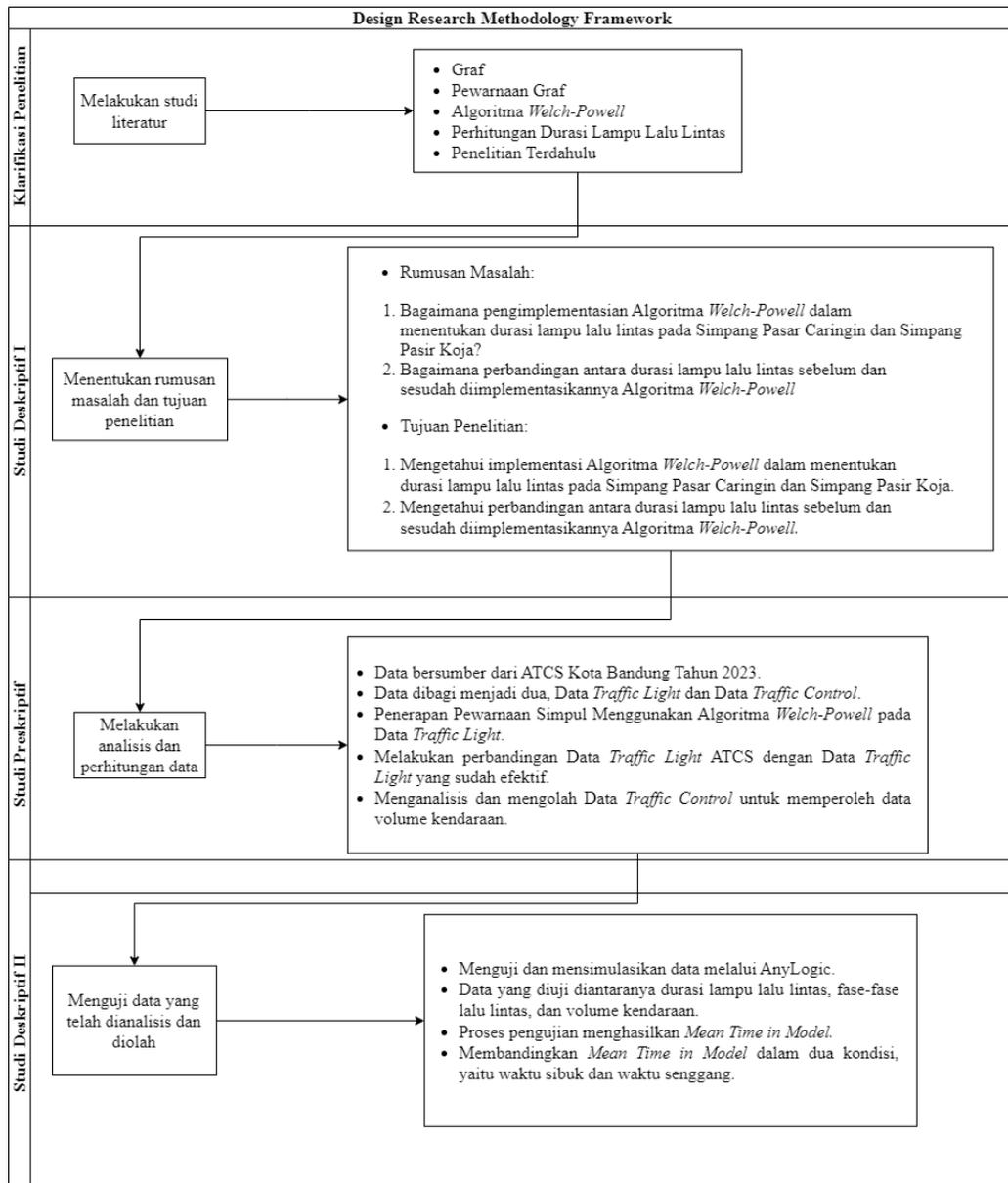


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Design Research Methodology* (Blessing & Chakrabarti, 2009). *Design Research Methodology Framework* dapat dilihat melalui gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Design Research Methodology Framework*

Penjelasan lebih detail mengenai *Design Research Methodology Framework* antara lain sebagai berikut:

1. Klarifikasi Penelitian, studi literatur dilakukan pada tahap ini. Tujuannya yakni untuk menetapkan permasalahan sebagai indikasi dari fenomena penelitian. Hal-hal yang perlu dikaji pada tahap ini yaitu graf, pewarnaan graf, algoritma *welch-powell*, perhitungan durasi lampu lalu lintas, dan penelitian terdahulu.
2. Studi Deskriptif I, rumusan masalah dan tujuan penelitian ditentukan pada tahap ini. Kedua hal tersebut ditentukan berdasarkan hasil studi literatur. Tahap ini berfungsi sebagai landasan untuk merancang dan membangun solusi penelitian.
3. Studi Preskriptif, proses analisis dan perhitungan dilakukan pada tahap ini. Data yang digunakan bersumber dari ATCS Kota Bandung Tahun 2023. Data dibagi menjadi dua, yaitu data *Traffic Light* (durasi lampu lalu lintas) dan data *Traffic Control* (volume kendaraan). Beberapa data tersebut dianalisis dan diolah sesuai dengan metodenya masing-masing. Proses analisis dan pengolahan data *Traffic Light* menggunakan konsep Pewarnaan Graf dengan menggunakan Algoritma *Welch-Powell* sehingga data durasi lampu lalu lintas yang telah efektif dan tingkat efektivitas lampu lalu lintas akan diperoleh. Kemudian data *Traffic Light* dari ATCS akan dibandingkan dengan data *Traffic Light* yang telah efektif. Proses analisis dan pengolahan data *Traffic Control* dilakukan untuk memperoleh data volume kendaraan atau *Arrival Rate*.
4. Studi Deskriptif II, proses pengujian data yang telah dianalisis dan diolah dilakukan pada tahap ini. Data tersebut akan diuji dan disimulasikan melalui AnyLogic. Data yang diuji diantaranya durasi lampu lalu lintas, fase-fase lalu lintas, dan volume kendaraan. Proses pengujian tersebut akan menghasilkan *Mean Time in Model* (rata-rata berapa lama waktu yang dihabiskan suatu kendaraan pada model di AnyLogic). *Mean Time in Model* akan dibandingkan berdasarkan dua kondisi, yaitu waktu sibuk dan waktu senggang. Tujuannya

yakni untuk mendapatkan data *Mean Time in Model* yang lebih efektif berdasarkan dua kondisi tersebut.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

1. AnyLogic.
2. Microsoft Excel.

AnyLogic digunakan untuk memodelkan dan mensimulasikan lalu lintas Pada Simpang Pasar Caringin dan Simpang Pasir Koja. Data-data yang diperlukan dalam proses simulasi antara lain data durasi lampu lalu lintas, data fase lalu lintas, dan data volume kendaraan. Proses simulasi akan menghasilkan data *mean time in model*. Sedangkan Microsoft Excel digunakan untuk menganalisis data volume kendaraan. Data volume kendaraan meliputi waktu (tanggal dan jam) per jam, volume kendaraan, dan *occupancy* (hunian). Proses analisis menghasilkan data kondisi lalu lintas.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data, mengukur data, menganalisis data, dan mengimplementasikan data penelitian. Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati, secara spesifik fenomena ini disebut variabel penelitian (Sugiono, 2009). Instrumen penelitian dalam skripsi ini adalah melakukan proses perhitungan durasi lampu lalu lintas. Proses perhitungan tersebut dapat dilihat pada subbab 2.4 atau melalui tahapan-tahapan dibawah ini:

1. Menentukan durasi lampu hijau lama dan durasi lampu merah lama. Berdasarkan data dari ATCS Kota Bandung, mayoritas durasi lampu hijau lamanya telah diketahui. Namun untuk durasi lampu merah lamanya belum diketahui. Untuk menghitung durasi lampu merah lamanya dapat menggunakan rumus dibawah ini:

$$ML = C - HL - K - M \quad (1)$$

Dengan keterangan “ML” adalah durasi lampu merah lama, “C” adalah *cycle*, “HL” adalah durasi lampu hijau lama, “K” adalah durasi lampu kuning, dan “M” adalah durasi lampu merah yang telah disediakan oleh ATCS.

- Menentukan durasi lampu hijau baru. Untuk menghitung durasi lampu hijau baru dapat menggunakan rumus dibawah ini:

$$HB = \left(\frac{HL+ML}{BK} \right) \quad (2)$$

Dengan keterangan “HB” adalah durasi lampu hijau baru, “HL” adalah durasi lampu hijau lama, “ML” adalah durasi lampu merah lama, dan “BK” adalah bilangan kromatik.

- Untuk mengetahui berapa bilangan kromatiknya, maka diterapkan Pewarnaan Graf dengan menggunakan Algoritma *Welch-Powell* pada proses ini. Langkah-langkah penerapannya antara lain membuat ilustrasi suatu simpang dan membagi setiap lajur kendaraannya menjadi beberapa bagian. Dengan demikian, maka struktur graf dari simpang tersebut dapat dibuat dan bilangan kromatiknya dapat diketahui. Setelah bilangan kromatiknya diketahui, maka perhitungan pada langkah nomor 2 dapat dikerjakan.
- Menentukan durasi lampu merah baru. Untuk menghitung durasi lampu merah baru dapat menggunakan rumus dibawah ini:

$$MB = ((HL + ML) - HB) \quad (3)$$

Dengan keterangan “MB” adalah durasi lampu merah baru, “HL” adalah durasi lampu hijau lama, “ML” adalah durasi lampu merah lama, dan “HB” adalah durasi lampu hijau baru.

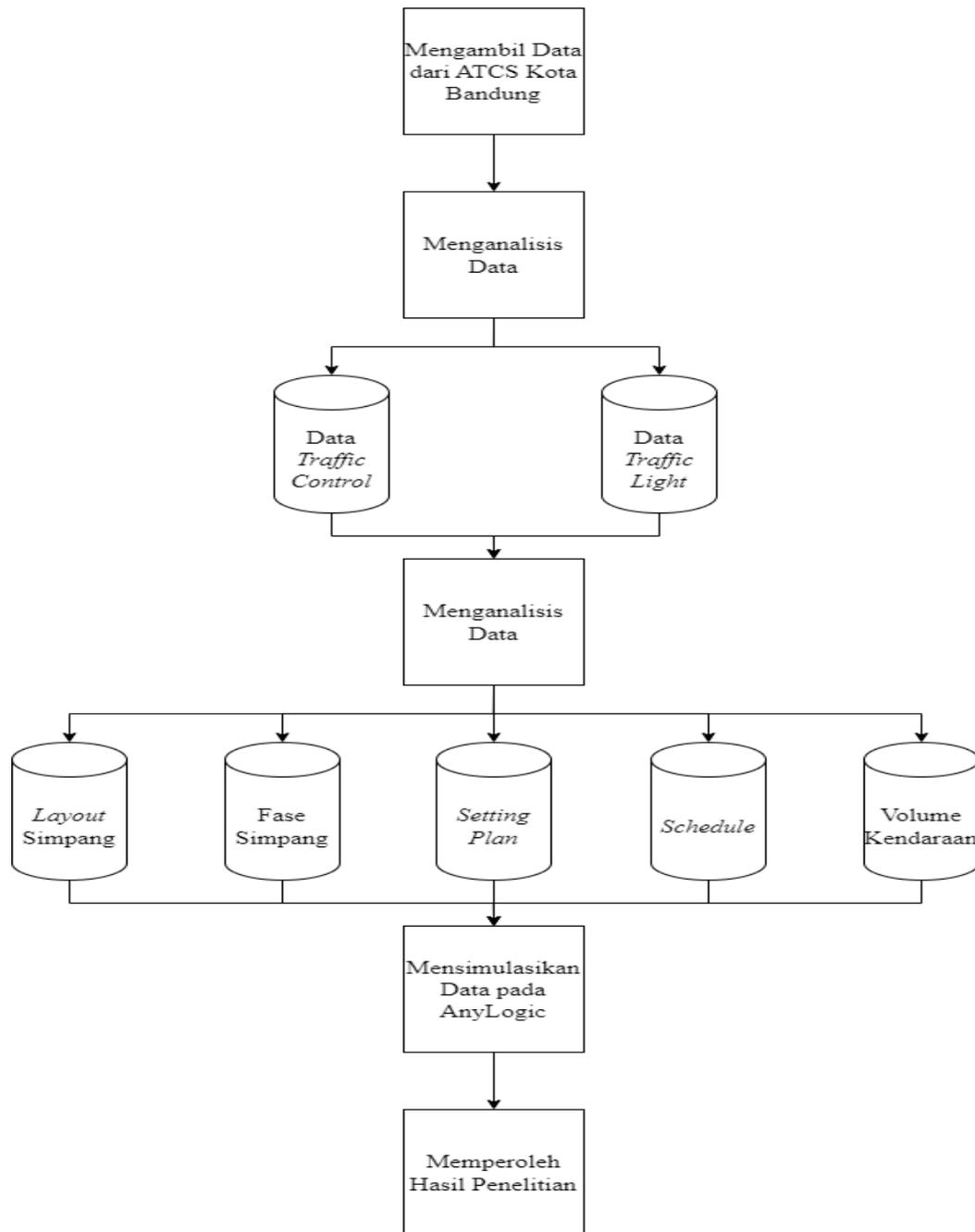
- Menentukan tingkat efektivitas lampu lalu lintas. Untuk menghitung tingkat efektivitas lampu lalu lintas dapat menggunakan rumus dibawah ini:

$$TE = \left(\frac{DL-DB}{DB} \right) \times 100\% \quad (4)$$

Dengan keterangan “TE” adalah tingkat efektivitas lampu lalu lintas, “DL” adalah durasi lama, dan “DB” adalah durasi baru. Durasi lama adalah durasi lampu hijau lama dan durasi lampu merah lama serta durasi baru adalah durasi lampu hijau baru dan durasi lampu merah baru. Banyaknya TE yang dihitung sesuai dengan jumlah fase yang ada pada suatu simpang.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yaitu langkah-langkah atau tahapan-tahapan sistematis yang dilakukan dalam suatu penelitian. Beberapa tahapan tersebut dapat dilihat melalui gambar 3.2.



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

Penjelasan lebih detail mengenai prosedur penelitian antara lain sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan. Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan diantaranya melakukan permohonan pengambilan data ke ATCS Kota Bandung dan menentukan *software* apa yang akan digunakan untuk mempresentasikan hasil akhir penelitian.
2. Tahap Pelaksanaan. Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan diantaranya melakukan analisis dan perhitungan terhadap beberapa data lalu lintas. Data hasil analisis dan perhitungan tersebut dimasukkan kedalam AnyLogic sehingga model simulasi lalu lintas dapat diperoleh.
3. Tahap Penyusunan Laporan. Proses pembukuan skripsi dilakukan pada tahap ini. Hasil penelitian meliputi data durasi lampu lalu lintas yang telah efektif, data tingkat efektivitas lampu lalu lintas, data *Mean Time in Model*, dan model simulasi lalu lintas pada Simpang Pasar Caringin dan Simpang Pasir Koja.

3.5 Analisis Data

Data yang akan dianalisis meliputi Data *Traffic Light* dan Data *Traffic Control*. Data *Traffic Light* dianalisis menggunakan perhitungan durasi lampu lalu lintas sesuai dengan rumus pada subbab 3.3. Proses analisis menghasilkan Data *Layout* Simpang, Data Fase Simpang, Data *Setting Plan*, dan Data *Schedule*. Data *Traffic Control* dianalisis menggunakan Microsoft Excel. Proses analisis menghasilkan Data Volume Kendaraan. Setiap data hasil analisis akan disimulasikan pada AnyLogic sehingga hasil akhir simulasi menghasilkan Data *Mean Time in Model*.