

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Titik kemacetan di Kota Bandung berada pada sepanjang Jalan Soekarno-Hatta (Ramdani dkk., 2022). Jalan Soekarno-Hatta Bandung memiliki 11 simpang diantaranya Simpang Gedebage, Simpang Samsat, Simpang Buah Batu, Simpang Batununggal, Simpang Mohamad Toha, Simpang Inhoptank, Simpang Cibaduyut, Simpang Kopo, Simpang Pasar Caringin, Simpang Pasir Koja, dan Simpang Cibeureum Sudirman (Ramdani dkk., 2022). Berdasarkan paparan sebelumnya, kemacetan lalu lintas, khususnya di Jalan Soekarno-Hatta Kota Bandung, merupakan hal yang umum terjadi.

Dari 11 simpang yang ada di Jalan Soekarno-Hatta Bandung, Simpang Pasir Koja berada pada tingkat kedua simpang yang memiliki *cycle* (akumulasi dari fase secara keseluruhan dalam satu putaran) terbanyak (Ramdani dkk., 2022). Hal tersebut juga didukung dengan riset terdahulu yang menunjukkan bahwa Simpang Pasir Koja, Simpang Pasar Caringin, hingga Simpang Mohamad Toha berarus tidak stabil (Ramdani dkk., 2022). Semakin banyaknya *cycle* dalam suatu simpang maka waktu tunggu semakin tinggi. Kemudian apabila suatu simpang memiliki aliran arus kendaraan yang tidak stabil maka kemungkinan volume kendaraan pada simpang tersebut meningkat.

Dinas Perhubungan melalui *Area Traffic Control System* (ATCS) Kota Bandung melakukan pengaturan durasi lampu lalu lintas sebagai salah satu solusi untuk mengatasi kemacetan (Ramdani dkk., 2022). Walaupun demikian, masih terdapat penumpukan kendaraan yang panjang pada salah satu ruas jalan dan durasi lampu lalu lintas yang lama menyebabkan arus kendaraan pada simpang tersebut menjadi tidak stabil sehingga kemacetan pun terjadi. Maka dari itu, diperlukan suatu konsep untuk mengefektifkan durasi lampu lalu lintas.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keefektifan durasi lampu lalu lintas sebesar 13,63% setelah diterapkannya metode pewarnaan

graf yaitu pewarnaan simpul menggunakan Algoritma *Welch-Powell* (Utami dkk., 2020). Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keefektifan durasi lampu hijau sebesar 21,77% dan durasi lampu merah sebesar 6,62% setelah diterapkannya Algoritma *Welch-Powell* (Sulistiani dkk., 2022). Kemudian terdapat penelitian tentang pengaturan durasi lampu lalu lintas pada Simpang Samsat dengan menggunakan Teori Antrian dan Proses Poisson serta hasil akhir penelitiannya akan didemonstrasikan pada SimEvents MATLAB-Simulink (Harahap dkk., 2019). Selain itu juga terdapat penelitian tentang mengatasi masalah kemacetan dengan menggunakan metode simulasi komputer dan *Software Pro Model* pada Simpang Buah Batu (Triwibisono dkk., 2020). Selanjutnya terdapat penelitian tentang pengaturan durasi lampu lalu lintas menggunakan Teori Graf dan Metode Webster (Sikas dkk., 2023). Lalu terdapat penelitian tentang pengaturan durasi lampu lalu lintas menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani* (Hartanti dkk., 2019). Penelitian yang lain menganalisis antrean lalu lintas pada Simpang Buah Batu menggunakan teori antrean dengan asumsi model M/M/1 (Harahap dkk., 2018).

Algoritma *Welch-Powell* dapat menangani *node* dalam jumlah besar dan menghemat waktu pencarian karena hanya pencarian yang mengarah pada suatu solusi yang dikembangkan sehingga algoritma ini digunakan oleh beberapa peneliti untuk melakukan pengaturan durasi lampu lalu lintas (Munarto dkk., 2020). Kaitannya dengan permasalahan durasi lampu lalu lintas, Algoritma *Welch-Powell* sederhana dan mudah diimplementasikan (Manongga dkk., 2013). Hal ini akan bermanfaat, khususnya dalam sistem manajemen lalu lintas yang memerlukan solusi yang dapat diterapkan dengan cepat tanpa kerumitan yang berlebihan.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan menggunakan metode pewarnaan graf yakni pewarnaan simpul menggunakan Algoritma *Welch-Powell* untuk mengefektifkan durasi lampu lalu lintas pada Simpang Pasar Caringin dan Simpang Pasir Koja. Selain itu juga peneliti akan menggunakan *Software AnyLogic* sebagai *tools* untuk melakukan simulasi pengaturan durasi lampu lalu

lintas. Harapan dari penelitian ini yakni mampu mengefektifkan durasi lampu lalu lintas pada Simpang Pasar Caringin dan Simpang Pasir Koja sehingga waktu tunggu pada simpang-simpang tersebut dapat diminimalisir.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Adapun rumusan masalah penelitian dari skripsi ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana pengimplementasian Algoritma *Welch-Powell* dalam menentukan durasi lampu lalu lintas pada Simpang Pasar Caringin dan Simpang Pasir Koja?
2. Bagaimana perbandingan antara durasi lampu lalu lintas sebelum dan sesudah diimplementasikannya Algoritma *Welch-Powell*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui implementasi Algoritma *Welch-Powell* dalam menentukan durasi lampu lalu lintas pada Simpang Pasar Caringin dan Simpang Pasir Koja.
2. Mengetahui perbandingan antara durasi lampu lalu lintas sebelum dan sesudah diimplementasikannya Algoritma *Welch-Powell*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yakni:

1. Masyarakat dapat menggunakan jalan dengan nyaman dan aman dikarenakan durasi lampu lalu lintasnya telah efektif dan lajur kendaraannya telah diperbaiki.
2. Memberikan rekomendasi berupa durasi lampu lalu lintas yang telah efektif kepada ATCS Kota Bandung.
3. Menyediakan durasi lampu lalu lintas sebelum dan sesudah diterapkannya Algoritma *Welch-Powell* kepada para peneliti yang ingin melakukan penelitian sejenis.

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian dari skripsi ini diantaranya:

1. Untuk studi kasus, peneliti akan melakukan proses analisis, perhitungan, dan simulasi durasi lampu lalu lintas pada dua kondisi, yaitu pada saat waktu sibuk

dan waktu senggang. Sibuk atau senggangnya waktu lampu lalu lintas dilihat berdasarkan *cycle* (akumulasi dari fase secara keseluruhan dalam satu putaran). *Cycle* tertinggi akan dijadikan sebagai waktu sibuk. Sedangkan *cycle* terendah akan dijadikan sebagai waktu senggang. *Setting Plan* (durasi lampu lalu lintas) yang digunakan sesuai dengan paparan penjelasan *cycle* sebelumnya. *Cycle* dan *setting plan* studi kasus dapat dilihat pada bagian lampiran skripsi.

2. *Range Data Traffic Light* (durasi lampu lalu lintas) dan data *Traffic Control* (volume kendaraan) pada penelitian ini adalah dari Tanggal 18 Juli 2023 sampai 26 Juli 2023, dari Hari Senin sampai Minggu, selama 24 jam. Data volume kendaraan dianalisis per jam.
3. Warna lampu lalu lintas kendaraan yang ingin lurus, berbelok ke kiri, dan berbelok ke kanan diasumsikan sama.
4. Volume kendaraan atau *Arrival Rate* yang digunakan berdasarkan pada nilai rata-rata kendaraan yang ada pada Simpang Pasar Caringin dan Simpang Pasir Koja.
5. Jenis distribusi kendaraan yang digunakan pada AnyLogic yaitu Distribusi Poisson.

1.6 Sistematika Penulisan Penelitian

Penyusunan skripsi ini meliputi beberapa bab penting yang ada didalamnya yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN, berisi penjelasan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.
2. BAB II KAJIAN PUSTAKA, berisi penjelasan tentang beberapa teori sebagai dasar dan penunjang pelaksanaan penelitian.
3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN, berisi penjelasan tentang metode-metode yang dilakukan dalam penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi penjelasan tentang hasil dari analisis data, pengolahan data, perhitungan, dan simulasi yang selanjutnya hasil tersebut digunakan sebagai jawaban untuk menyelesaikan masalah penelitian.
5. BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI, berisi penjelasan tentang beberapa kesimpulan yang didapatkan dalam proses penelitian. Selain itu juga dipaparkan rekomendasi bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian dengan topik yang sama.