

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Studi Pustaka

Mempelajari bahan-bahan atau penjelasan literatur-literatur mengenai graf *fuzzy* dan aljabar *max-plus*

B. Studi Lapangan

Pelaksanaan pengambilan data dilakukan dengan survei langsung di lokasi simpang empat dengan lampu lalu lintas. Simpang empat yang dipilih adalah simpang empat Beran, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi tersebut dipilih karena merupakan jalur lintas provinsi yang banyak dilewati oleh pengguna jalan. Survei pada simpang empat dilakukan untuk mengambil sampel data kemacetan berdasarkan banyak motor dan mobil yang melewati setiap arus lalu lintas di simpang empat tersebut serta untuk mengambil data waktu lama waktu lampu hijau, lama waktu lampu kuning, lama waktu lampu merah, lama fase *clear*, waktu tempuh dari lampu lalu lintas sebelum simpang empat Beran, yakni simpang empat Denggung.

C. Analisis Data

Dengan data yang dikumpulkan melalui survei langsung di lapangan, didapatkan data-data yang dibutuhkan berupa:

1. Gambar simpang empat Beran, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Data gambar simpang empat digunakan untuk analisis awal masalah kemacetan di simpang empat tersebut
2. Fase arus lalu lintas yang diterapkan saat ini. Data ini digunakan dalam pembentukan graf kompatibel untuk pembentukan fase arus lalu lintas yang baru.
3. Banyak kendaraan motor dan mobil yang melewati simpang empat. Data ini digunakan sebagai *input fuzzy* dalam menganalisa tingkat kemacetan yang terjadi pada setiap arus lalu lintas di simpang empat.
4. Lama waktu lampu hijau, lampu kuning, fase *clear* antar simpang, serta lama waktu tempuh kendaraan dari simpang empat sebelum Beran menuju ke simpang empat Beran. Data ini digunakan dalam pembentukan model aljabar *max-plus*.

D. Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah dilakukan dengan membandingkan dua teori, yakni teori graf *fuzzy* dan teori aljabar *max-plus*.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk kedua teori tersebut ialah sebagai berikut:

1. Menggunakan teori graf *fuzzy*
 - a. Identifikasi data kepadatan kendaraan motor dan mobil
 - b. Menentukan *input-output*
 - c. Menentukan fungsi kanggotaan himpunan *fuzzy* pada *input-output*

- d. Membuat graf kompatibel dengan pelabelan fuzzy untuk masing masing arus pada simpang empat yang telah diamati
 - e. Membuat subgraf lengkap kompatibel dengan pelabelan *fuzzy* guna penentuan fase baru dan melihat kepadatan untuk masing-masing fase yang baru
 - f. Membentuk aturan *fuzzy* berdasarkan nilai keanggotaan
 - g. Melakukan inferensi *fuzzy*
 - h. Melakukan defuzzifikasi
 - i. Pembentukan lama lampu hijau dan fase baru
2. Menggunakan teori aljabar *max-plus*
 - a. Menentukan model matematika untuk pengaturan lampu lalu lintas
 - b. Membentuk matriks dari model matematika yang telah dibuat
 - c. Mencari nilai eigen dan vektor eigen matriks
 - d. Pembentukan lama lampu hijau dan fase baru
3. Perbandingan hasil lama waktu lampu hijau di simpang empat Beran menggunakan teori graf *fuzzy* dan teori aljabar *max-plus*