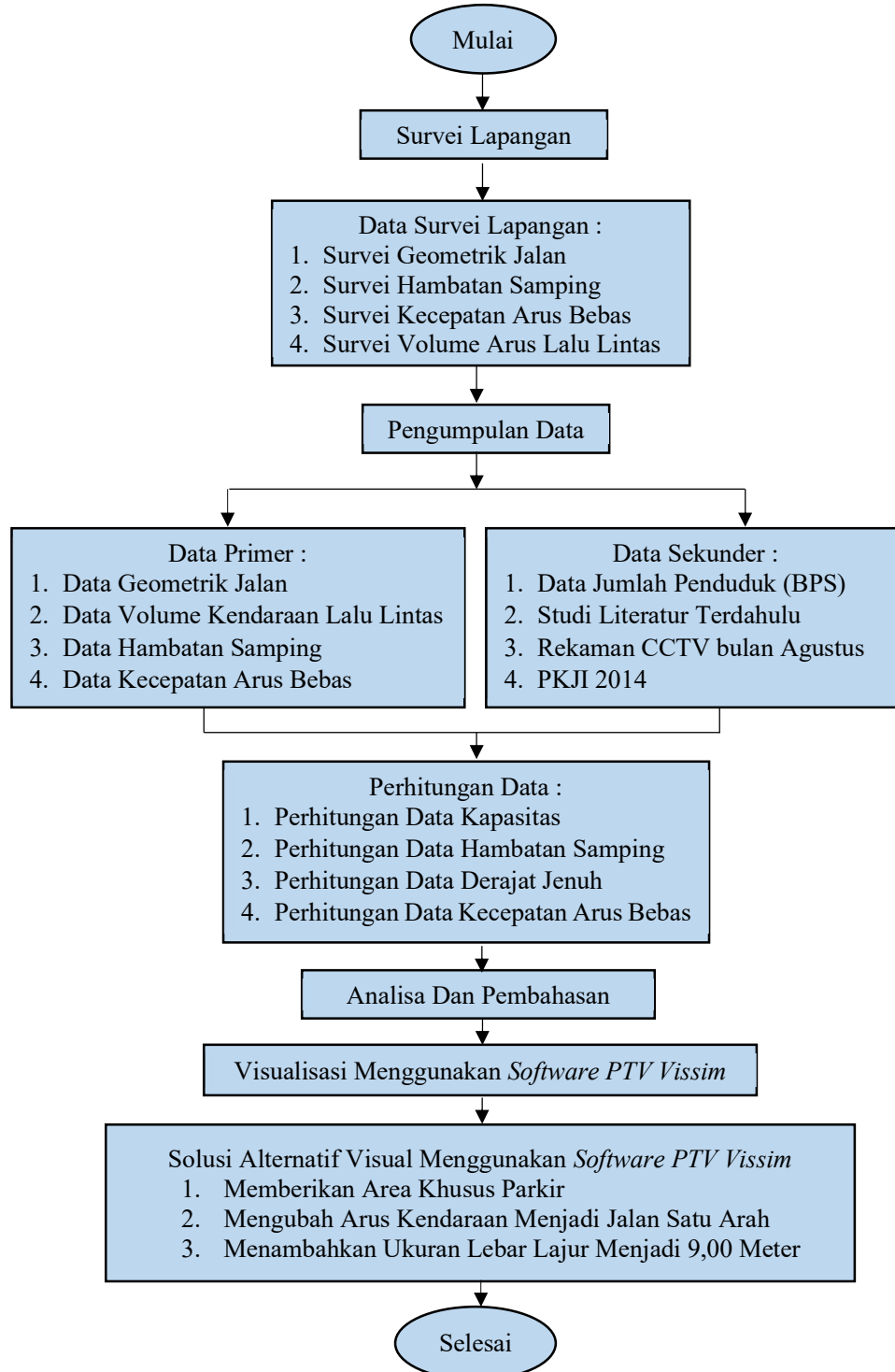


## BAB II METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian adalah salah satu representasi visual dengan langkah-langkah atau tahapan yang akan terlibat dalam penelitian yang akan dilakukan. Penjelasan dari bagan aliran penelitian dapat membantu pembaca atau peneliti lainnya agar memahami secara lebih rinci tentang apa yang terjadi dengan setiap langkah dan bagaimana setiap langkah saling terhubung. Berikut Tabel 1 bagan alir penelitian:

Tabel 1 Bagan Alir Penelitian

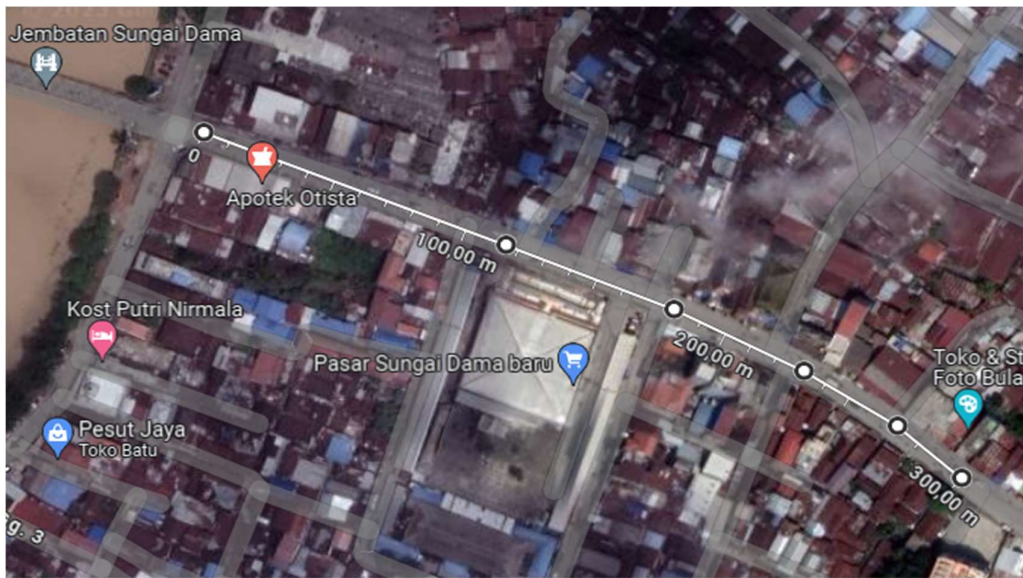


## 2.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah suatu rangkaian kegiatan yang akan dilakukan untuk mendapatkan hasil dalam mencapai tujuan penelitian dengan menentukan lokasi penelitian, waktu pelaksanaan penelitian serta memerlukan beberapa data-data seperti data primer dan data sekunder. Berikut adalah prosedur yang akan dilaksanakan:

### 2.2.1 Lokasi Penelitian

Ruas Jalan Otto Iskandardinata dimulai pada 0-300 meter dengan mengamati arus lalu lintas serta hambatan samping untuk membandingkan kinerja jalan pada saat adanya proyek drainase dan setelah selesainya proyek drainase. Alasan memilih lokasi ini adalah karena banyaknya hambatan samping yang ada pada ruas jalan sehingga perlunya analisis pada Jalan Otto Iskandardinata untuk melihat kelayakan lalu lintas pada ruas jalan. Berikut Gambar 1 lokasi penelitian:



Sumber : Google Maps

**Gambar 1** Lokasi Penelitian

### 2.2.2 Waktu Penelitian

Dilaksanakan dalam waktu 2 hari pada Hari Minggu dan Hari Senin pada tanggal 13-14 Agustus 2023, 12-13 November 2023 pukul 06.00-07.00 WITA, 12.00-13.00 WITA, 17.00-18.00 WITA dengan interval waktu 15 menit selama 1 jam menggunakan rekaman CCTV saat adanya proyek drainase dan survei lapangan saat selesainya proyek drainase, Waktu penelitian yaitu Hari Minggu dan Hari Senin alasannya untuk membandingkan kinerja ruas jalan pada saat hari libur dan hari biasa.

## 2.3 Alat dan Bahan

Hal yang wajib diperhatikan juga yaitu alat dan bahan yang akan dipakai, alat dan bahan akan mempermudah peneliti dalam melakukan survei di lapangan serta untuk mendukung kelancaran penelitian, berikut alat dan bahan yang digunakan:

1. *Handphone*

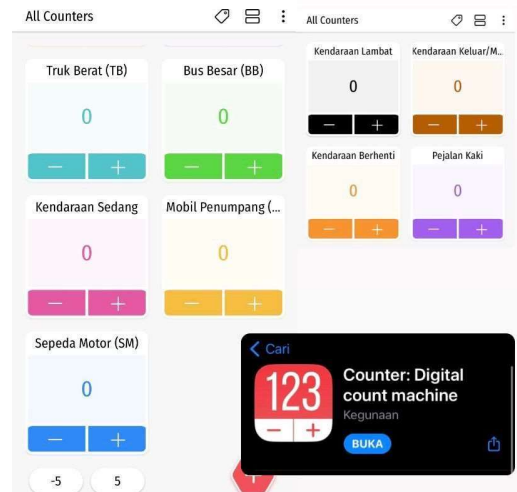
*Handphone* menjadi alat yang akan memfoto kejadian atau kegiatan saat berlangsungnya survei di lapangan, serta untuk menggunakan *stopwatch* saat menganalisis kecepatan arus bebas.

2. Meteran Manual

Meteran manual digunakan untuk mengukur lebar dan panjang jalan. Panjang meteran yang terbatas ini memungkinkannya mengukur rentang 25 hingga 50 meter secara terus menerus (Aliah Rahma Fahira, 2022).

3. Aplikasi *multi counter*

Alat bantu hitung ini sangat lah membantu dalam menghitung jumlah kendaraan sesuai jenis kendaraan dengan jumlah yang banyak maupun menghitung jenis hambatan-hambatan samping yang ada pada ruas jalan, untuk menggunakannya, Berikut Gambar 2 aplikasi *multi counter*:

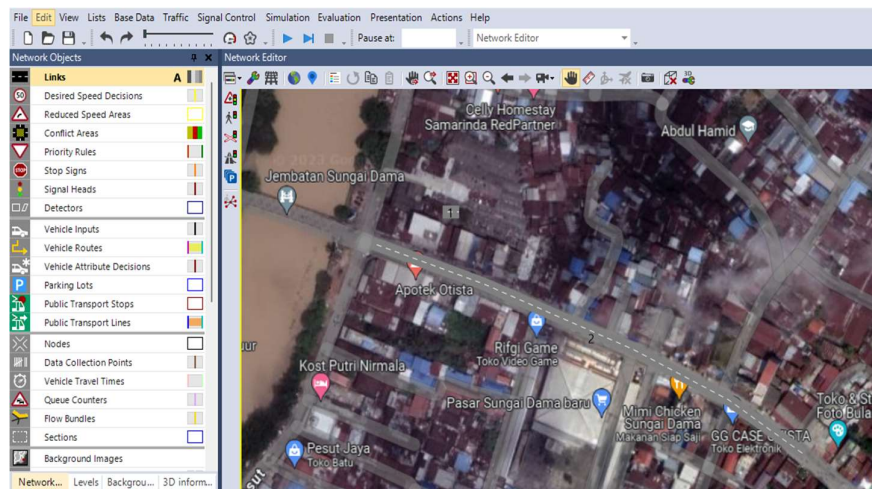


Sumber : App Store

**Gambar 2** Aplikasi *Multi Counter*

4. Aplikasi *software PTV Vissim* Versi 2024

Aplikasi *software* ini digunakan untuk mensimulasi lalu lintas multi modal miskroskopik, transportasi umum serta pejalan kaki. *Software* ini memiliki kemampuan animasi dengan perangkat tambahan dalam model 3D. Berikut Gambar 3 aplikasi *software PTV Vissim* 2024:



Sumber : Aplikasi *Software PTV Vissim*

**Gambar 3** Aplikasi *Software PTV Vissim* Versi 2024

## 2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah rangkaian yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan beberapa data-data yang diperlukan agar mencapai tujuan penelitian yang diinginkan, berikut adalah beberapa pengumpulan data:

### 2.4.1 Pengumpulan Data Primer

Data primer terdiri dari informasi yang dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan. Data primer mencakup berbagai informasi antara lain data geometrik jalan, data volume arus lalu lintas,

hambatan samping, dan kecepatan arus bebas. Berikut data yang telah dijelaskan menggunakan pedoman PKJI 2014:

1. Data Geometrik Jalan

Geometri suatu ruas jalan mempunyai peranan penting dalam menentukan kapasitas dan kinerjanya. Pada survei ini mencakup penetapan panjang ruas jalan yang diteliti, serta melakukan pengukuran untuk mengetahui lebar jalan dan lebar bahu jalan (Hidayat & Adib Wahyu, 2020).

2. Data Volume Arus Lalu Lintas

Satuan volume lalu lintas biasanya dipakai dalam konteks penilaian kuantitas dan lebar jalur, yang mencakup metrik seperti lalu lintas harian rata-rata, volume jam perencanaan, dan kapasitas jalan (Septyanto Kurniawan & Agus Surandono, 2019). Survei ini dilakukan secara menghitung kendaraan yang melintas pada ruas jalan sesuai dengan jenis kendaraannya.

3. Data Hambatan Samping

Survei ini dilakukan dengan cara menghitung penyebrang jalan, kendaraan yang berhenti, transportasi yang masuk/keluar sisi jalan, transportasi tidak bermotor. Tujuan utama pengumpulan data adalah untuk melakukan analisis terhadap frekuensi aktivitas hambatan samping yang diamati di lingkungan penelitian (Deril Kristiawan & Najid, 2019).

4. Data Kecepatan Arus Bebas

Survei ini dilakukan dengan metode *Speed Meters* (dengan alat ukur kecepatan), dengan observer 1 dibagian depan jarak segmen 150 meter yang disebut dengan *Start Timing* sedangkan observer 2 dibagian belakang jarak segmen yang disebut dengan *End Timing*.

### 2.4.2 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yaitu informasi yang didapat dari perantara yang sudah mengakumulasikan data, sehingga menyiratkan bahwa peneliti tidak mengumpulkan data sendiri. Data sekunder mencakup sebagai berikut:

1. Jumlah data kependudukan Kota Samarinda bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS).
2. Tinjauan literatur didasarkan pada penelitian sebelumnya.
3. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014.
4. Rekaman CCTV pada bulan Agustus.

### 2.5 Perhitungan Data

Setelah melakukan semua pengumpulan data primer dan data sekunder yang diperlukan selanjutnya adalah mengolah atau mengitung semua data yang ada, dengan menggunakan persamaan dibawah ini:

1. Perhitungan Data Kapasitas

Kapasitas suatu jalan bergantung pada kondisi jalan yang lebih baik dibandingkan dengan standar yang ditetapkan. Sebaliknya, jika kondisi jalan lebih buruk dibandingkan kondisi standar, maka akan terjadi penurunan kapasitas. (Samsul Bahri, Rio Saputra, & Yuzuar Afrizal, 2018). Berikut persamaan kapasitas yang akan digunakan:

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK}$$

Keterangan :

$C$  = Kapasitas segmen jalan yang sedang diamati

$C_0$  = Kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal

$FC_{LJ}$  = Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur

$FC_{PA}$  = Faktor koreksi kapasitas akibat PA

$FC_{HS}$  = Faktor koreksi kapasitas akibat kondisi KHS

$FC_{UK}$  = Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota

- a) Kapasitas dasar, Nilai  $C_0$  adalah kapasitas dasar kondisi segmen jalan yang ideal, dengan satuan smp/jam. Berikut Tabel 2 nilai kapasitas dasar atau nilai  $C_0$ :

**Tabel 2** Kapasitas Dasar

Tipe jalan	C <sub>0</sub> (SMP/jam)	Catatan
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu arah	1700	Per lajur (satu arah)
2/2-TT	2800	Per dua arah

Sumber : PKJI 2014

- b) Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur adalah faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur atau jalur lalu lintas dari kondisi idealnya. Berikut Tabel 3 nilai faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur:

**Tabel 3** Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur

Tipe jalan	L <sub>LE</sub> atau L <sub>JE</sub> (m)	FC <sub>LJ</sub>
4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau Jalan satu-arah	L <sub>LE</sub> = 3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2-TT	L <sub>JE2 arah</sub> = 5,00	0,56
	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber : PKJI 2014

- c) Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi adalah faktor koreksi kapasitas akibat PA lalu lintas dan hanya berlaku untuk tipe jalan tak terbagi. Berikut Tabel 4 nilai faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi:

**Tabel 4** Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA Pada Tipe Jalan Tak Terbagi

PA %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC <sub>PA</sub>	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber : PKJI 2014

- d) Faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan yang telah di lengkapi jalan yang berbahu. Berikut Tabel 5 nilai faktor koreksi kapasitas akibat KHS pada jalan berbahu:

**Tabel 5** Faktor Koreksi Kapasitas Akibat KHS Pada Jalan Yang Berbahu

Tipe jalan	KHS	FC <sub>HS</sub>			
		Lebar bahu efektif L <sub>BE</sub> , m			
		≤0,5	1,0	1,5	≥2,0
4/2-T	Sangat Rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2-TT atau Jalan satu arah	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : PKJI 2014

- e) Faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota adalah faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota yang berbeda dengan ukuran kota ideal. Berikut Tabel 6 nilai faktor koreksi kapasitas terhadap ukuran kota:

**Tabel 6** Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota

Ukuran kota (Juta jiwa)	Kelas kota/kategori kota		Faktor koreksi ukuran kota, (FC <sub>UK</sub> )
<0,1	Sangat Kecil	Kota kecil	0,86
0,1–0,5	Kecil	Kota kecil	0,90
0,5–1,0	Sedang	Kota menengah	0,94
1,0–3,0	Besar	Kota besar	1,00
>3,0	Sangat Besar	Kota metropolitan	1,04

Sumber : PKJI 2014

2. Perhitungan Data Hambatan Samping

Pengaruh hambatan samping sangat berpengaruh pada kinerja ruas jalan. Jenis hambatan samping telah di kategorikan di dalam PKJI sebagai berikut:

- a) Dalam menentukan pembobotan hambatan samping data yang didapatkan di kalikan dengan setiap jenis bobot hambatan samping. Berikut Tabel 7 pembobotan hambatan samping:

**Tabel 7** Pembobotan Hambatan Samping

No.	Jenis hambatan samping utama	Bobot
1	Pejalan kaki di badan jalan dan yang menyeberang	0,5
2	Kendaraan umum dan kendaraan lainnya yang berhenti	1,0
3	Kendaraan keluar/masuk sisi atau lahan samping jalan	0,7
4	Arus kendaraan lambat (kendaraan tak bermotor)	0,4

Sumber : PKJI 2014

- b) Setelah mendapat nilai dari hambatan samping selanjutnya menentukan kriteria kelas hambatan samping yang telah dibagi menjadi tipe hambatan samping dengan kategori sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Berikut Tabel 8 kriteria kelas hambatan

samping:

**Tabel 8** Kriteria Kelas Hambatan Samping

KHS	Jumlah nilai frekuensi kejadian (di kedua sisi jalan) dikali bobot	Ciri-ciri khusus
Sangat Rendah (SR)	<100	Daerah Permukiman, tersedia jalan lingkungan ( <i>frontage road</i> )
Rendah (R)	100–299	Daerah Permukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota).
Sedang (S)	300–499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan.
Tinggi (T)	500–899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi.
Sangat Tinggi (ST)	≥900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan.

Sumber : PKJI 2014

3. Perhitungan Data Derajat Jenuh (DJ)

Menurut PKJI 2014 nilai derajat jenuh penting yang dipakai untuk menilai tingkat dari kinerja ruas jalan serta nilai tingkat derajat jenuh adalah metrik yang mengukur tingkat kinerja lalu lintas dan berkisar dari nol hingga satu. Hasil nilai derajat jenuh dapat di tentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$DJ = Q/C$$

Keterangan :

DJ = Derajat jenuh

Q = Volume lalu lintas

C = Kapasitas segmen jalan

Tingkat pelayanan jalan menentukan ambang batas atas kondisi pengoperasian jalan (Khofifah, 2023). Dalam menentukan batas maksimal volume arus lalu lintas yang ditetapkan oleh PKJI 2014 dengan tipe jalan 2/2-TT dengan total volume yang telah didapatkan. Berikut Tabel 9 EMP untuk tipe jalan tak terbagi:

**Tabel 9** EMP Untuk Tipe Jalan Tak Terbagi

Tipe jalan	Volume lalu-lintas total dua arah (kend/jam)	EMP <sub>KS</sub>	EMP <sub>SM</sub>	
			L <sub>Jalur ≤6 m</sub>	L <sub>Jalur &gt;6 m</sub>
2/2-TT	<1800	1,3	0,5	0,40
	≥1800	1,2	0,35	0,25

Sumber : PKJI 2014

4. Perhitungan Kecepatan Arus Bebas

V<sub>B</sub> untuk jenis MP ditetapkan sebagai kriteria untuk menetapkan kinerja segmen jalan. V<sub>B</sub> untuk KS dan SM ditetapkan hanya sebagai referensi atau untuk tujuan lain. V<sub>B</sub> dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL} + FV_{BHS} + FV_{BUK})$$

Keterangan :

V<sub>B</sub> = Kecepatan arus bebas untuk mobil penumpang

V<sub>BD</sub> = Kecepatan arus bebas dasar untuk mobil penumpang

V<sub>BL</sub> = Nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan

FV<sub>BHS</sub> = Faktor koreksi kecepatan bebas akibat hambatan samping pada jalan yang memiliki bahu

FV<sub>BUK</sub> = Faktor koreksi kecepatan bebas untuk beberapa ukuran kota

- a) Kecepatan arus bebas dasar adalah kecepatan arus bebas dasar, yaitu kecepatan yang diukur dalam kondisi lalu lintas yang ideal, termasuk untuk jenis kendaraan yang lain. Berikut Tabel 10 kecepatan arus bebas dasar:

**Tabel 10** Kecepatan Arus Bebas Dasar

Tipe jalan		v <sub>BD</sub> , km/jam			
		MP	KS	SM	Rata-rata semua kendaraan
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	61	52	48	57
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	44	40	40	42

Sumber : PKJI 2014

- b) Nilai koreksi kecepatan akibat lebar jalur atau lajur jalan, dalam satuan km/jam dalam nilai efektif. Berikut Tabel 11 nilai koreksi kecepatan arus bebas dasar akibat lebar lajur:

**Tabel 11** Nilai Koreksi Kecepatan Arus Bebas Dasar Akibat Lebar Lajur

Tipe jalan		L <sub>JE</sub> atau L <sub>LE</sub> (m)	V <sub>BL</sub> (km/jam)
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	L <sub>LE</sub> = 3,00	-4
		3,25	-2
		3,50	0
		3,75	2
		4,00	4
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	L <sub>JE</sub> = 5,00	-9,50
		6,00	-3
		7,00	0
		8,00	3
		9,00	4
		10,00	6
		11,00	7

Sumber : PKJI 2014

- c) Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping untuk jalan berbahu efektif pada jalan. Berikut Tabel 12 faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat hambatan samping:



**Tabel 12** Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Hambatan Samping

Tipe jalan		KHS	FV <sub>BHS</sub>			
			L <sub>BE</sub> (m)			
			≤0,5 m	1,0 m	1,5 m	≥2 m
Jalan Terbagi	4/2-T, 6/2-T, 8/2-T atau jalan satu arah	SR	1,02	1,03	1,03	1,04
		R	0,98	1,00	1,02	1,03
		S	0,94	0,97	1,00	1,02
		T	0,89	0,93	0,96	0,99
		ST	0,84	0,88	0,92	0,96
Jalan Tak Terbagi	2/2-TT	SR	1,00	1,01	1,01	1,01
		R	0,96	0,98	0,99	1,00
		S	0,90	0,93	0,96	0,99
		T	0,82	0,86	0,90	0,95
		ST	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : PKJI 2014

- d) Faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota adalah faktor koreksi kecepatan bebas untuk beberapa ukuran kota. Berikut Tabel 13 faktor koreksi kecepatan arus bebas akibat ukuran kota:

**Tabel 13** Faktor Koreksi Kecepatan Arus Bebas Akibat Ukuran Kota

Ukuran kota (Juta jiwa)	FV <sub>BUK</sub>
<0,1	0,90
0,1–0,5	0,93
0,5–1,0	0,95
1,0–3,0	1,00
>3,0	1,03

Sumber : PKJI 2014

5. Perhitungan Data Waktu Tempuh

Waktu tempuh dapat diketahui berdasarkan nilai  $V_{MP}$  dalam menempuh segmen jalan yang dianalisis. Berikut adalah persamaan waktu tempuh yang dapat dilihat sebagai berikut:

$$W_T = P/V_T$$

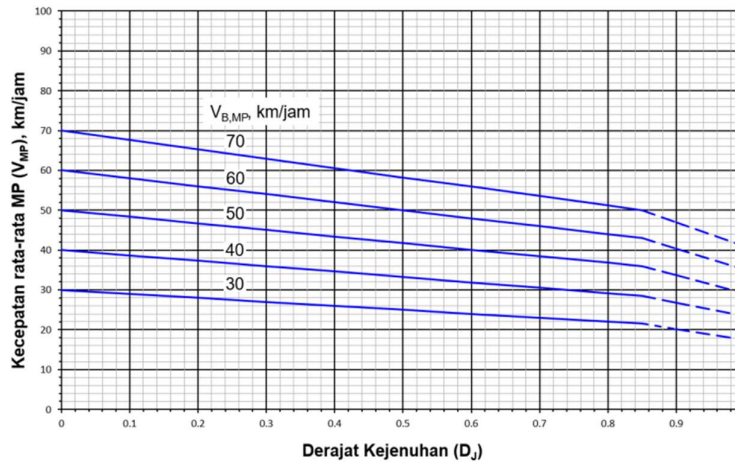
Keterangan :

$W_T$  = Waktu tempuh rata-rata mobil penumpang

$P$  = Panjang segmen

$V_T$  = Kecepatan tempuh mobil penumpang

Perkiraan kecepatan tempuh rata-rata kendaraan berdasarkan derajat jenuh dan kecepatan arus bebas dapat diperoleh melalui Gambar 4 hubungan  $V_{MP}$  dengan DJ dibawah ini:



Sumber : PKJI 2014

**Gambar 4** Hubungan VMP Dengan DJ

## 2.6 Visualisasi Menggunakan Software PTV Vissim

Pengguna *software* ini bisa memodelkan segala jenis konfigurasi geometrik ataupun perilaku pengguna jalan yang terjadi dalam sistem transportasi. *Vissim* digunakan pada banyak kebutuhan simulasi lalu lintas dan transportasi umum, seperti skema perlambatan lalu lintas dll (Novia Wikayanti, Heri Azwansyah, & Nurlaily Kadarini, 2018).

Pada dasarnya parameter yang digunakan untuk pemodelan ruas jalan adalah geometri jalan, arus lalu lintas, kecepatan dan perilaku berkendara. Oleh karena itu model *Vissim* dibuat sedemikian rupa agar mampu mensimulasikan kinerja ruas jalan (Mohammad Hilman Nugraha, Thahir Sastrodiningrat, & Mudjiyono, 2022). Pada simulasi ini kita melakukan dua kali penginputan yaitu data pada saat adanya proyek drainase serta selesainya proyek tersebut.

## 2.7 Solusi Alternatif Dengan Menggunakan Software PTV Vissim

Setelah mendapatkan hasil perhitungan dari beberapa data yang diperlukan, kita dapat melihat bagaimana kinerja ruas jalan yang terjadi menggunakan *software PTV Vissim*. Jika pada simulasi yang dilakukan dilihat ruas jalan mengalami kemacetan ada beberapa solusi alternatif yang berikan seperti membuat lahan parkir khusus bagi pengguna parkir sebab parkir merupakan salah satu terjadinya hambatan samping yang dapat mengakibatkan kemacetan, solusi yang kedua yaitu dengan mengubah arus kendaraan menjadi jalan satu arah yaitu jalan ke arah barat dikarenakan melonjaknya volume kendaraan yang membuat ruas jalan mengalami kemacetan terutama pada jam puncak terjadi yaitu sore hari, serta solusi terakhir yaitu dengan menambahkan lebar lajur menjadi 9,00 meter yang sebelumnya sebesar 8,00 meter tujuan dari melebarkan lebar lajur ini diharapkan ruas jalan tidak mengalami kemacetan arus lalu lintas. Semua solusi alternatif ini kita lihat berdasarkan simulasi pada *Software PTV Vissim* bagaimana kinerja ruas jalan yang dapat kita lihat dalam bentuk 2/3D.