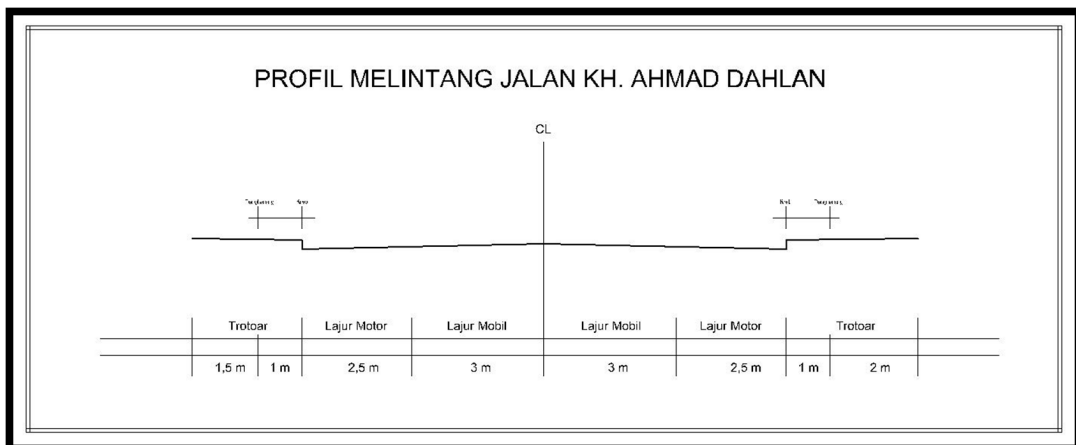


BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Masukan

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan secara visual, menggunakan alat ukur beserta alat ukur lainnya, kondisi lingkungan dan geometrik Jalan KH. Ahmad Dahlan sebagaimana pada gambar di bawah ini :



Gambar 5. 1 Penampang melintang geometrik Jalan KH. Ahmad Dahlan

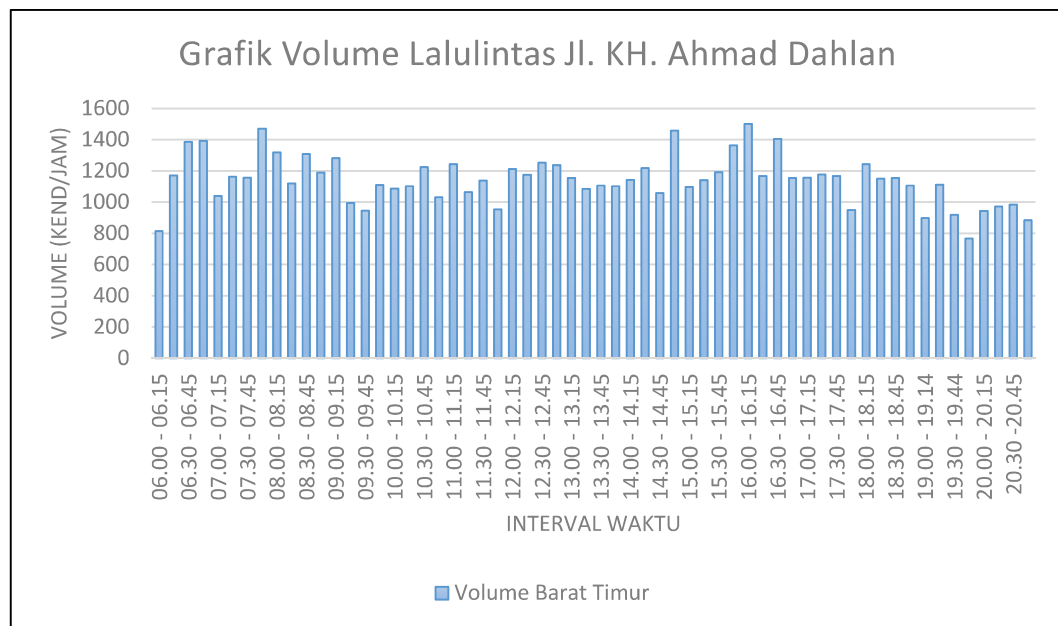
1. Tipe jalan : 4/2 UD
2. Panjang segmen jalan : 200 m
3. Lebar jalan : 11 m
4. Lebar jalur : 5,5 m
5. Lebar lajur : 2,5 m dan 3 m
6. Lebar trotoar sisi selatan : 3 m
7. Lebar trotoar sisi Utara : 2,5 m
8. Marka jalan : Ada
9. Rambu lalulintas : Ada

B. Data Lalu Lintas

1. Volume Jam Puncak (VJP)

Sesuai dengan hasil survei, Volume Jam Puncak terjadi pada pukul 16:00 – 17:00 WIB. Data jam puncak yang dianalisis dibagi menjadi 3 yaitu jam puncak

pagi, jam puncak siang dan jam puncak sore. Volume jam puncak berdasarkan rentang waktu tersebut dapat dilihat pada gravik dibawah ini.



Gambar 5. 2 Grafik volume lalulintas

2. Kondisi Arus Lalulintas Perjam Puncak

Kondisi arus lalulintas pada jam puncak diambil dengan interval waktu satu jam seperti pada tabel 5.1 berikut :

Tabel 5. 1 Volume Kendaraan pada jam puncak

| Interval | Arah | Volume Kendaraan | | | |
|---------------|------|------------------|-----|------|----|
| | | HV | LV | MC | UM |
| 16:00 - 17:00 | T-B | 5 | 499 | 2499 | 94 |
| 16:00 - 17:00 | B-T | 57 | 281 | 1696 | 92 |

C. Analisis Kecepatan

Analisis kecepatan didapatkan dari waktu tempuh kendaraan saat melintasi dua titik pada area jalan yang sudah ditentukan.

Contoh perhitungan kecepatan kendaraan yang diambil pada tanggal 15 April 2017 hari sabtu pukul 16:00-19:00 dapat dilihat pada tabel 5.2 berikut :

Tabel 5. 2 Analisis Kecepatan Pada Kendaraan Berat (HV)

| Kelas Interval (km/jam) | Nilai Tengah | Jumlah Data | Kum | %se data | % Kmltif | fi.xi | fi.xi2 | fi-Vr | Z = 2/SD |
|-------------------------|--------------|-------------|-----|----------|----------|-------|--------|-------|----------|
| | fi | xi | | | | | | 2 | |
| 14-18 | 16 | 4 | 4 | 5% | 5% | 64 | 1024 | -9,95 | -1,79 |
| 18-22 | 20 | 18 | 22 | 24% | 30% | 360 | 7200 | -5,95 | -1,07 |
| 22-26 | 24 | 13 | 35 | 18% | 47% | 312 | 7488 | -1,95 | -0,35 |
| 26-30 | 28 | 23 | 58 | 31% | 78% | 644 | 18032 | 2,05 | 0,37 |
| 30-34 | 32 | 11 | 69 | 15% | 93% | 352 | 11264 | 6,05 | 1,09 |
| 34-38 | 36 | 3 | 72 | 4% | 97% | 108 | 3888 | 10,05 | 1,81 |
| 38-42 | 40 | 2 | 74 | 3% | 100% | 80 | 3200 | 14,05 | 2,53 |
| total | | 74 | | | | 1920 | 52096 | 14,38 | 2,590 |

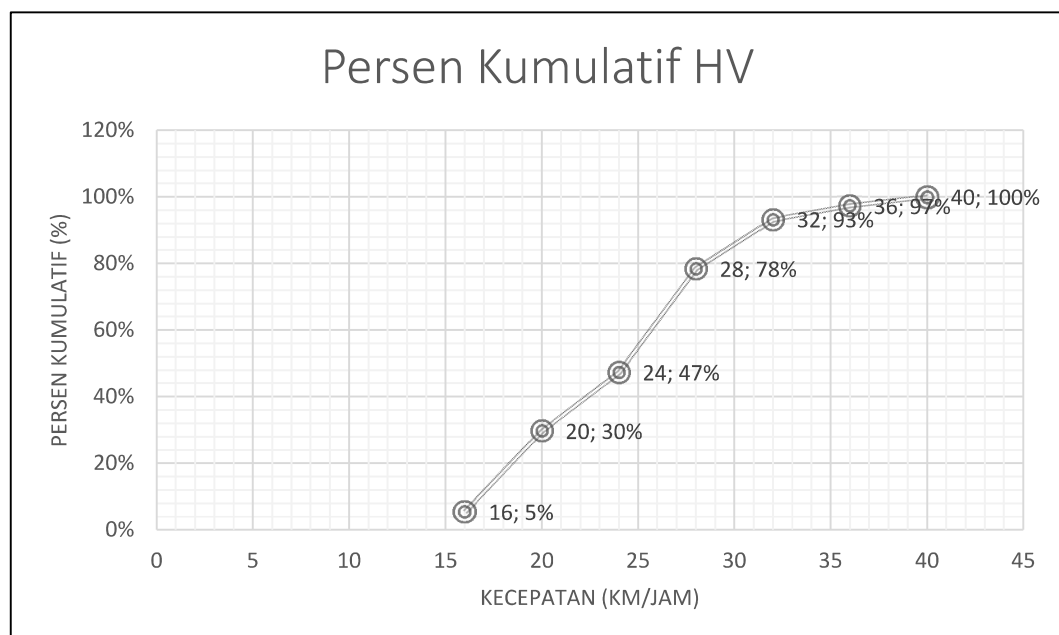
Dari Tabel 5.2 di atas, dapat dianalisis beberapa parameter berikut :

$$\text{Kecepatan rata-rata (Vr)} = \frac{1920}{74} = 25,946 \text{ km/jam}$$

$$\text{Varian (Sv)} = \frac{5 \cdot 2096}{74} - (25,946)^2 = 30,81$$

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{30,81} = 5,55$$

$$\text{Standar Error (SE)} = \frac{5,5}{\sqrt{74}} = 0,65$$



Gambar 5. 3 Grafik kumulatif kecepatan HV

Tabel 5. 3 Analisis Kecepatan Pada Kendaraan Ringan (LV)

| Kelas Interval (km/jam) | Nilai Tengah | Jumlah Data | Kum | %se data | % Kmltif | fi.xi | fi.xi2 | fi-Vr | Z = 2/SD |
|-------------------------|--------------|-------------|-----|----------|----------|-------|--------|----------|----------|
| | fi | xi | | | | | | 2 | |
| 10-14 | 12 | 6 | 6 | 8% | 8% | 72 | 864 | -9,25 | -1,91 |
| 14-18 | 16 | 13 | 19 | 16% | 24% | 208 | 3328 | -5,25 | -1,08 |
| 18-22 | 20 | 27 | 46 | 34% | 58% | 540 | 10800 | -1,25 | -0,26 |
| 22-26 | 24 | 21 | 67 | 26% | 84% | 504 | 12096 | 2,75 | 0,57 |
| 26-30 | 28 | 10 | 77 | 13% | 96% | 280 | 7840 | 6,75 | 1,39 |
| 30-34 | 32 | 3 | 80 | 4% | 100% | 96 | 3072 | 10,75 | 2,22 |
| total | | 80 | | | | 1700 | 38000 | 4,5 | 0,930 |

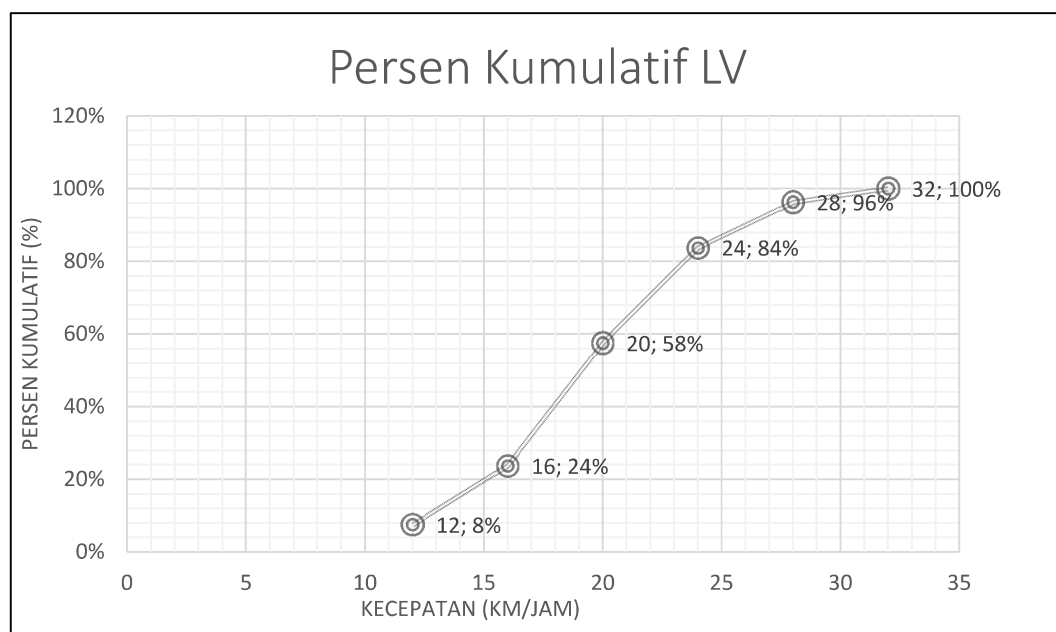
Dari Tabel 5.3 di atas, dapat dianalisis beberapa parameter berikut :

$$\text{Kecepatan rata-rata (Vr)} = \frac{1700}{80} = 21,250 \text{ km/jam}$$

$$\text{Varian (Sv)} = \frac{38000}{80} - (21,250)^2 = 23,44$$

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{23,44} = 4,841$$

$$\text{Standar Error (SE)} = \frac{4,841}{80} = 0,54$$



Gambar 5. 4 Grafik kumulatif kecepatan LV

Tabel 5. 4 Analisis Kecepatan Pada Sepeda Motor (MC)

| Kelas Interval (km/jam) | Nilai Tngah | Jumlah Data | Kum | %tase data | % Kmultif | fi.xi | fi.xi2 | fi-Vr | Z = 2/SD |
|-------------------------|-------------|-------------|-----|------------|-----------|-------|--------|--------|----------|
| | fi | xi | | | | | | | |
| 14-18 | 16 | 8 | 8 | 4% | 4% | 128 | 2048 | -15,14 | -1,72 |
| 18-22 | 20 | 22 | 30 | 10% | 14% | 440 | 8800 | -11,14 | -1,27 |
| 22-26 | 24 | 32 | 62 | 15% | 30% | 768 | 18432 | -7,14 | -0,81 |
| 26-30 | 28 | 49 | 111 | 23% | 53% | 1372 | 38416 | -3,14 | -0,36 |
| 30-34 | 32 | 29 | 140 | 14% | 67% | 928 | 29696 | 0,86 | 0,10 |
| 34-38 | 36 | 24 | 164 | 11% | 78% | 864 | 31104 | 4,86 | 0,55 |
| 38-42 | 40 | 19 | 183 | 9% | 87% | 760 | 30400 | 8,86 | 1,01 |
| 42-46 | 44 | 12 | 195 | 6% | 93% | 528 | 23232 | 12,86 | 1,46 |
| 46-50 | 48 | 7 | 202 | 3% | 96% | 336 | 16128 | 16,86 | 1,92 |
| 50-54 | 52 | 8 | 210 | 4% | 100% | 416 | 21632 | 20,86 | 2,37 |
| total | | 210 | | | | 6540 | 219888 | 28,57 | 3,252 |

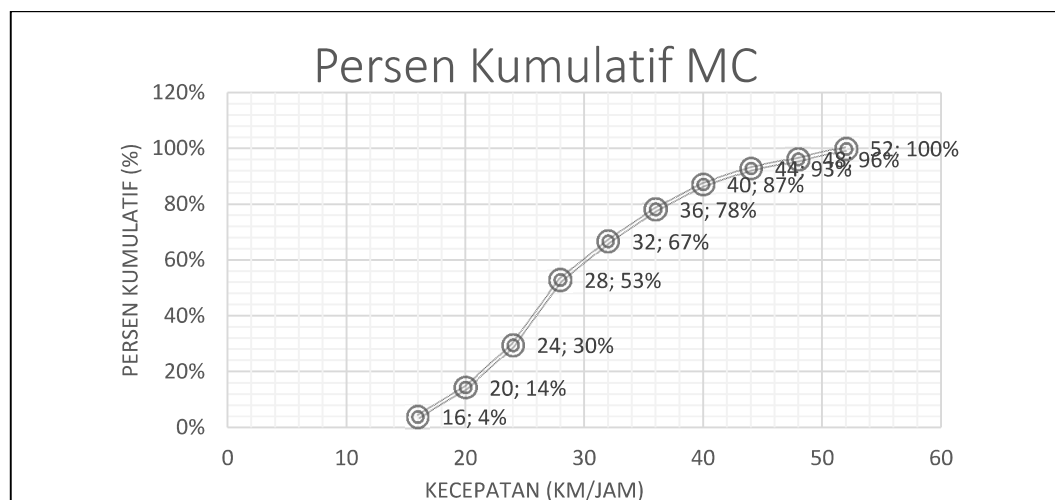
Dari Tabel 5.4 di atas, dapat dianalisis beberapa parameter berikut :

$$\text{Kecepatan rata-rata (Vr)} = \frac{6540}{210} = 31,143 \text{ km/jam}$$

$$\text{Varian (Sv)} = \frac{219888}{210} - (31,143)^2 = 77,21$$

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{77,21} = 8,787$$

$$\text{Standar Error (SE)} = \frac{8,787}{\sqrt{210}} = 0,61$$



Gambar 5. 5 Grafik kumulatif kecepatan MC

D. Analisis Data Dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia

1. Menghitung Kapasitas

Sesuai dengan prosedur perhitungan pada MKJI 1997, menghitung kapasitas jalan menggunakan rumus :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \text{ (smp/jam)}$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

a) Menentukan Kapasitas Dasar (C₀)

Tipe Jalan KH. Ahmad Dahlan merupakan tipe jalan empat lajur tak terbagi sehingga, sesuai dengan MKJI digunakan kapasitas dasar 1500 smp/jam per lajur sebagaimana tabel dibawah ini.

Tabel 5. 5 Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan

| Tipe Jalan | Kapasitas Dasar (smp/jam) | Catatan |
|---|------------------------------|----------------|
| Empat-lajur terbagi atau jalan satu-arah | 1650 | Per lajur |
| Empat-lajur tak-terbagi | 1500 | Per lajur |
| Dua-lajur tak-terbagi | 2900 | Total dua arah |

(Sumber : MKJI, 1997)

Sehingga total kapasitas dasar untuk Jalan KH. Ahmad Dahlan dengan empat lajur adalah 6000 smp/jam.

b) Menentukan Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)

Jalan KH. Ahmad Dahlan mempunyai tipe empat-lajur tak-terbagi dimana lebar masing masing lajur adalah tiga meter (3 m) sehingga dipilih nilai FC_w 0,91 untuk nilai penyesuaian lebar jalur lalu-lintas seperti pada tabel 5.6 berikut :

Tabel 5. 6 Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)

| Tipe Jalan | Lebar Jalur Lalu lintas Efektif (W _c) (m) | FC _w |
|---|---|-----------------|
| Empat-Lajur Ter-Bagi atau jalan satu-arah | Per lajur | |
| | 3,00 | 0,92 |
| | 3,25 | 0,96 |
| | 3,50 | 1,00 |
| | 3,75 | 1,04 |
| Empat-lajur tak-terbagi | Per lajur | |
| | 3,00 | 0,91 |
| | 3,25 | 0,95 |
| | 3,50 | 1,00 |
| | 3,75 | 1,05 |
| Dua-lajur tak-terbagi | Total dua arah | |
| | 5 | 0,56 |
| | 6 | 0,87 |
| | 7 | 1,00 |
| | 8 | 1,14 |
| | 9 | 1,25 |
| | 10 | 1,29 |
| 11 | 1,34 | |

(Sumber : MKJI, 1997)

c) Menentukan Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})

Sesuai dengan hasil analisis pemisah arah (SP), didapatkan nilai 41,852%

untuk arah barat ke timur dan 58,148% untuk arah timur ke barat, kemudian dicocokkan dengan tabel pemisah arah pada MKJI, diambil yang paling mendekati yaitu pemisahan arah SP 55% - 45% untuk jalan empat lajur dua arah sehingga didapatkan nilai FC_{SP} Jalan KH. Ahmad Dahlan sebesar 0,985. Sebagai mana yang terdapat pada tabel 5.7 berikut :

Tabel 5. 7 Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FC_{SP})

| Pemisahan arah SP %-% | | 50-50 | 55-45 | 60-40 | 65-35 | 70-30 |
|--------------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| FC_{SP} | Dua-lajur 2/2 | 1,00 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,88 |
| | Empat-lajur 4/2 | 1,00 | 0,985 | 0,97 | 0,955 | 0,94 |

(Sumber : MKJI, 1997)

d) Menentukan Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})

Sesuai dengan perhitungan frekuensi berbobot kejadian per jam per dua ratus meter dari segmen Jalan KH. Ahmad Dahlan pada kedua sisi jalan yakni pada formulir UR2, data yang diambil pada jam puncak 16:00-19:00 WIB menunjukkan tingkat kejadian hambatan samping yang sangat tinggi yaitu total 2150 kejadian, hal tersebut menunjukkan daerah niaga dan aktivitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi sehingga kelas hambatan samping Jalan KH. Ahmad Dahlan pada jam puncak dan hari libur adalah *Very High* (VH).

Jalan KH. Ahmad Dahlan merupakan jalan dengan kerb, dimana jarak kerb kepenghalang adalah 0,5 m dari beberapa data masukan diatas, maka faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF}) Jalan KH. Ahmad Dahlan adalah 0,77 sebagai mana ditunjukkan pada tabel 5.8 berikut ini :

Tabel 5. 8 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})

| Tipe Jalan | Kelas Hambatan Samping | Faktor penyesuaian untuk hambatan samping serta jarak kerb-penghalang FC_{SF} | | | |
|---------------------------------------|------------------------|---|------|------|------------|
| | | Jarak kerb-penghalang W_K | | | |
| | | $\leq 0,5$ | 1,0 | 1,5 | $\geq 2,0$ |
| 4/2 D | VL | 0,95 | 0,97 | 0,99 | 1,01 |
| | L | 0,94 | 0,96 | 0,98 | 1,00 |
| | M | 0,91 | 0,93 | 0,95 | 0,98 |
| | H | 0,86 | 0,89 | 0,92 | 0,95 |
| | VH | 0,81 | 0,85 | 0,88 | 0,92 |
| 4/2 UD | VL | 0,95 | 0,97 | 0,99 | 1,01 |
| | L | 0,93 | 0,95 | 0,97 | 1,00 |
| | M | 0,90 | 0,92 | 0,95 | 0,97 |
| | H | 0,84 | 0,87 | 0,90 | 0,93 |
| | VH | 0,77 | 0,81 | 0,85 | 0,90 |
| 2/2 UD Atau Jalan satu- arah | VL | 0,93 | 0,95 | 0,97 | 0,99 |
| | L | 0,90 | 0,92 | 0,95 | 0,97 |
| | M | 0,86 | 0,88 | 0,91 | 0,94 |
| | H | 0,78 | 0,81 | 0,84 | 0,88 |
| | VH | 0,68 | 0,72 | 0,77 | 0,82 |

(Sumber : MKJI, 1997)

e) Menentukan Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_Cs)

Menurut data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Yogyakarta, jumlah penduduk Kota Yogyakarta adalah 412.704 jiwa sehingga faktor penyesuaian ukuran kota (FC_Cs) yang digunakan adalah 0,86 sebagaimana yang tertera pada Tabel 5.9 berikut :

Tabel 5. 9 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FC_Cs)

| Ukuran Kota (Juta Penduduk) | Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| , < 0,1 | 0,86 |

Tabel 5. 10 Lanjutan Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FC_{CS})

| Ukuran Kota (Juta Penduduk) | Faktor Penyesuaian Untuk Ukuran Kota |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 0,1-0,5 | 0,90 |
| 0,5-1,0 | 0,94 |
| 1,0-3,0 | 1,00 |
| >3,0 | 1,04 |

(Sumber : MKJI, 1997)

Menghitung Kapasitas (C)

$$C = C_0 \times F_{CW} \times F_{CSF} \times F_{CSF} \times F_{CCS} \text{ (smp/jam)}$$

$$C = 6000 \times 0,91 \times 0,985 \times 0,77 \times 0,86$$

$$C = 3561,378 \text{ smp/jam}$$

2. Menghitung Derajat Kejenuhan

Rumus yang digunakan untuk menghitung derajat kejenuhan adalah $DS = Q/C$ dimana Q merupakan volume total lalu lintas dan C adalah nilai kapasitas. Untuk mendapatkan nilai Q, jumlah masing masing jenis kendaraan (HV & MC) dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang terlebih dahulu dengan cara mengalikan dengan ekuivalen mobil penumpang, lalu setelah HV dan MC dikonversikan, hasil kemudian dijumlahkan baik pada arah satu maupun arah dua, sebagaimana pada perhitungan perikut

Contoh perhitungan untuk arah 1

Dikeahui :

$$\text{Jumlah kendaraan ringan LV} = 304 \text{ kend} \dots\dots\dots(Q_1)$$

$$\text{Jumlah kendaraan berat HV} = 56 \text{ kend} \dots\dots\dots(Q_2)$$

$$\text{Jumlah kendaraan motor MC} = 1835 \text{ kend} \dots\dots\dots(Q_3)$$

Penyelesaian

$$Q_1 = 304 * emp = 304 * 1 = 304 \text{ smp/jam}$$

$$Q_2 = 56 * emp = 56 * 1,3 = 72,8 \text{ smp/jam}$$

$$Q_3 = 1835 * emp = 1835 * 0,5 = 917,5 \text{ smp/jam}$$

$$Q_{tot} = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 304 + 72,8 + 917,5 = 1294,3 \text{ smp/jam}$$

Dengan cara perhitungan yang sama untuk arah dua (2) didapatkan $Q_{to\ t=}$ 1779,5 smp/jam. Sehingga arus total untuk arah satu dan dua adalah $Q = 3073,8$ smp/jam

sehingga diperoleh perhitungan untuk derajat kejenuhan adalah :

$$DS = Q/C$$

$$DS = 3073,8/3561,378$$

$$DS = 1,726$$

3. Menentukan Tingkat Pelayanan Jalan

Untuk nilai tingkat pelayanan rumus yang digunakan adalah $LoS = V/C$ dimana V adalah volume arus lalu lintas dan C adalah kapasitas.

- Kepadatan arus lalu lintas tertinggi pada jam 16.00 s/d 19:00 wib.
- Jumlah kendaraan pada 3 jam tersebut sebanyak 3.073,8 smp.
- Kapasitas Jalan adalah 3561,378 smp/jam
- Dengan demikian Tingkat Pelayanan (Level of Service) pada ruas jalan tersebut sebagai berikut :

$$LoS = \frac{Vol.Lalu\ lintas}{Kapasitas\ Jalan} = \frac{3.073,8\ smp/jam}{3\ 5\ 63178\ smp/jam} = 0,86\ smp/jam$$

Sehingga dapat disimpulkan tingkat pelayanan Jalan K.H. Ahmad Dahlan adalah E sebagai mana yang ditunjukkan pada tabel 5.11 berikut :

Tabel 5. 11 Karakteristik Tingkat Pelayanan

| Tingkat Layanan (LOS) | Karakteristik | Batas lingkup V/C |
|-----------------------|--|-------------------|
| A | Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan | 0,0 – 0,20 |
| B | Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan | 0,21 – 0,44 |
| C | Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan | 0,45 – 0,74 |

Tabel 5. 12 Lanjutan Karakteristik Tingkat Pelayanan

| Tingkat Layanan (LOS) | Karakteristik | Batas lingkup V/C |
|-----------------------|--|-------------------|
| D | Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir | 0,75 – 0,84 |
| E | Volume lalu lintas mendekati/berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti | 0,85 – 1,00 |
| F | Arus yang dipaksakan/macet, kecepatan rendah, V diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar | >1,00 |

(Sumber : Abubakar, 1996)

Menurut Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 tentang tingkat pelayanan pada ruas jalan, tingkat pelayanan F, ditandai dengan kondisi sebagai berikut :

1. arus tertaha dan terjadi antrian kendaraan panjang kendaraan dengan kecepatan kurang dari 30 (tiga puluh) kilometre per jam;
2. kepadatan lalulintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama;
3. dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol)

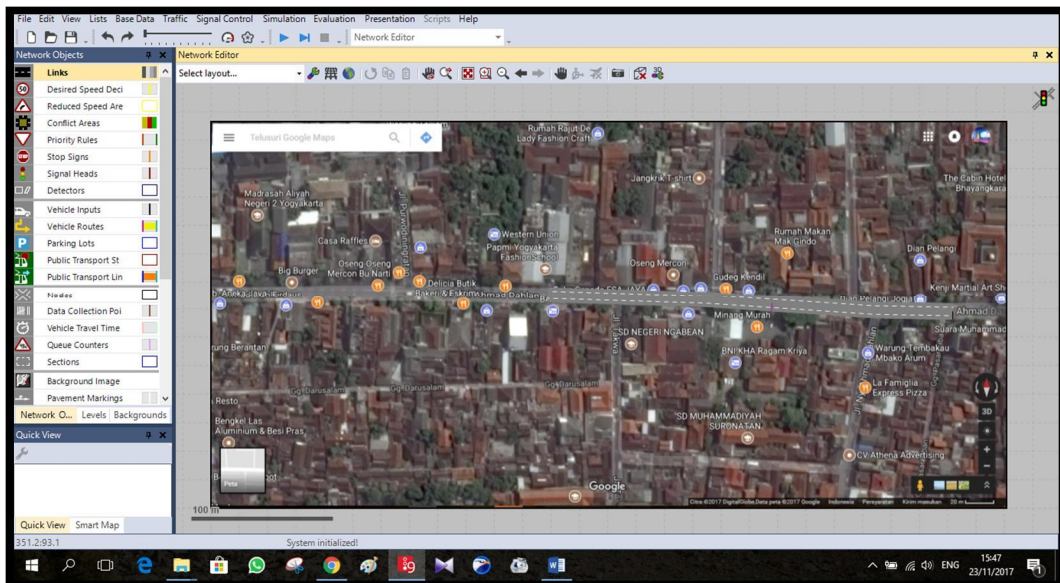
Ditinjau dari data kecepatan kendaraan yang diambil sejak pukul 16:00 sampai 19:00 sebagai mana yang terdapat dalam tabel 5.3 , persentase tertinggi kecepatan rata-rata LV adalah 27 km/jam yani 34%, sedangkan kendaraan yang mencapai kecepatan 32 km/jam hanya 4%. Selain itu, terjadi penurunan volume kendaraan pada jam tersebut khususnya pada jam 16:00 sampai jam 17:00, sebagai mana ditunjukkan pada Grafik Volume Lalulintas, Gambar 5.2. Hal ini diiringi dengan terjadinya antrian panjang kendaraan serta penurunan kecepatan sampai 0 (Nol). Dengan demikian tingkat pelayanan pada Ruas Jalan KH. Ahmad Dahlan menurut Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015 adalah F.

E. Pemodelan Menggunakan *Software* PTV VISSIM 9,0

Analisis pemodelan dengan *software* VISSIM 9,0 meliputi proses *input*, *running* dan *output*. Langkah langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Proses Input

- a. Langkah pertama yaitu memastikan kesiapan data yang diperlukan seperti peta lokasi yang dilengkapi skala, data masukan lainnya yang didapatkan dari hasil survey lalu lintas seperti ukuran jalan, volume kendaraan, data *spot speed* dan data kejadian hambatan samping.
- b. Membuat jaringan jalan dengan data masukan sesuai data hasil survey seperti gambar 5.6 berikut



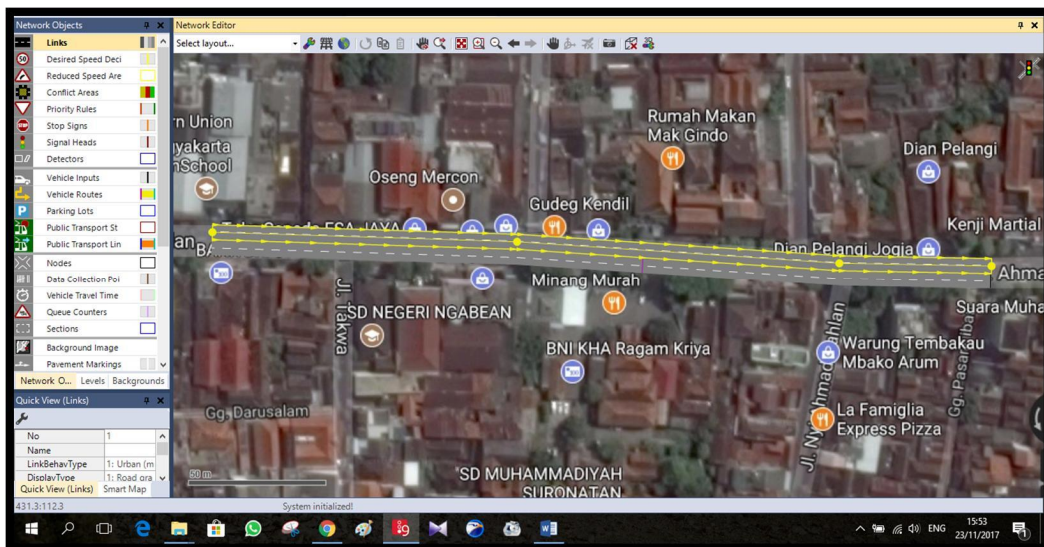
Gambar 5. 6 Jaringan jalan

Data geometrik jalan sebagai berikut :

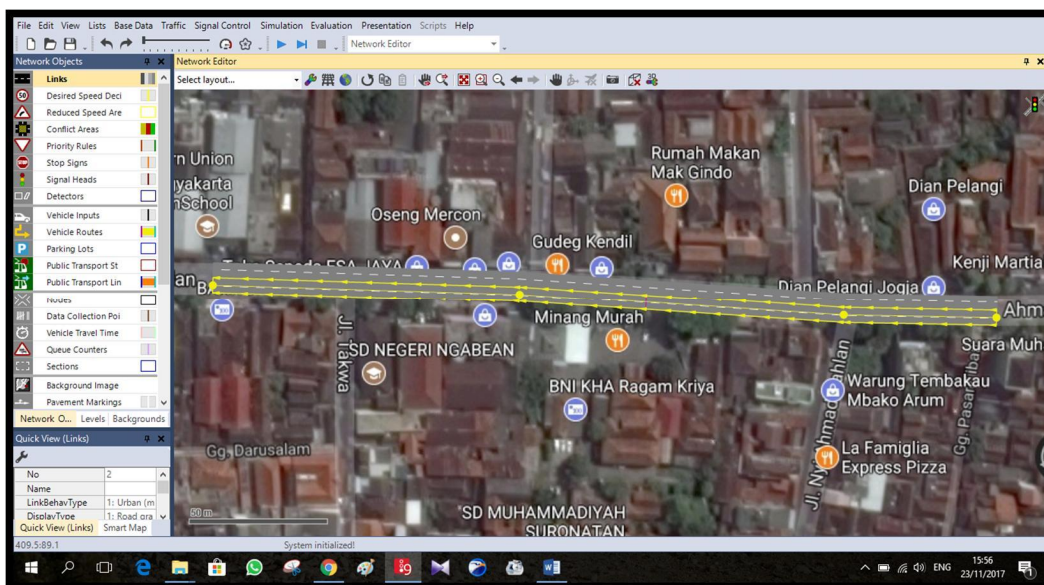
Tabel 5. 13 Data Lebar Jalur

| Nama Jalan / Arah | Arah (m) | |
|-------------------|---------------|---------------|
| | Barat – Timur | Timur - Barat |
| KH. Ahmad Dahlan | 5,5 | 5,5 |

- c. Tetapkan rute perjalanan arah barat ke timur dan arah timur ke barat. Sebagaimana pada gambar 5.7 dan 5.8 berikut.



Gambar 5. 7 Rute jalan barat-timur



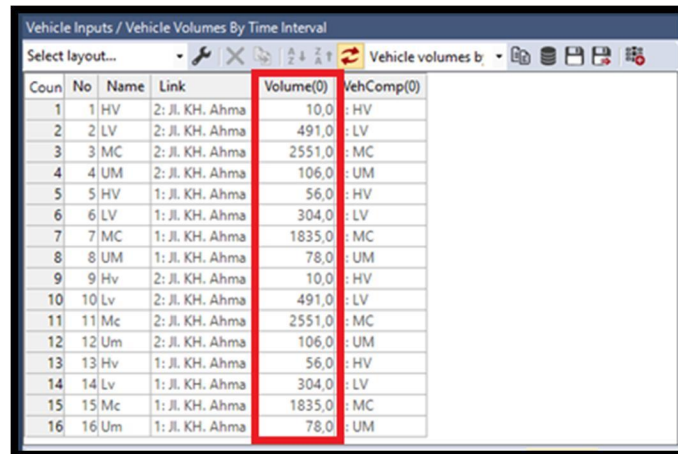
Gambar 5. 8 Rute jalan timur – barat

- d. Menentukan jenis kendaraan sesuai dengan hasil survey

Jenis kendaraan yang dimasukkan adalah sebagai berikut :

1. *Heavy Vehicles* (HV) yaitu kendaraan berat seperti truk sedang truk besar bus sedang bus besar truk gandeng dan trailer
2. *Light Vehicles* (LV) untuk mobil sedan, mobil *pic up* dan angkot.
3. *Motorcycle* (MC) untuk sepeda motor
4. *Un Motorized* (UM) untuk kendaraan tak bermotor.

Data volume kendaraan yang dimasukkan ditunjukkan pada gambar 5.9 berikut :

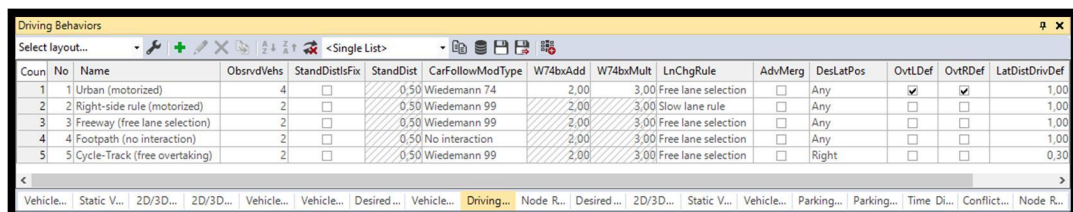


| Coun | No | Name | Link | Volume(0) | VehComp(0) |
|------|----|------|-----------------|-----------|------------|
| 1 | 1 | HV | 2: Jl. KH. Ahma | 10,0 | : HV |
| 2 | 2 | LV | 2: Jl. KH. Ahma | 491,0 | : LV |
| 3 | 3 | MC | 2: Jl. KH. Ahma | 2551,0 | : MC |
| 4 | 4 | UM | 2: Jl. KH. Ahma | 106,0 | : UM |
| 5 | 5 | HV | 1: Jl. KH. Ahma | 56,0 | : HV |
| 6 | 6 | LV | 1: Jl. KH. Ahma | 304,0 | : LV |
| 7 | 7 | MC | 1: Jl. KH. Ahma | 1835,0 | : MC |
| 8 | 8 | UM | 1: Jl. KH. Ahma | 78,0 | : UM |
| 9 | 9 | Hv | 2: Jl. KH. Ahma | 10,0 | : HV |
| 10 | 10 | Lv | 2: Jl. KH. Ahma | 491,0 | : LV |
| 11 | 11 | Mc | 2: Jl. KH. Ahma | 2551,0 | : MC |
| 12 | 12 | Um | 2: Jl. KH. Ahma | 106,0 | : UM |
| 13 | 13 | Hv | 1: Jl. KH. Ahma | 56,0 | : HV |
| 14 | 14 | Lv | 1: Jl. KH. Ahma | 304,0 | : LV |
| 15 | 15 | Mc | 1: Jl. KH. Ahma | 1835,0 | : MC |
| 16 | 16 | Um | 1: Jl. KH. Ahma | 78,0 | : UM |

Gambar 5. 9Masukan volume kendaraan

e. Menentukan perilaku pengemudi

Perilaku pengemudi disesuaikan dengan perilaku dilapangan, pengaturan perilaku pengemudi dilakukan menggunakan menu *driving behaviors* sebagaimana gambar 5.10 berikut ini :



| Coun | No | Name | ObsrvdVehs | StandDistisFix | StandDist | CarFollowModType | W74bxAdd | W74bxMult | LnChgRule | AdvMerg | DesLatPos | OvtLDef | OvtRDef | LatDistDrvDef |
|------|----|-------------------------------|------------|--------------------------|-----------|------------------|----------|-----------|---------------------|--------------------------|-----------|-------------------------------------|--------------------------|---------------|
| 1 | 1 | Urban (motorized) | 4 | <input type="checkbox"/> | 0.50 | Wiedemann 74 | 2,00 | 3,00 | Free lane selection | <input type="checkbox"/> | Any | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,00 |
| 2 | 2 | Right-side rule (motorized) | 2 | <input type="checkbox"/> | 0.50 | Wiedemann 99 | 2,00 | 3,00 | Slow lane rule | <input type="checkbox"/> | Any | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,00 |
| 3 | 3 | Freeway (free lane selection) | 2 | <input type="checkbox"/> | 0.50 | Wiedemann 99 | 2,00 | 3,00 | Free lane selection | <input type="checkbox"/> | Any | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,00 |
| 4 | 4 | Footpath (no interaction) | 2 | <input type="checkbox"/> | 0.50 | No interaction | 2,00 | 3,00 | Free lane selection | <input type="checkbox"/> | Any | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1,00 |
| 5 | 5 | Cycle-Track (free overtaking) | 2 | <input type="checkbox"/> | 0.50 | Wiedemann 99 | 2,00 | 3,00 | Free lane selection | <input type="checkbox"/> | Right | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 0.30 |

Gambar 5. 10 Menu *driving behaviors*

f. Membuat *Parking Lot* dan *parking route*

Menu *Parking Lot* digunakan untuk menentukan letak posisi kendaraan akan parker adapun *parking route* untuk menentukan rute yang akan di lewati kendaraan saat hendak parkir, sebagai mana ditunjukkan pada gambar 5.11 dan 5.12 berikut ini :

| Count | No | Name | Lane | Link | Pos | Length | Type | Capacity | DesSpeedDistrDef |
|-------|----|-----------------|-------|------|-------|--------|---------------------|----------|------------------|
| 1 | 2 | Parkir B-T1 | 3 - 1 | 3 | 0,831 | 6,418 | Real parking spaces | 1 | 5: 5 km/h |
| 2 | 3 | Parkir B-T2 | 4 - 1 | 4 | 0,831 | 6,418 | Real parking spaces | 1 | 5: 5 km/h |
| 3 | 4 | Parkir T-B Tran | 5 - 1 | 5 | 0,676 | 14,613 | Real parking spaces | 1 | 5: 5 km/h |

Gambar 5. 11. Tampilan menu *Parking Lot*

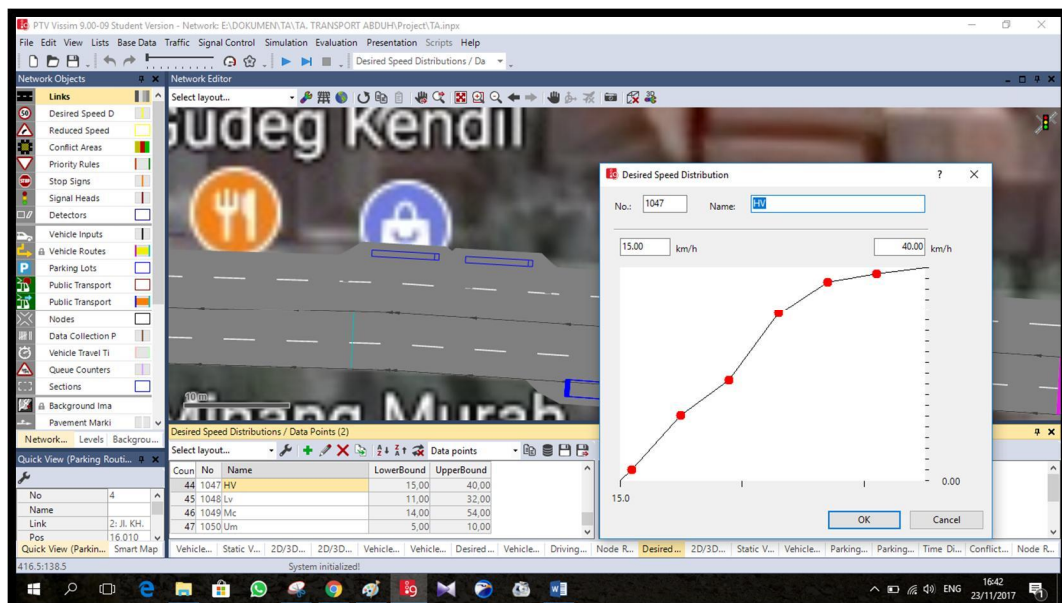
| Count | No | Name | Link | Pos | AllVehTypes | VehClasses | ParkRate(0) | ParkDur(0) | GenBy |
|-------|----|--------------------|-----------------------------|--------|--------------------------|------------|-------------|-------------|-------|
| 1 | 4 | route p. Hv Utr | 2: Jl. KH. Ahmad Dahlan T-B | 4,073 | <input type="checkbox"/> | 70 | 50,00 % | 40: 1,5 min | User |
| 2 | 5 | route p. Hv Slt | 1: Jl. KH. Ahmad Dahlan B-T | 20,611 | <input type="checkbox"/> | 70 | 50,00 % | 40: 1,5 min | User |
| 3 | 6 | route p. Lv Slt | 1: Jl. KH. Ahmad Dahlan B-T | 17,424 | <input type="checkbox"/> | 80 | 50,00 % | 50: 30 s | User |
| 4 | 7 | route p. Motor Slt | 1: Jl. KH. Ahmad Dahlan B-T | 19,028 | <input type="checkbox"/> | 90 | 90,00 % | 50: 30 s | User |
| 5 | 8 | route p. Motor Ut | 2: Jl. KH. Ahmad Dahlan T-B | 5,317 | <input type="checkbox"/> | 90 | 100,00 % | 50: 30 s | User |

| Count | No | Name | VehTypes | UseVehTypeColor | Color |
|-------|----|------|----------|-------------------------------------|-------|
| 1 | 70 | HV | 640 | <input checked="" type="checkbox"/> | (25) |
| 2 | 70 | HV | 640 | <input checked="" type="checkbox"/> | (25) |
| 3 | 80 | LV | 630 | <input checked="" type="checkbox"/> | (25) |
| 4 | 90 | MC | 650 | <input checked="" type="checkbox"/> | (25) |
| 5 | 90 | MC | 650 | <input checked="" type="checkbox"/> | (25) |

Gambar 5. 12 Tampilan menu *parking route*

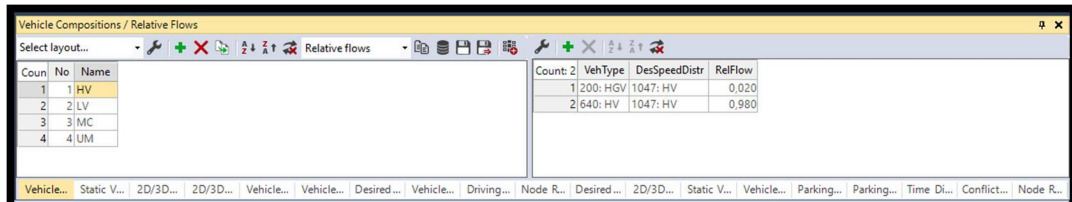
g. Menentukan *desired speed*

Menu *desired speed* digunakan untuk mengatur kecepatan sesuai dengan data survey yang telah dianalisis seperti pada gambar 5.13 berikut :

Gambar 5. 13 Tampilan menu *desired speed*

h. Menentukan *vehicle composition*.

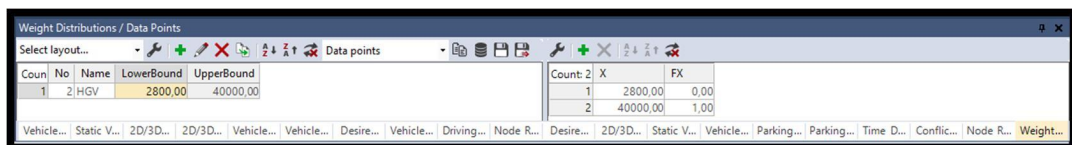
Untuk menentukan jenis kendaraan yang akan melintasi jalan maka digunakan menu *vehicle composition* sebagaimana yang ditunjukkan pada gambar 5.14 berikut :



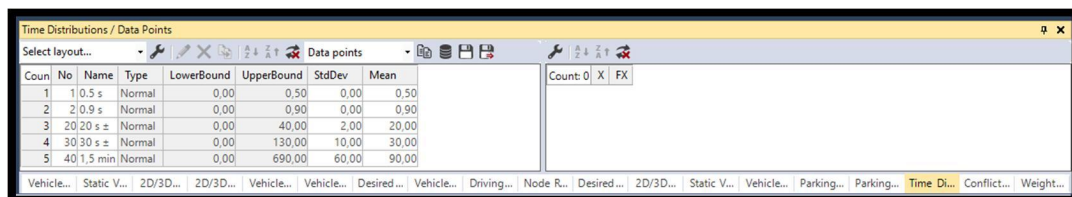
Gambar 5. 14 Tampilan menu *vehicle composition*

i. Memasukkan data *distribution*

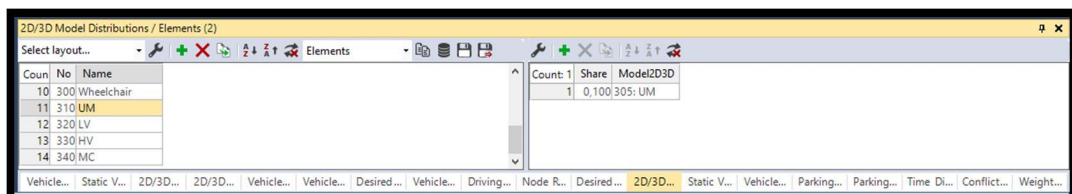
Menu *distribution* digunakan untuk menentukan kecepatan yang diinginkan, kekuatan, berat kendaraan, waktu, lokasi, model 2D/3D, dan warna pada kendaraan yang di *input*.



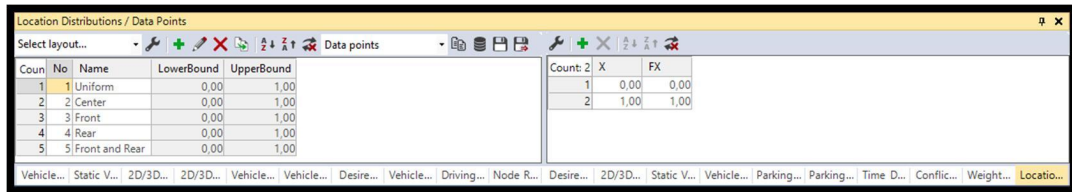
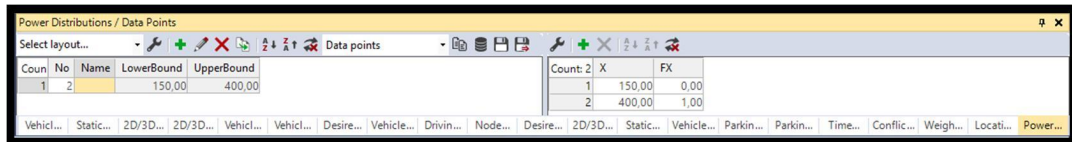
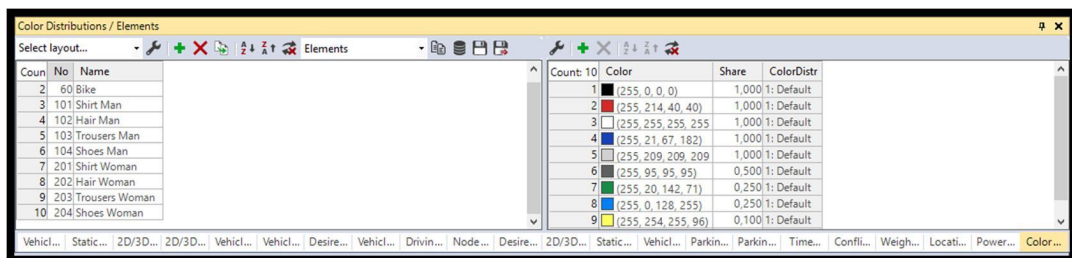
Gambar 5. 15 Tampilan menu *Weight distribution*



Gambar 5. 16 Tampilan menu *Time distribution*

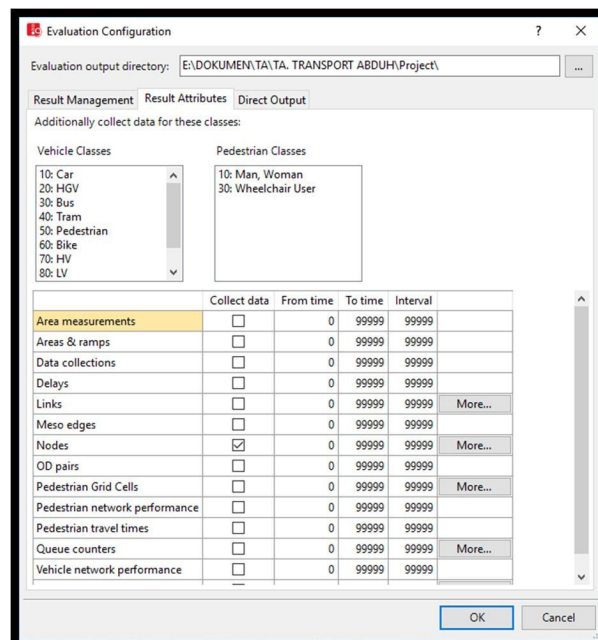


Gambar 5. 17 Tampilan menu *2D/3D Model distribution*

Gambar 5. 18 Tampilan menu *Location distribution*Gambar 5. 19 Tampilan menu *Power distribution*Gambar 5. 20 Tampilan menu *Ciolor distribution*

j. Konfigurasi pemrosesan

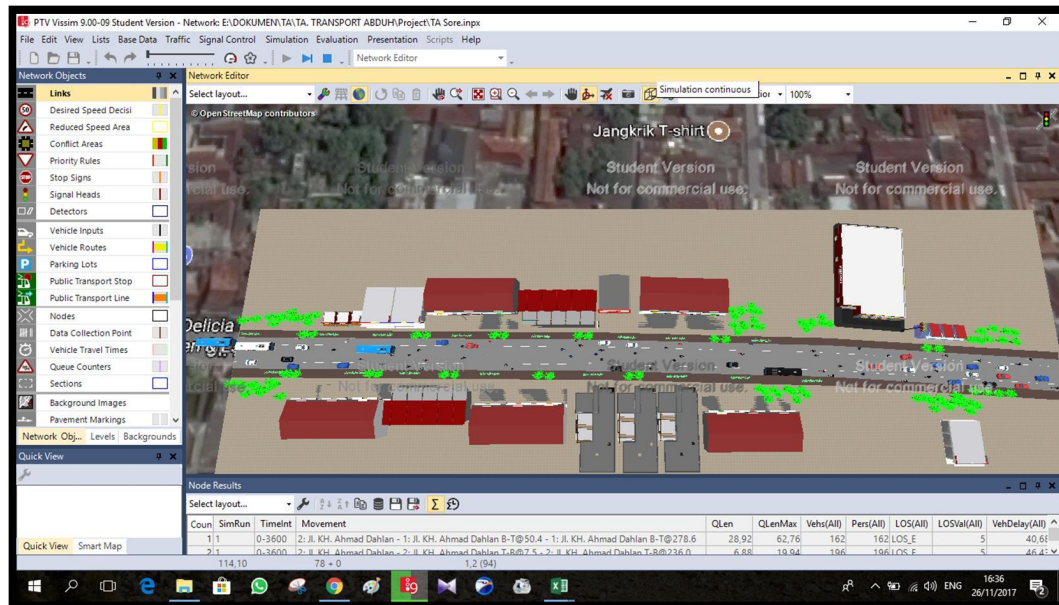
Pengaturan waktu dan analisis diatur sesuai dengan gambar 5.21 berikut :



Gambar 5. 21 Tampilan menu konfigurasi pemrosesan

2. Running

Proses analisis pada *software* VISSIM dilakukan setelah seluruh proses *input* data selesai. Proses *running* program dapat dilihat pada gambar 5.22 berikut ini:



Gambar 5. 22 Tampilan proses *running* program

3. Output

Setelah proses *running* selesai maka didapatkan beberapa hasil atau *output* diantaranya adalah panjang antrian yang terjadi, derajat kejenuhan, tundaan, emisi gas buang, tingkat pelayanan ruas jalan. Hasil dari proses *output* VISSIM dapat dilihat pada tabel 5.14 berikut :

Tabel 5. 14 Hasil Output Program VISSIM Untuk Jam Puncak Sore

| No | MOVEMENT | Q LEN | Q LENMAX | VEHS (ALL) | PERS (ALL) | LOS (ALL) | LOS VAL (ALL) | VEH DELAY (ALL) | PERS DELAY (ALL) | STOP DELAY (ALL) | STOPS (ALL) | EMISSIONS CO | EMISSIONS NOX | EMISSIONS VOC | FUEL CONSUMPTION |
|----|--------------------------------|----------|-------------|---------------|---------------|--------------|---------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|---------------------|
| 1 | Jl. KH. Ahmad Dahlan B-T | 28,5 | 62,7 | 114 | 114 | LOS_F | 6 | 61,78 | 61,78 | 4,04 | 2,4 | 199,27 | 38,771 | 46,183 | 2,851 |
| 2 | Jl. KH. Ahmad Dahlan T-B | 7,13 | 19,93 | 209 | 209 | LOS_D | 4 | 33,13 | 33,13 | 2,38 | 1,86 | 255,86 | 49,781 | 59,298 | 3,66 |
| 3 | 2-11@50.7- 11@278.9 | 0 | 0 | 10 | 10 | LOS_A | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8,221 | 1,599 | 1,905 | 0,118 |
| 4 | Rerata | 5,94 | 62,7 | 333 | 333 | LOS_E | 5 | 41,94 | 41,94 | 2,87 | 1,99 | 460,879 | 89,67 | 106,81 3 | 6,593 |

F. Analisis Hubungan DS (MKJI 1997) dan Tundaan (PTV VISSIM 0.9)

Salah satu parameter yang didapatkan melalui analisis MKJI 1997 adalah derajat kejenuhan (DS), yang mana parameter ini tidak terdapat pada hasil *running* VISSIM. Adapun parameter pada VISSIM berupa nilai *Delay* juga tidak terdapat pada analisis menggunakan MKJI 1997. Untuk itu, perlu dilakukan pendekatan menggunakan analisis regresi sederhana variable tunggal, sehingga didapatkan nilai DS pada VISSIM dan nilai *Delay* pada MKJI 1997.

Tabel 5. 15 Penentuan Variabel antara (DS) dan Tundaan (Delay)

| | X (DS) | Y (Tundaan) | xy | x ² | y ² |
|--------|-----------------|--------------|-------------|----------------|----------------|
| pagi | 1,637 | 21,73 | 35,6 | 2,6785 | 472 |
| siang | 1,61095 | 7,55 | 12,2 | 2,59516 | 57 |
| sore | 0,863093 | 41,94 | 36,2 | 0,74493 | 1759 |
| jumlah | 4,110656 | 71,22 | 83,9 | 6,01859 | 2288 |



Gambar 5. 23 Grafik regresi penentuan *delay*

Tabel 5. 16 Penentuan Variabel Antara Tundaan (Delay) dan (DS)

| | x(Tundaan) | Y (DS) | xy | x ² | y ² |
|-------|------------|-------------|------|----------------|----------------|
| pagi | 21,73 | 1,636613776 | 35,6 | 472,193 | 2,68 |
| siang | 7,55 | 1,610949551 | 12,2 | 57,0025 | 2,6 |

Tabel 5. 17 Lanjutan Penentuan Variabel Antara Tundaan (Delay) dan (DS)

| | x(Tundaan) | Y (DS) | xy | x ² | y ² |
|--------|------------|-------------|------|----------------|----------------|
| sore | 41,94 | 0,863092925 | 36,2 | 1758,96 | 0,74 |
| jumlah | 71,22 | 4,110656252 | 83,9 | 2288,16 | 6,02 |



Gambar 5. 24 Grafik regresi penentuan derajat kejenuhan

G. Perbandingan Hasil Analisis MKJI 1997 dan PTV VISSIM 9.0

Setelah dilakukan dua metode analisis baik menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), maupun dengan metode analisis *software* VISSIM 9.0, maka didapatkan beberapa parameter perbandingan antara kedua metode tersebut, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 5.18 berikut :

Tabel 5. 18 Perbandingan MKJI 1997 dan VISSIM

| Parameter | MKJI 1997 | PTV VISSIM 9.0 |
|-----------|--|--|
| Kecepatan | diperoleh dari kecepatan rata-rata kendaraan. Yang mana data kecepatan tersebut didapatkan melalui hasil survei <i>spot speed</i> . Adapun nilai kecepatan untuk kendaraan | Data kecepatan pada VISSIM didapat dengan menentukan % komulatif dari setiap jenis kendaraan. nilai kecepatan : LV= 21,250 km/jam, |

Tabel 5. 19 Lanjutan Perbandingan MKJI 1997 dan VISSIM

| Parameter | MKJI 1997 | PTV VISSIM 9.0 |
|-----------|--|--|
| | LV= 21,216 km/jam, HV = 25,806 km/jam MC = 31,252 km/jam. | HV = 25,946 km/jam MC = 31,143 km/jam. |
| Volume | Volume kendaraan didapatkan melalui proses survey lalu-lintas, kemudian dilakukan analisis jam puncak, selanjutnya data dianalisis dengan format yang ada pada Form. UR 2 MKJI 1997 sampai didapatkan hasil Q = 3073,8 smp/jam untuk jam puncak sore. | Volume didapat melalui survey lalu-lintas kemudian pada volume puncak akan dimodelkan pada program VISSIM dengan jumlah volume : Q = 5247 kend/jam Karena VISSIM tidak menggunakan konversi smp/jam, maka data yang dimasukkan adalah jumlah kendaraan. |
| Antrian | Tidak terdapat tundaan dari hasil perhitungan MKJI 1997 | Data tundaan sebagai salah satu parameter yang dihasilkan oleh pemodelan ruas jalan menggunakan VISSIM, nilai tundaan adalah : QLen = 5,97 m QLenMAx = 62,76 m |
| Tundaan | Tidak terdapat antrian dari hasil perhitungan MKJI 1997 | Data antrian sebagai salah satu parameter yang dihasilkan oleh pemodelan ruas jalan menggunakan VISSIM, nilai antrian adalah : 41,94 detik |

Tabel 5. 20 Lanjutan Perbandingan MKJI 1997 dan VISSIM

| Parameter | MKJI 1997 | PTV VISSIM 9.0 |
|------------------|---|---|
| Kapasitas | <p>Kapasitas jalan dalam MKJI 1997 dipengaruhi oleh beberapa factor penyesuaian yaitu :</p> <p>Kapasitas dasar, lebar jalan, pemisah arah, hambatan samping dan ukuran kota. Nilai kapasitas Ruas Jalan KH. Ahmad Dahlan adalah :</p> <p>C = 3561,378 smp/jam</p> | <p>Tidak terdapat data yang spesifik yang memuat tentang kapasitas kecuali data pemodelan visual yang menggambarkan kondisi ruas jalan.</p> |
| DS | <p>DS atau derajat kejenuhan merupakan salah satu parameter yang menunjukkan seberapa padat kendaraan yang melintasi jalan yang dianalisis. Nilai DS :</p> <p>DS = 0,863</p> | <p>Tidak dapat menunjukkan data derajat kejenuhan</p> |
| LOS | <p>Tidak terdapat penilaian LoS (Level of Service) akan tetapi LoS dapat ditentukan melalui beberapa parameter yang terdapat pada Form. UR 3 MKJI 1997 diantaranya kapasitas dan arus lalu lintas persatuan waktu. Nilai LoS disesuaikan dengan parameter LoS pada buku Abubakar dan di dapat 0,818 (E) pada jam puncak Pagi, 0,805(E) pada jam puncak siang, 0,863(E) pada jam puncak sore.</p> | <p>Penentuan LoS diambil dari data tundaan kendaraan. Nilai LoS untuk jam puncak pagi adalah C, jam puncak siang adalah A jam puncak Sore adalah E</p> |

Tabel 5. 21 Lanjutan Perbandingan MKJI 1997 dan VISSIM

| Parameter | MKJI 1997 | PTV VISSIM 9.0 |
|-----------------|---|---|
| LOS | Sedangkan menurut PM 96 Thn. 2015 mendapatkan nilai F pada jam puncak sore | |
| Model Persamaan | Mencari nilai tundaan (<i>delay</i>) menggunakan persamaan : $y = 166,2x - 244,37$ $y = Delay \text{ (MKJI 1997)}$ $x = DS \text{ (MKJI, 1997)}$ | Mencari nilai Derajat Kejenuhan (DS) menggunakan persamaan : $y = 0,0047x - 1,3119$ $y = DS \text{ (VISSIM)}$ $x = Delay \text{ (VISSIM)}$ |

H. Uji Validasi Model *Software* VISSIM 0.9 dan Data Lapangan

Setelah hasil dari proses *running* pada pemodelan menggunakan *Software* VISSIM didapatkan, selanjutnya dilakukan uji validasi model pada hasil tersebut dengan membandingkan antara data jumlah kendaraan di lapangan dan jumlah kendaraan saat pemodelan, lalu dari sebaran data yang ada ditarik garis regresi dan nilai R^2 sebagai koefisien determinasi dari kedua data tersebut. Penyajian data sebagaimana ditunjukkan pada tabel 5.21 berikut :

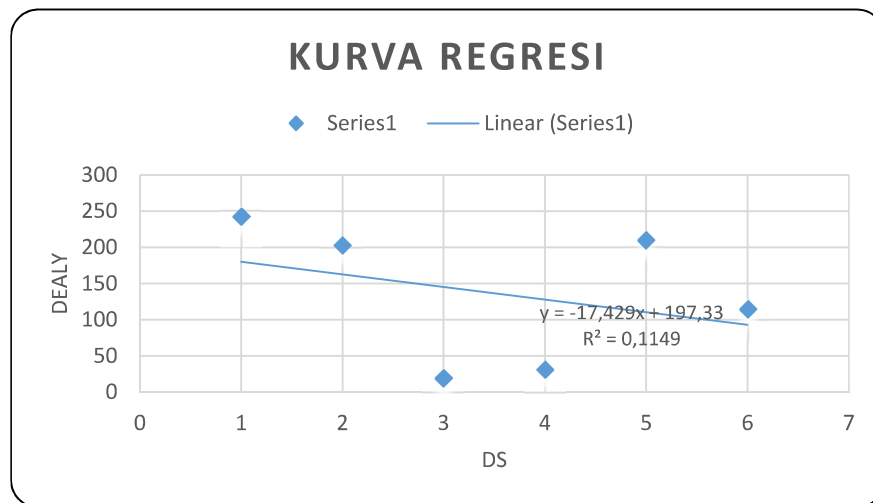
Tabel 5. 22 Perbandingan Jumlah Kendaraan

| No | Arah | Eksisting (Ken/Jam) | Model (Unit) | Waktu |
|----|---------------|---------------------|--------------|-------|
| 1 | Timur - Barat | 3584 | 242 | Pagi |
| 2 | Barat - Timur | 1596 | 203 | |
| 3 | Timur - Barat | 2614 | 19 | Siang |
| 4 | Barat - Timur | 2244 | 31 | |
| 5 | Timur - Barat | 3158 | 209 | Sore |

Tabel 5. 23 Lanjutan Perbandingan Jumlah Kendaraan

| No | Arah | Eksisting (Ken/Jam) | Model (Unit) | Waktu |
|----|---------------|------------------------|--------------|-------|
| 6 | Barat - Timur | 2195 | 114 | Sore |

Dari data masukan tersebut, didapatkan kurva regresi sebagai mana gambar 5.25 berikut :



Gambar 5. 25 Kurva Validasi Model *Software* VISSIM 0.9 dan Data Lapangan
 Dari kurva tersebut, maka didapatkan nilai $R^2 = 0,1149$