

## **BAB III**

### **METODOLOGI STUDI**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Studi**

##### **1. Lokasi studi**

Penelitian ini akan dilakukan di salah satu *black spot* Kota Malang yaitu Jalan Raya Tlogomas (Google Maps)



**Gambar 3. 1** Peta Lokasi

##### **2. Waktu Studi**

Waktu pengamatan atau waktu survei dipilih hari Sabtu, Minggu, dan Senin di Tanggal 14 Juni 2025, 15 Juni 2025 dan 16 Juni 2025, dengan 6 surveyor yang akan dibagi pada 3 titik pengamatan. Waktu yang dipilih tersebut guna untuk mengetahui kepadatan kendaraan di hari biasa dan hari libur.

#### **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan secara langsung, yang memberikan informasi secara maksimal dan akurat, sementara itu, data sekunder diambil dari beberapa sumber seperti literature, dokumen resmi, dan penelitian sebelumnya yang dapat mendukung analisis. Dari kedua jenis data ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif dan mendalam

mengenai topik yang diteliti. Sehingga penelitian ini dapat hasil lebih akurat dan juga bermanfaat.

### **3.3 Langkah Pengumpulan Data**

Setelah lokasi dan permasalahan telah ditentukan, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan langkah-langkah pengumpulan data mulai dari menentukan persiapan kebutuhan survey dan juga jumlah tenaga kerja survey. Berikut ini adalah rincian dari langkah-langkah pengumpulan data.

1. Persiapan kebutuhan survey
  - a. Survey geometrik jalan
    - i. Meteran rol
    - ii. Alat Tulis
    - iii. Kamera Hp
    - iv. Formulir Survey
  - b. Survey volume, tundaan, antrian, tundaan hambatan samping
    - i. Formulir data lalu lintas
    - ii. Traffic Counter
    - iii. Alat tulis
  - c. Survey kecepatan kendaraan dan waktu tempuh
    - i. Stopwatch
    - ii. Alat tulis
    - iii. Formulir data lalu lintas
2. Survey volume lalu lintas

Surveyor ditempatkan pada masing-masing pendekat simpang dengan jumlah 6 surveyor yang dibutuhkan untuk ditugaskan sebagai berikut:

  - a. Menghitung kendaraan yang belok ke kiri dan belok ke kanan
  - b. Menghitung tundaan kendaraan
  - c. Menghitung antrian kendaraan

### **3.4 Jenis Data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

Data primer didapatkan dengan melakukan pengamatan langsung dilokasi studi yang bertujuan untuk memperoleh data atau informasi terkait dengan kondisi eksisting.

**Tabel 3. 1** Data Primer

| Sumber data         | Data yang diperlukan                                                                                                                         |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pengamatan langsung | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Data Geometrik Jalan</li> <li>- Data Volume Lalu Lintas</li> <li>- Data Hambatan Samping</li> </ul> |

## 2. Data Sekunder

Data sekunder yang di dapatkan dalam penelitian ini berguna sebagai penunjang dalam melakukan analisis data yang di dapatkan secara tidak langsung bagi peneliti. Data sekunder dapat berupa data dari instansi terkait, maupun literatur dan pustaka, kemudian data-data tersebut diolah sebagai input pada penelitian ini. Berikut penjelasan Tabel 3.2 terkait data sekunder yang dibutuhkan.

**Tabel 3. 2** Data Sekunder

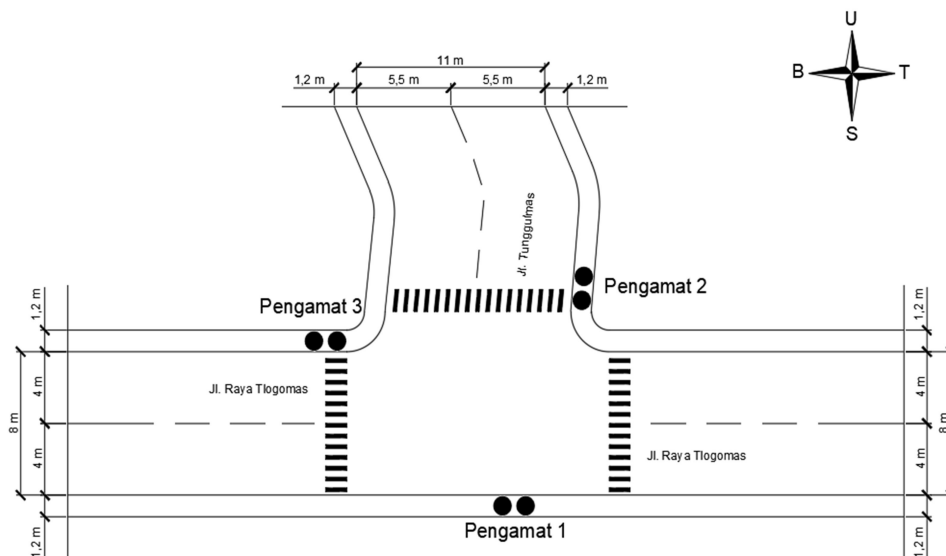
| Sumber Data        | Kebutuhan Data   |
|--------------------|------------------|
| BPS Kota Malang    | Jumlah Penduduk  |
| DISHUB Kota Malang | Jumlah Kendaraan |

Pentingnya penggunaan data sekunder ini tidak dapat diabaikan, karena data tersebut memberikan konteks dan latar belakang yang diperlukan untuk menganalisis yang lebih mendalam.

## 3.5 Menentukan Posisi Surveyor

1. Pengamat 1 mendapatkan tugas menghitung volume kendaraan yang berbelok ke arah kiri dan lurus dari Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas

2. Pengamat 2 mendapatkan tugas menghitung volume kendaraan yang berbelok ke arah kiri dan ke kanan dari Jl. Tunggul Mas – Jl. Raya Tlogomas.
3. Pengamat 3 mendapatkan tugas menghitung volume kendaraan yang berbelok ke arah kiri dan lurus dari jalan Jl. Raya Tlogomas – Jl. Tunggul Mas.



**Gambar 3. 2** Titik penempatan surveyor

### 3.6 Metode Pengolahan Data

Setelah proses pengumpulan data selesai, langkah berikutnya adalah melakukan pengolahan data dengan menggunakan metode perhitungan yang terdapat dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia edisi 2023 dan Vissim 25. Proses analisis data dilakukan melalui perangkat lunak Microsoft Excel untuk menyatukan dan menghitung informasi yang didapat dari survey lapangan. Selanjutnya, model tersebut dibangun dengan menggunakan perangkat lunak Vissim. Berikut adalah langkah-langkah dalam proses pengolahan data:

#### 1) Analisa volume arus lalu lintas

Analisa ini dilakukan berdasarkan PKJI 2023, di mana data volume yang dianalisis merupakan data dari periode puncak yang diperoleh dari

penggabungan beberapa volume. Setelah volume arus lalu lintas dikumpulkan, maka kapasitas, tingkat kejenuhan, panjang antrian, dan tundaan dapat diidentifikasi.

## 2) Analisa Antrian

Setelah menginput data-data antrian di lokasi, maka panjang antrian terpanjang di persimpangan itu selama satu periode dapat diidentifikasi. Selanjutnya, antrian dapat dihitung menggunakan metode PKJI 2023.

## 3) Analisa Tundaan

Sama seperti analisis data antrian, analisis data tundaan juga bertujuan untuk menemukan tingkat tundaan maksimum yang kemudian diukur dengan menggunakan PKJI 2023. Nilai tundaan ini dipengaruhi oleh tingkat kepadatan lalu lintas.

## 4) Alternatif Perbaikan Persimpangan

Setelah melakukan analisis dan penilaian, jika hasil performa persimpangan melebihi batas yang ditentukan, maka perencanaan perbaikan persimpangan perlu dilaksanakan. Tiga skenario alternatif direncanakan, yaitu pelebaran jalan, perubahan fase dan pelebaran, serta perubahan fase dengan larangan belok kanan. Dari ketiga opsi tersebut, alternatif terbaik akan dipilih dengan mempertimbangkan kondisi yang ada.

## 5) Permodelan memakai perangkat lunak PTV Vissim

Tahapan berikutnya adalah melaksanakan simulasi dengan perangkat lunak PTV Vissim untuk memodelkan dan menganalisis perilaku lalu lintas sesuai dengan keadaan yang dianalisis, termasuk interaksi antar kendaraan, pejalan kaki, dan transportasi umum. Berikut langkah-langkah pembuatan simulasi sebagai berikut:

- a. Input background yang sesuai dan diambil lewat *google earth*.
- b. Membuat jaringan jalan dengan membuat link dan connectors sesuai dengan kondisi eksisting.
- c. Memasukkan jenis kendaraan sesuai kondisi eksisting.
- d. Input volume lalu lintas keseluruhan.

e. Menjalankan simulasi (simulation continuous)

### **3.7 Metode Solusi Alternatif**

Solusi dan alternatif yang digunakan apabila tidak memenuhi kriteria adalah:

1. Pengoptimalan waktu siklus
2. Pelebaran jalan
3. Pengoptimalan + pelebaran jalan

### **3.8 Metode Analisa BOK**

Metodologi yang dipakai sebagai landasan dalam menghitung Biaya konsumsi bahan bakar minyak, biaya konsumsi oli, biaya konsumsi ban, biaya konsumsi suku cadang yaitu menggunakan Pedoman Perhitungan Biaya Operasional Kendaraan Pd T-15-2005-B.

#### **3.8.1 Hubungan Tundaan dan Kerugian akibat Biaya Kemacetan**

Analisa hubungan tundaan dan kerugian akibat kemacetan simpang pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Analisis Regresi Linear Sederhana. Regresi linear sederhana merupakan teknik yang digunakan untuk membuat model dan menyelidiki pengaruh satu variabel independen terhadap satu variabel dependen. Metode ini melibatkan 2 variabel yaitu satu variabel Independen (X) dan satu variabel dependen (Y). Analisis regresi linear sederhana dihitung dengan persamaan :

$$Y = a + bX$$

Dimana :

Y = Biaya kemacetan simpang (Variabel dependen/terikat)

X = Tundaan ( Variabel independen/tidak terikat)

a = konstanta (nilai intercept)

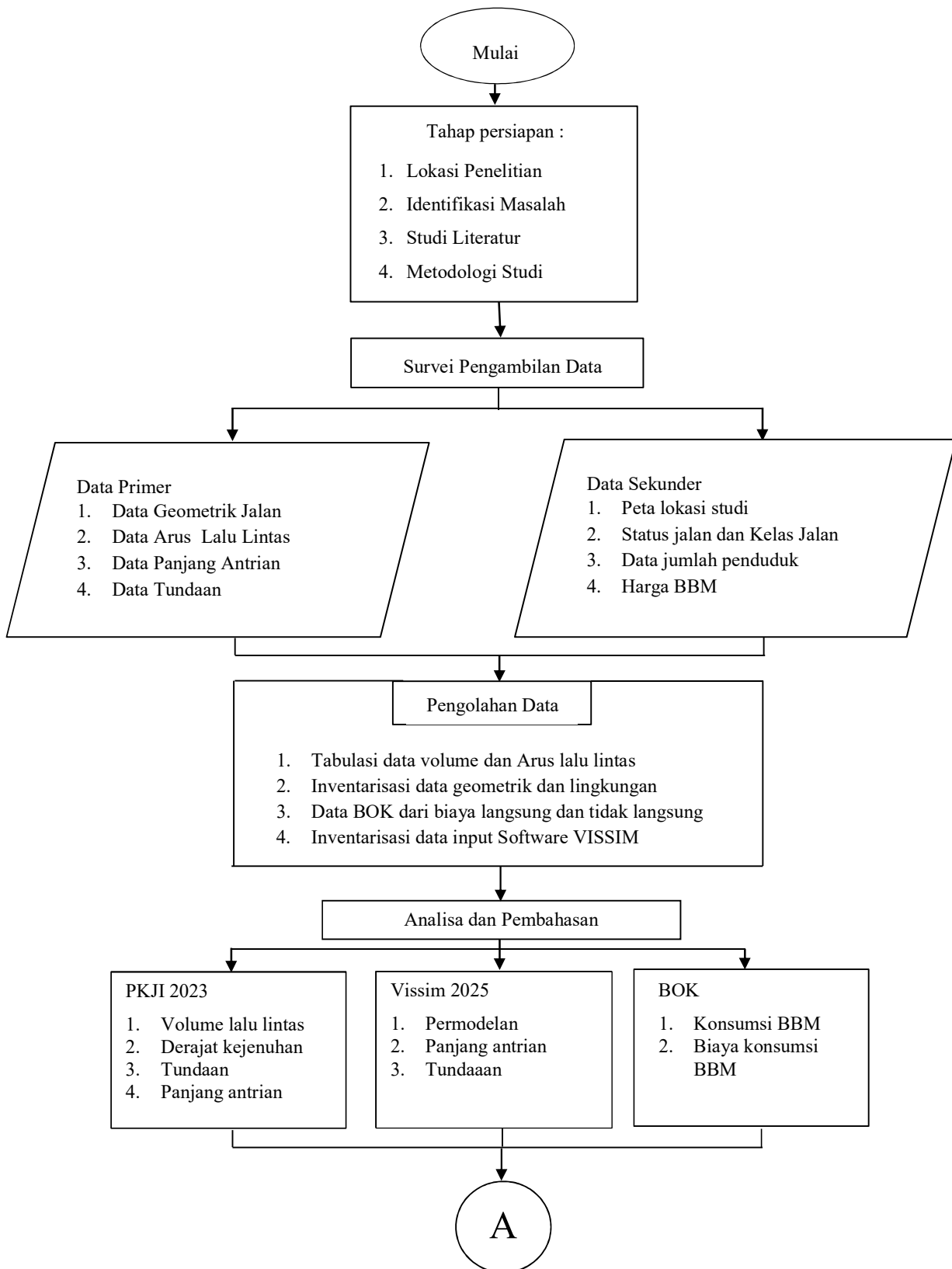
b = slope (koefisien kecondongan garis)

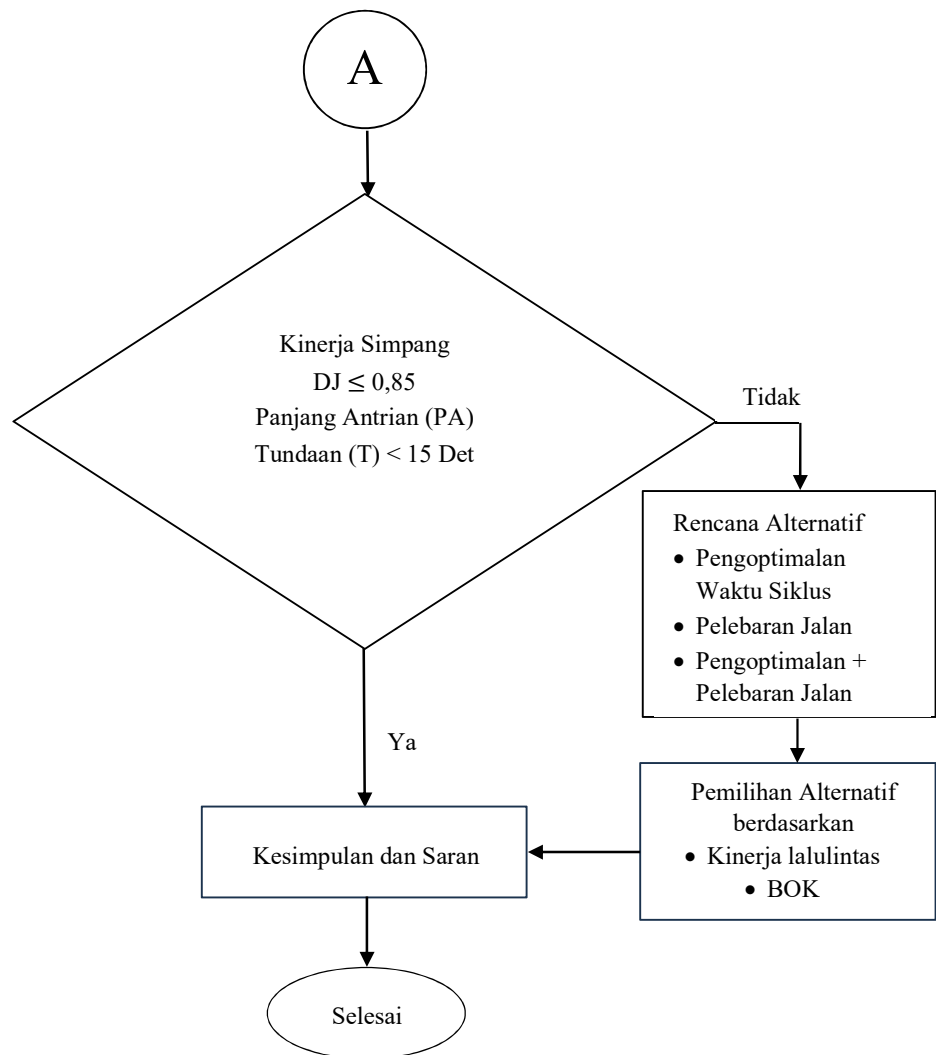
### 3.9 Formulir Survei

|               |                 |              |             |              |          |
|---------------|-----------------|--------------|-------------|--------------|----------|
| Nama jalan    |                 |              |             | Waktu siklus | Merah :  |
| Surveyor      |                 |              |             |              | Kuning : |
| Hari/Tanggal  |                 |              |             |              | Hijau :  |
| Waktu         | Jenis Kendaraan |              |             |              |          |
|               | Sepeda Motor    | Kend. Ringan | Kend. Berat | Tak Bermotor |          |
| 06.00 - 06.15 |                 |              |             |              |          |
| 06.15 - 06.30 |                 |              |             |              |          |
| 06.30 - 06.45 |                 |              |             |              |          |
| 06.45 - 07.00 |                 |              |             |              |          |
| 07.00 - 07.15 |                 |              |             |              |          |
| 07.15 - 07.30 |                 |              |             |              |          |
| 07.30 - 07.45 |                 |              |             |              |          |
| 07.45 - 08.00 |                 |              |             |              |          |
| 08.00 - 08.15 |                 |              |             |              |          |
| 08.15 - 08.30 |                 |              |             |              |          |
| 08.30 - 08.45 |                 |              |             |              |          |
| 08.45 - 09.00 |                 |              |             |              |          |
| 09.00 - 09.15 |                 |              |             |              |          |
| 09.15 - 09.30 |                 |              |             |              |          |
| 09.30 - 09.45 |                 |              |             |              |          |
| 09.45 - 10.00 |                 |              |             |              |          |
| 10.00 - 10.15 |                 |              |             |              |          |
| 10.15 - 10.30 |                 |              |             |              |          |
| 10.30 - 10.45 |                 |              |             |              |          |
| 10.45 - 11.00 |                 |              |             |              |          |
| 11.00 - 11.15 |                 |              |             |              |          |
| 11.15 - 11.30 |                 |              |             |              |          |
| 11.30 - 11.45 |                 |              |             |              |          |
| 11.45 - 12.00 |                 |              |             |              |          |
| 12.00 - 12.15 |                 |              |             |              |          |
| 12.15 - 12.30 |                 |              |             |              |          |
| 12.30 - 12.45 |                 |              |             |              |          |
| 12.45 - 13.00 |                 |              |             |              |          |
| 13.00 - 13.15 |                 |              |             |              |          |
| 13.15 - 13.30 |                 |              |             |              |          |
| 13.30 - 13.45 |                 |              |             |              |          |
| 13.45 - 14.00 |                 |              |             |              |          |
| 14.00 - 14.15 |                 |              |             |              |          |
| 14.15 - 14.30 |                 |              |             |              |          |
| 14.30 - 14.45 |                 |              |             |              |          |
| 14.45 - 15.00 |                 |              |             |              |          |
| 15.00 - 15.15 |                 |              |             |              |          |
| 15.15 - 15.30 |                 |              |             |              |          |
| 15.30 - 15.45 |                 |              |             |              |          |
| 15.45 - 16.00 |                 |              |             |              |          |
| 16.00 - 16.15 |                 |              |             |              |          |
| 16.15 - 16.30 |                 |              |             |              |          |
| 16.30 - 16.45 |                 |              |             |              |          |
| 16.45 - 17.00 |                 |              |             |              |          |
| 17.00 - 17.15 |                 |              |             |              |          |
| 17.15 - 17.30 |                 |              |             |              |          |
| 17.30 - 17.45 |                 |              |             |              |          |
| 17.45 - 18.00 |                 |              |             |              |          |

**Gambar 3. 3** Formulir Survei Volume

### 3.10 Diagram Alir





**Gambar 3. 4** Bagan Alir