas, didapatkan panjang antrian terpanjang yaitu 153,32 m untuk pendekat Timur dan tundaan terbesar yaitu 611,97 det/kend untuk pendekat Utara.

5.2.3 Perbandingan Analisis MKJI dan PTV VISSIM

Dalam proses analisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan PTV VISSIM terdapat beberapa perbedaan mendasar, salah satunya adalah parameter dan satuan *output* hasil analisis kinerja simpang tak bersinyal tersebut. Dengan begitu, sulit untuk membandingkan hasil analisis kedua metode tersebut. Berikut adalah perbandingan hasil analisis kinerja simpang tak bersinyal JalanWates Km 5 menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan PTV VISSIM.

Tabel 5.15 Perbandingan Hasil Analisis Eksisting Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan PTV VISSIM

| No | Parameter | MKJI | | VISSIM | | | |
|----|------------------------------------------------|---------|---|----------|-------|-------|--------|
| | | | | U | T | S | B |
| 1 | Tundaan MKJI (smp/jam) VISSIM (kend/jam) | 53,39 | | 8,20 | 9,43 | 4,82 | 68,22 |
| 2 | Peluang Antrian | 62,70 % | - | 128,33 % | | | |
| 3 | Panjang Antrian | | | 15,57 | 67,83 | 11,15 | 181,53 |
| 4 | Derajat Kejenuhan | 1,24 | | 1,22 | | | |
| 5 | Tingkat Pelayanan | E | | F | | | |

5.3. ALTERNATIF PEMECAHAN MASALAH

Dari hasil analisis berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 didapatkan derajat kejenuhan (DS) sebesar 1,24 ($> 0,75$), tundaan lalu lintas (DT1) 49,391, tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA}) 25,713, tundaan lalu lintas jalan minor (D_{MI}) 342,321, tundaan simpang (D) 53,391 dan peluang antrian (QP%) antara 62,696 % - 128,329 %. Dengan hasil analisis tersebut maka simpang tak bersinyal JalanWates Km 5 tidak memenuhi syarat dan memerlukan solusi untuk meningkatkan kinerja simpang tersebut.

5.3.1. Alternatif 1

Allternatif pertama yang dilakukan untuk meningkatkan kinerja simpang tak bersinyal Jalan Wates Km 5 adalah dengan pemasangan median pada jalan utama sehingga arus kendaraan pada jalan minor hanya diperbolehkan untuk belok kiri dan arus kendaraan jalan utama tidak diperbolehkan untuk belok kanan. Untuk gambaran skenario alternatif 1 dapat dilihat pada lampiran 4.

- a. Lebar rata-rata simpang (Wi)

Lebar rata-rata simpang (Wi) = 5,05 meter

- b. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas jam puncak periode Senin pagi jam 06.45-07.45 sebesar 5683 smp/jam.

- c. Kapasitas

Nilai kapasitas (C) meningkat menjadi 5516 smp/jam.

- d. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) menjadi 1,03

e. Tundaan

Tundaan lalu-lintas simpang (DT1) = 16,520 detik/smp

Tundaan lalu-lintas jalan utama (DT_{MA}) = 11,403 detik/smp

Tundaan lalu-lintas jalan minor (D_{MI}) = 66,465 detik/smp

Tundaan geometrik simpang (D_g) = 4 detik/smp

Tundaan simpang (D) = 20,520 detik/smp

f. Peluang Antrian

Peluang antrian (QP%) = 42,695 % - 84,735 %.

Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran Tabel L-4.4.

Setelah dilakukan analisis menggunakan MKJI dan PTV VISSIM ternyata terjadi perubahan yang cukup besar. Derajat kejenuhan yang pada kondisi eksisting adalah 1,24 berubah menjadi 1,03 > 0,85, sehingga belum memenuhi syarat layak simpang tak bersinyal. Pemasangan median pada jalan utama bermanfaat menghilangkan konflik yang terjadi pada tengah simpang sehingga memperbaiki nilai tundaan, peluang antrian, panjang antrian, dan tingkat pelayanan. Berikut ini rekap hasil analisis kinerja simpang tak bersinyal alternatif pemecahan masalah pertama menggunakan MKJI dan PTV VISSIM.

Tabel 5.16 Hasil Validasi Volume VISSIM (Alternatif 1)

| KONDISI | PENDEKAT | SISA | VOLUME DCR | TOTAL VOLUME VISSIM | VOLUME INPUT | SELISIH | SELISISH (%) | KET |
|---------|------------|------|------------|---------------------|--------------|---------|--------------|-----|
| ALTER 1 | 1: UTARA | 0 | 469 | 469 | 462 | 7 | 1,515 | OKE |
| ALTER 1 | 2: TIMUR | 0 | 3493 | 3493 | 3453 | 40 | 1,158 | OKE |
| ALTER 1 | 3: SELATAN | 0 | 320 | 320 | 327 | 7 | 2,141 | OKE |
| ALTER 1 | 4: BARAT | 1375 | 5172 | 6547 | 6796 | 249 | 3,664 | OKE |

Tabel 5.17 Perbandingan Hasil Analisis Alternatif 1 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan PTV VISSIM

| No | Parameter | MKJI | | VISSIM | | | |
|----|------------------------------------------------|---------|-----------|--------|--------|-------|--------|
| | | | | U | T | S | B |
| 1 | Tundaan MKJI (smp/jam) VISSIM (kend/jam) | 20,52 | | 6,39 | 40,59 | 8,88 | 64,01 |
| 2 | Peluang Antrian | 42,70 % | - 84,73 % | | | | |
| 3 | Panjang Antrian | | | 13,61 | 183,23 | 12,89 | 183,14 |
| 4 | Derajat Kejenuhan | 1,03 | | 1,10 | | | |
| 5 | Tingkat Pelayanan | C | | F | | | |

5.3.2. Alternatif 2

Pada alternatif kedua ini dilakukan pemberlakuan sistim jalan searah untuk jalan minor, sehingga tidak ada arus kendaraan yang masuk ke simpang dari jalan minor. Serta pemasangan tanda dilarang berhenti sehingga hambatan samping menjadi rendah. Untuk gambaran skenario alternatif 2 dapat dilihat pada lampiran 4.

a. Lebar rata-rata simpang (W_i)

Lebar rata-rata simpang (W_i) = 5,05 meter .

b. Volume lalu lintas

Volume lalu lintas jam puncak periode Senin pagi jam 06.45-07.45 sebesar 5258 smp/jam.

c. Kapasitas

Nilai kapasitas (C) menjadi 6631 smp/jam.

d. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) menjadi 0,79.

e. Tundaan

Tundaan lalu-lintas simpang (DT_1) = 8,941 detik/smp

Tundaan lalu-lintas jalan utama (DT_{MA}) = 6,586 detik/smp

Tundaan lalu-lintas jalan minor (D_{MI}) = 0 detik/smp

Tundaan geometrik simpang (D_g) = 3,884 detik/smp

Tundaan simpang (D) = 12,825 detik/smp

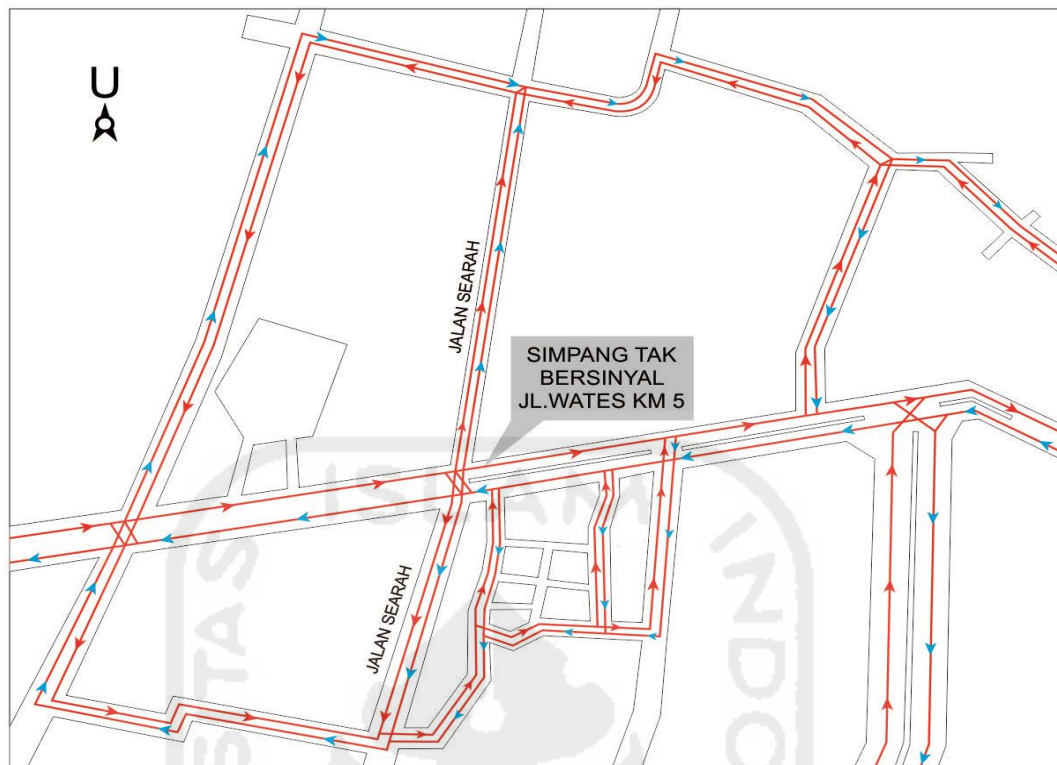
f. Peluang Antrian

Peluang antrian (QP%) = 25,372 % - 50,479 %.

Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran Tabel L.4-4.

Untuk alternatif kedua ini pengalihan arus pada jam puncak periode pagi dari arah utara ke selatan dimulai dari pertigaan Rumah Makan Pak Iban yang berjarak 565,63 meter arah utara dari simpang tak bersinyal Jalan Wates Km 5. Untuk arus arah utara ke barat dan utara ke selatan dapat melewati jalan arah barat dari pertigaan Rumah Makan Pak Iban sejauh 305,36 meter sampai simpang empat gudang penyimpanan kemudian belok kiri arah selatan sejauh 775,722 meter sampai dengan simpang empat Jalan Wates. Sedangkan untuk arus dari arah utara ke timur dapat melewati rute dari simpang tiga kantor Kecamatan Gamping menuju arah timur sampai dengan simpang tiga pohon beringin belok kanan untuk arah Jalan Wates atau lurus ke timur untuk arah simpang empat Pelem Gurih. Berikut adalah gambaran pengalihan arus dari utara menuju barat, utara menuju selatan, dan utara menuju timur.

Pengalihan arus dari barat dilakukan jalan searah mulai dari simpang empat yang berjarak 385,92 meter arah selatan dari simpang tak bersinyal jalan Wates. Untuk arus dari selatan ke barat dan selatan ke utara dapat melalui rute arah barat melewati pemukiman dan tengah sawah sampai dengan simpang empat jalan Wates dengan rute perjalanan sejauh 717,45 meter. Sedangkan untuk arus arah selatan ke timur dapat melalui rute arah timur melewati pemukiman warga sampai dengan jalan Wates tepat pada letak *U-Turn* dengan rute perjalanan sejauh 658,6 meter. Berikut adalah gambaran pengalihan arus dari selatan ke barat, selatan ke utara, dan selatan ke timur.



Gambar 5.22 Rute Alternatif Arus Lalu Lintas (Alternatif 2)

Setelah dilakukan analisis untuk alternatif kedua menggunakan MKJI ternyata terjadi perubahan. Derajat kejenuhan yang pada kondisi eksisting adalah 1,03 berubah menjadi 0,79. Nilai tundaan, peluang antrian, panjang antrian, dan tingkat pelayanan juga mengalami perbaikan. Namun analisis menggunakan PTV VISSIM mengalami penurunan kinerja dibandingkan dengan alternatif pertama. Penurunan kinerja diperkirakan terjadi karena adanya konflik ditengah simpang walaupun tidak ada arus kendaraan yang keluar dari jalan minor. Berikut ini rekap hasil analisis kinerja simpang tak bersinyal alternatif kedua menggunakan MKJI dan PTV VISSIM.

Tabel 5.18 Hasil Validasi Volume VISSIM (Alternatif 2)

| KONDISI | PENDEKAT | SISA | VOLUME DCR | TOTAL VOLUME VISSIM | VOLUME INPUT | SELISIH | SELISIH (%) | KET |
|---------|----------|------|------------|---------------------|--------------|---------|-------------|-----|
| ALTER 2 | 1 :TIMUR | 227 | 2951 | 3178 | 3196 | 245 | 7,666 | OKE |
| ALTER 2 | 2: BARAT | 1388 | 5331 | 6719 | 6923 | 204 | 2,947 | OKE |

Tabel 5.19 Perbandingan Hasil Analisis Alternatif 2 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan PTV VISSIM

| No | Parameter | MKJI | | VISSIM | | | |
|----|---------------------------------------------|---------|-----------|--------|--------|---|--------|
| | | | | U | T | S | B |
| 1 | Tundaan MKJI (smp/jam) VISSIM (kend/jam) | 12,82 | | - | 86,96 | - | 60,25 |
| 2 | Peluang Antrian | 25,37 % | - 50,48 % | | | | |
| 3 | Panjang Antrian | | | - | 201,21 | - | 182,98 |
| 4 | Derajat Kejenuhan | 0,79 | | 0,84 | | | |
| 5 | Tingkat Pelayanan | B | | F | | | |

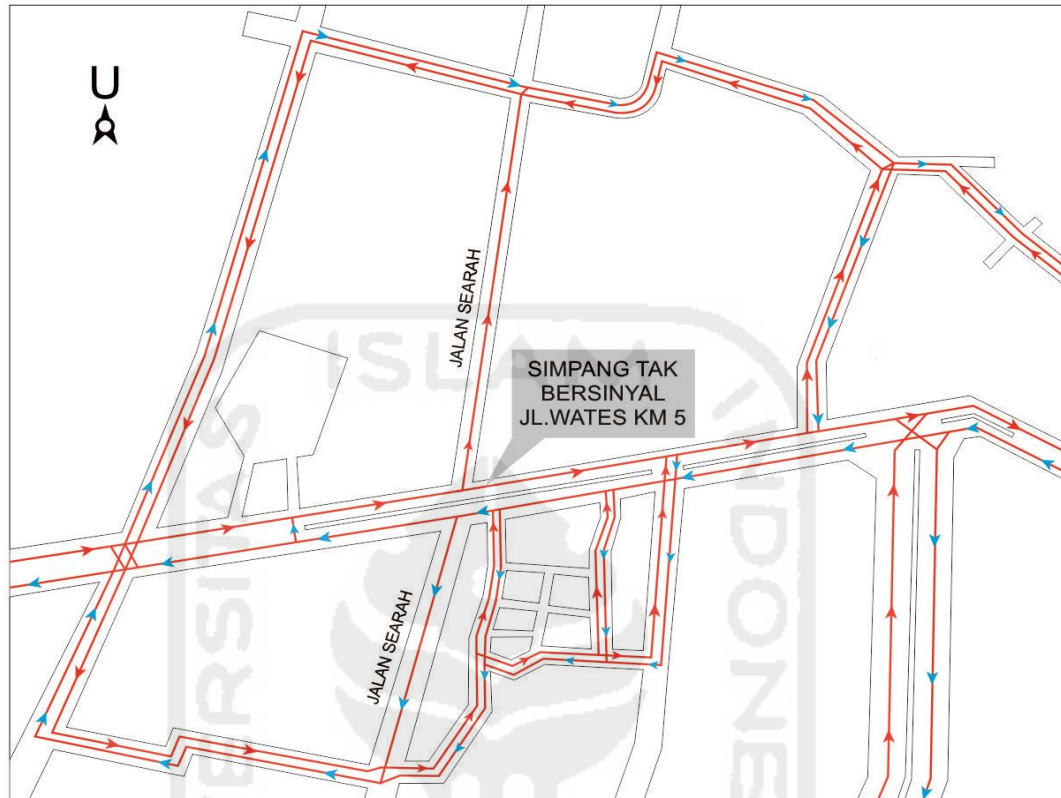
5.3.3. Alternatif 3

Pada alternatif ketiga perubahan yang dilakukan sama seperti halnya alternatif pertama dan kedua yaitu pemasangan median pada jalan utama, pengurangan hambatan samping dan pemberlakuan sistem jalan searah untuk jalan minor, sehingga tidak ada arus kendaraan dari jalan minor menuju simpang. Pengalihan arus kendaraan pada alternatif ketiga ini dilakukan sama seperti dengan alternatif kedua.

- a. Lebar rata-rata simpang (W_i)
Lebar rata-rata simpang (W_i) 5,05 meter.
- b. Volume lalu lintas
Volume lalu lintas jam puncak periode Senin pagi jam 06.45-07.45 sebesar 5444 smp/jam.
- c. Kapasitas
Nilai kapasitas (C) meningkat menjadi 6949 smp/jam.
- d. Derajat Kejenuhan
Derajat kejenuhan (DS) menjadi 0,78
- e. Tundaan
Tundaan lalu-lintas simpang (DT_1) = 8,762 detik/smp
Tundaan lalu-lintas jalan utama (DT_{MA}) = 6,462 detik/smp
Tundaan lalu-lintas jalan minor (D_{MI}) = 0 detik/smp
Tundaan geometrik simpang (D_g) = 3,875 detik/smp
Tundaan simpang (D) = 12,638 detik/smp
- f. Peluang Antrian

Peluang antrian (QP%) = 24,789 % - 49,392 %.

Untuk perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada lampiran Tabel L-4.4.



Gambar 5.25 Rute Alternatif Arus Lalu Lintas (Alternatif 3)

Tabel 5.20 Hasil Validasi Volume VISSIM (Alternatif 3)

| KONDISI | PENDEKAT | SISA | VOLUME DCR | TOTAL VOLUME VISSIM | VOLUME INPUT | SELISIH | SELISISH (%) | KET |
|---------|----------|------|------------|---------------------|--------------|---------|--------------|-----|
| ALTER 3 | 2 :TIMUR | 0 | 3367 | 3367 | 3311 | -56 | -1,691 | OKE |
| ALTER 3 | 2: BARAT | 0 | 6784 | 6784 | 6927 | 143 | 2,064 | OKE |

Tabel 5.21 Perbandingan Hasil Analisis Alternatif 3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan PTV VISSIM

| No | Parameter | MKJI | | VISSIM | | | |
|----|---------------------------------------------|---------|-----------|--------|-------|---|--------|
| | | | | U | T | S | B |
| 1 | Tundaan MKJI (smp/jam) VISSIM (kend/jam) | 12,64 | | - | 2,35 | - | 8,75 |
| 2 | Peluang Antrian | 24,79 % | - 49,39 % | | | | |
| 3 | Panjang Antrian | | | - | 32,68 | - | 175,22 |
| 4 | Derajat Kejenuhan | 0,78 | | 0,82 | | | |
| 5 | Tingkat Pelayanan | B | | B | | | |

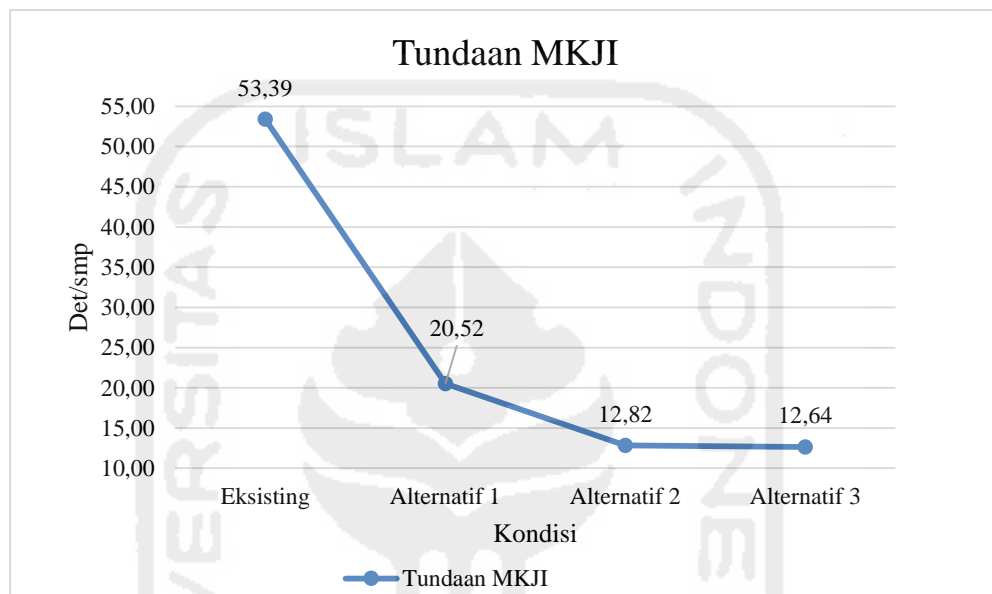
Berikut adalah rekapitulasi hasil analisis MKJI dan PTV VISSIM untuk keadaan eksisting, alternatif 1, 2, dan 3.

Tabel 5.22 Rekapitulasi Hasil Analisis Eksisting, Alternatif 1, 2, dan 3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan PTV VISSIM

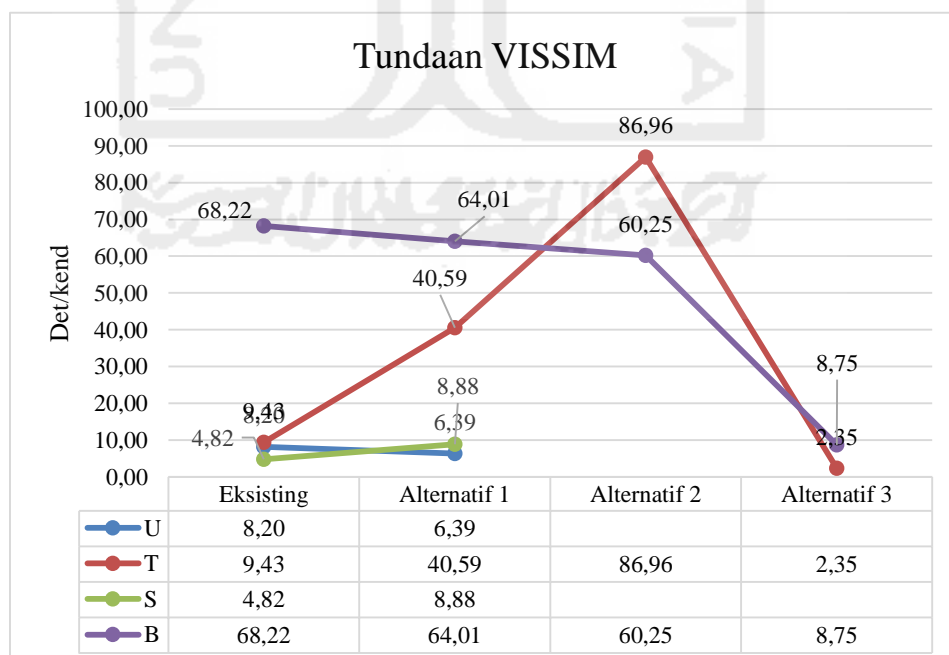
| No | Parameter | Kondisi | MKJI | | VISSIM | | | |
|----|---------------------------------------------|--------------|---------|------------|--------|--------|-------|--------|
| | | | | | U | T | S | B |
| 1 | Tundaan MKJI (smp/jam) VISSIM (kend/jam) | Eksisting | 53,39 | | 8,20 | 9,43 | 4,82 | 68,22 |
| | | Alternatif 1 | 20,52 | | 6,39 | 40,59 | 8,88 | 64,01 |
| | | Alternatif 2 | 12,82 | | - | 86,96 | - | 60,25 |
| | | Alternatif 3 | 12,64 | | - | 2,35 | - | 8,75 |
| 2 | Peluang Antrian | Eksisting | 62,70 % | - 128,33 % | | | | |
| | | Alternatif 1 | 42,70 % | - 84,73 % | | | | |
| | | Alternatif 2 | 25,37 % | - 50,48 % | | | | |
| | | Alternatif 3 | 24,79 % | - 49,39 % | | | | |
| 3 | Panjang Antrian | Eksisting | | | 15,57 | 67,83 | 11,15 | 181,53 |
| | | Alternatif 1 | | | 13,61 | 183,23 | 12,89 | 183,14 |
| | | Alternatif 2 | | | - | 201,21 | - | 182,98 |
| | | Alternatif 3 | | | - | 32,68 | - | 175,22 |
| 4 | Derajat Kejenuhan | Eksisting | 1,24 | | 1,22 | | | |
| | | Alternatif 1 | 1,03 | | 1,10 | | | |
| | | Alternatif 2 | 0,79 | | 0,84 | | | |
| | | Alternatif 3 | 0,78 | | 0,82 | | | |
| 5 | Tingkat Pelayanan | Eksisting | E | | F | | | |
| | | Alternatif 1 | C | | F | | | |
| | | Alternatif 2 | B | | F | | | |
| | | Alternatif 3 | B | | B | | | |

Keterangan :

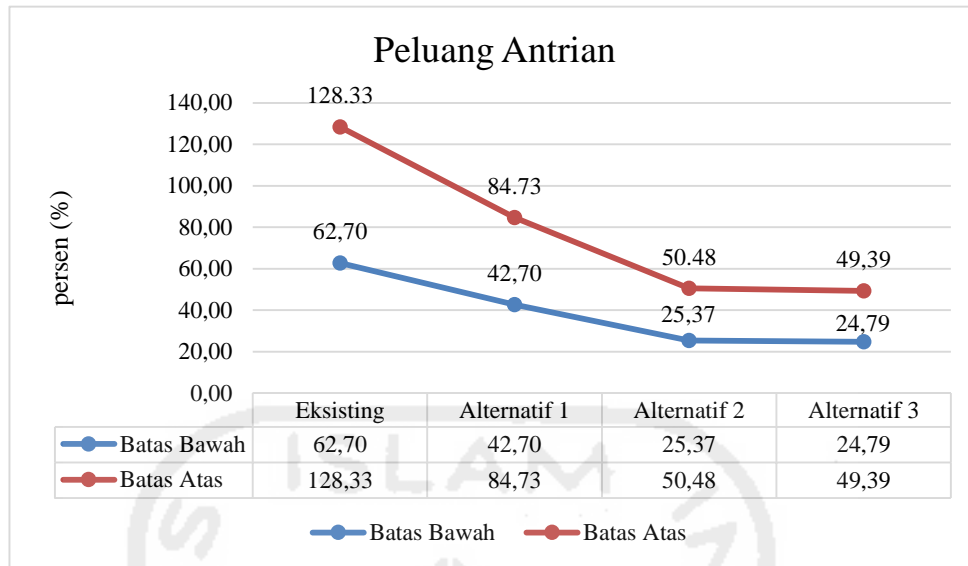
1. Alternatif Pemecahan Masalah 1 = Pemasangan median pada jalan utama
2. Alternatif Pemecahan Masalah 2 = Pemberlakuan sistem jalan searah pada jalan minor
3. Alternatif Pemecahan Masalah 3 = Pemasangan median pada jalan utama dan pemberlakuan sistem jalan searah pada jalan minor



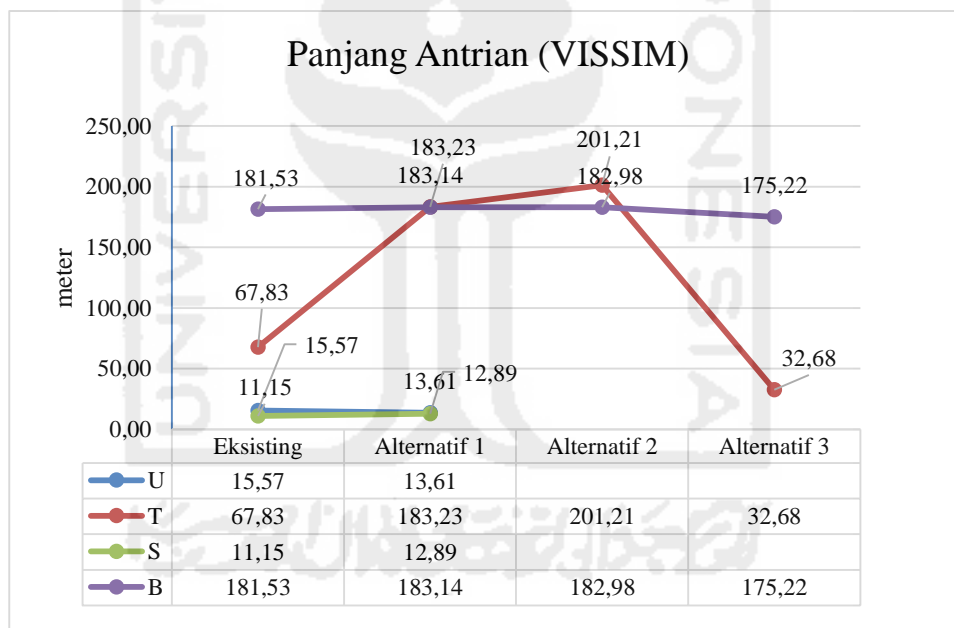
Gambar 5.24. Grafik Analisis Tundaan (MKJI)



Gambar 5.25. Grafik Analisis Tundaan (VISSIM)



Gambar 5.26. Grafik Analisis Peluang Antrian (MKJI)



Gambar 5.27. Grafik Analisis Panjang Antrian VISSIM)

Berdasarkan hasil rekapitulasi analisis kinerja simpang tak bersinyal Jalan Wates Km 5 di atas, hasil kinerja yang paling baik ditunjukkan oleh alternatif ketiga dilihat dari perbaikan tundaan, derajat kejenuhan, peluang antrian, panjang antrian dan tingkat pelayan (*Level of Service*), dengan pemasangan median pada jalan utama dan pemberlakuan jalan searah untuk jalan minor pada jam sibuk.