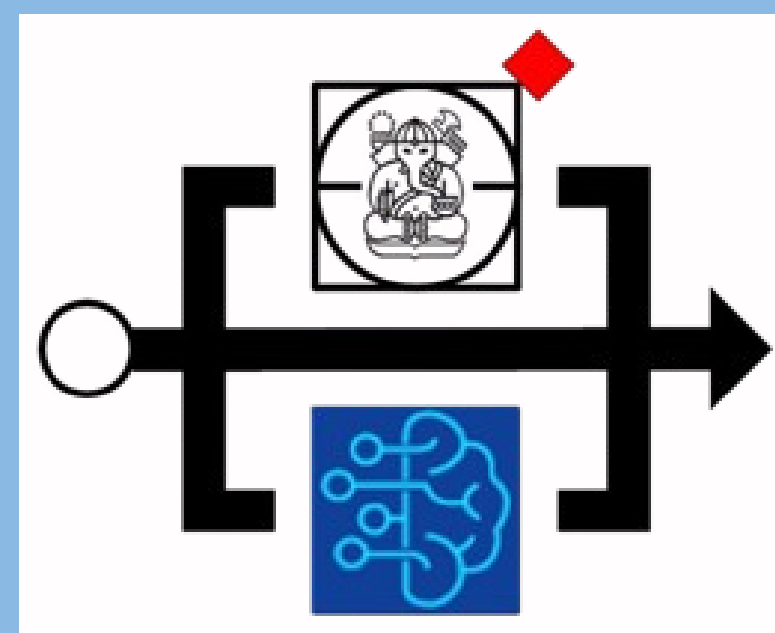




PERANCANGAN KONTROL PERIMETER PADA JARINGAN LALU LINTAS TERKONTROL DENGAN ALGORITMA *MAX-PRESSURE*

Mesa Anugerah Kenan Sergio - 13320057

Pembimbing 1: Prof. Ir. Endra Joelianto, Ph.D.

Pembimbing 2: Faqihza Mukhlis, S.T., M.T., Ph.D.

LATAR BELAKANG

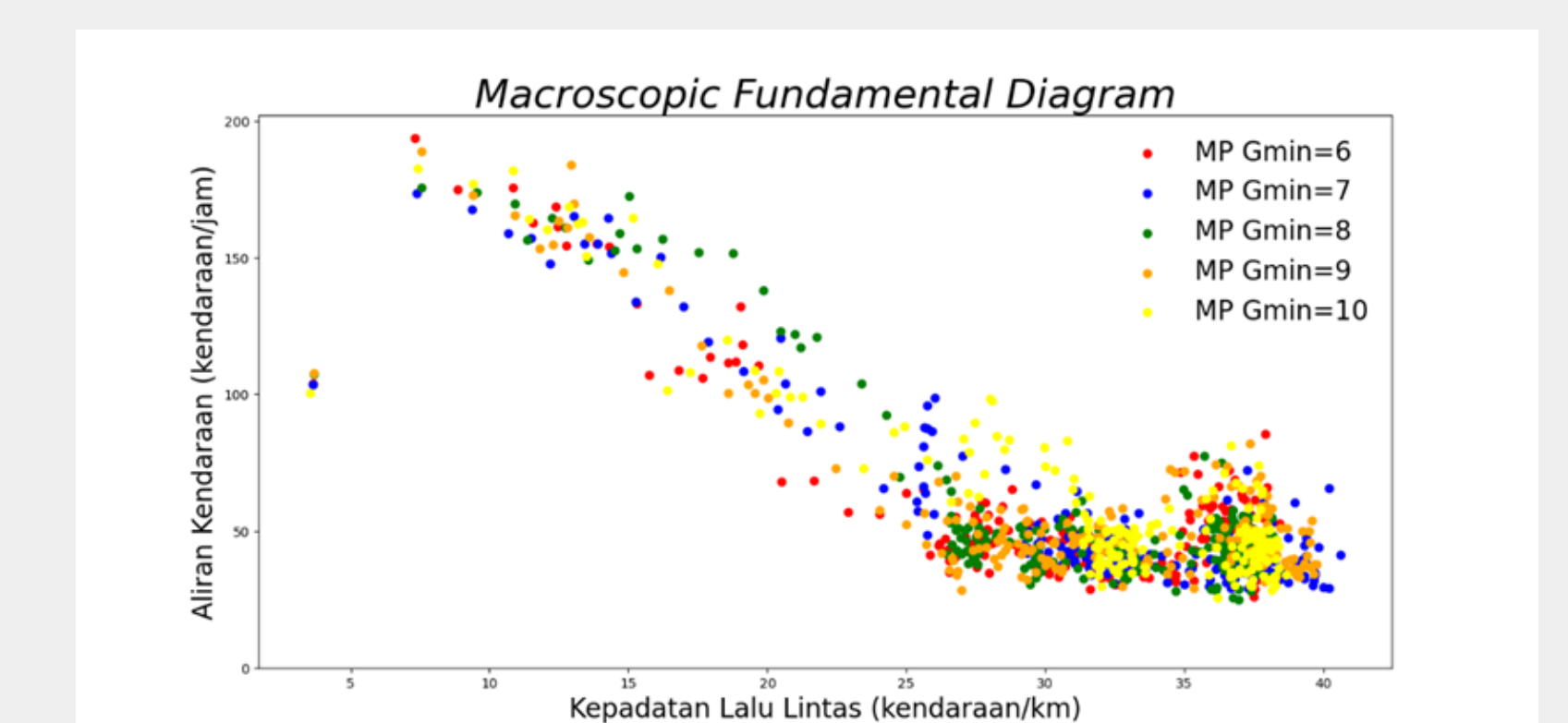
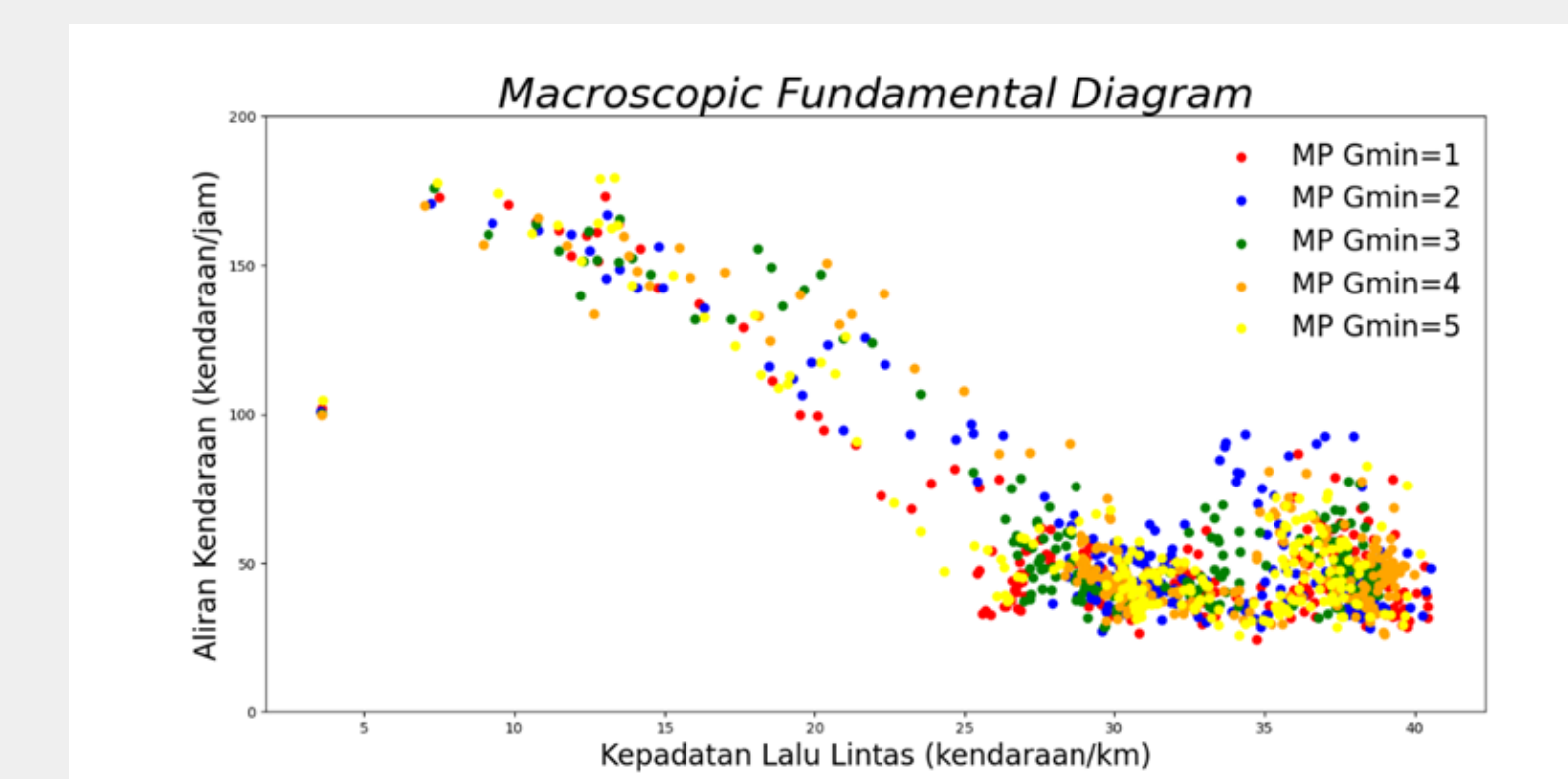
Urbanisasi menyebabkan berbagai permasalahan, salah satunya adalah kemacetan. Hal itu terjadi juga di Jakarta., di mana Jakarta menjadi kota termacet ke-30 di dunia pada tahun 2023. Peningkatan ini menunjukkan bahwa sistem kontrol lalu lintas klasik atau *fixed-time* yang diterapkan tidaklah efektif. Telah dilakukan berbagai pengembangan kontrol lalu lintas adaptif menggunakan pembelajaran penguatan, seperti Co-DQL dan DQN, namun algoritma tersebut mengalami kesulitan ketika terjadi kemacetan pada keseluruhan jaringan. Oleh karena itu, perlu dirancang suatu metode untuk membatasi jumlah kendaraan yang masuk ke dalam jaringan lalu lintas.

TUJUAN

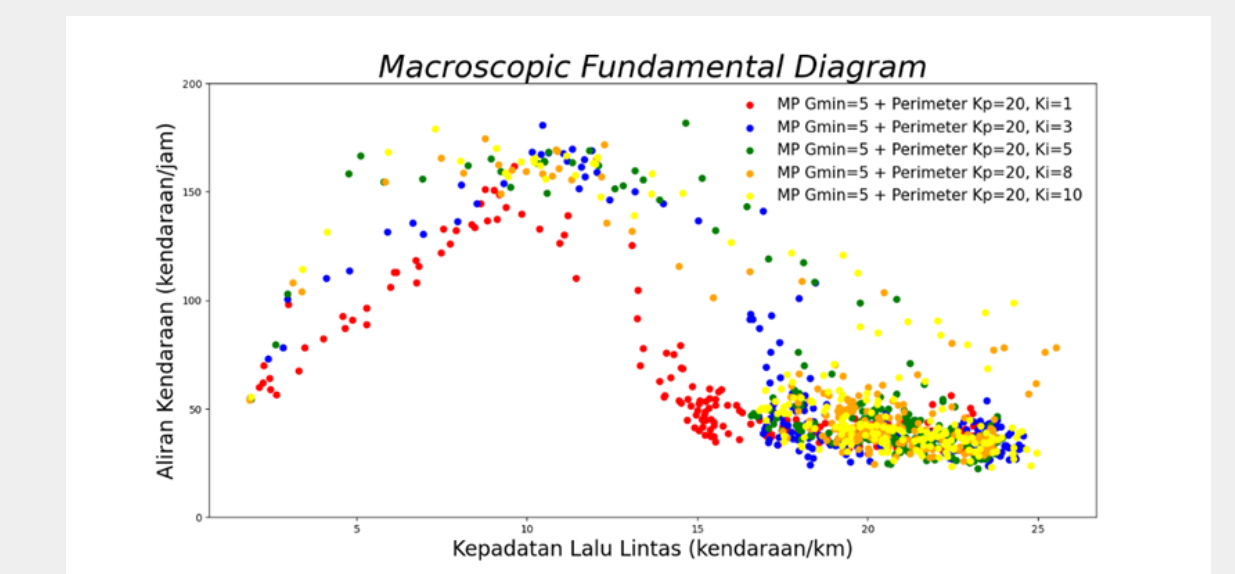
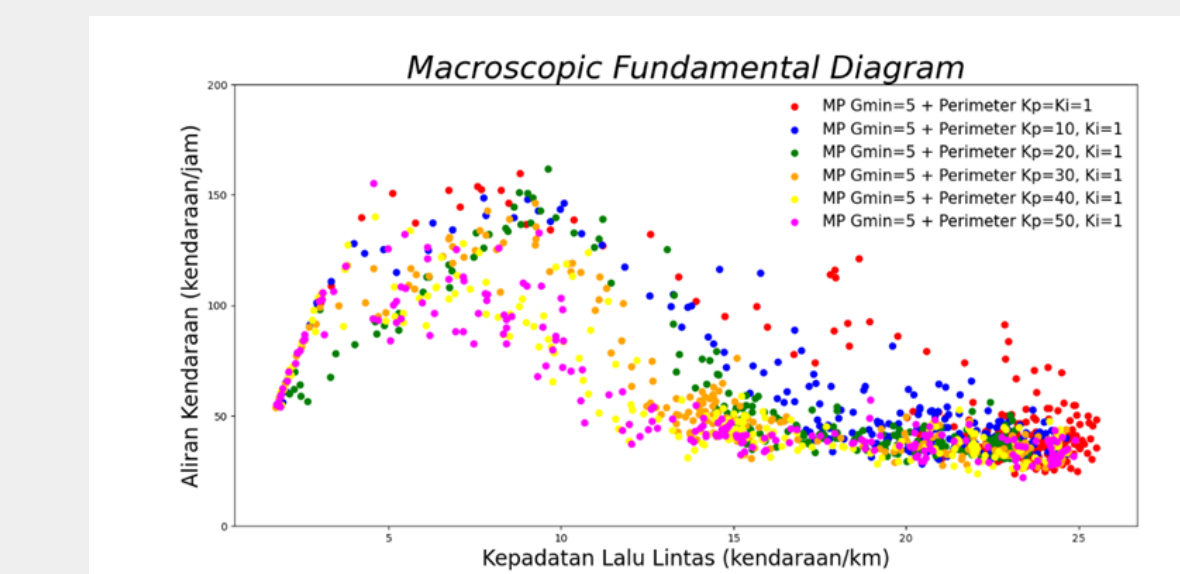
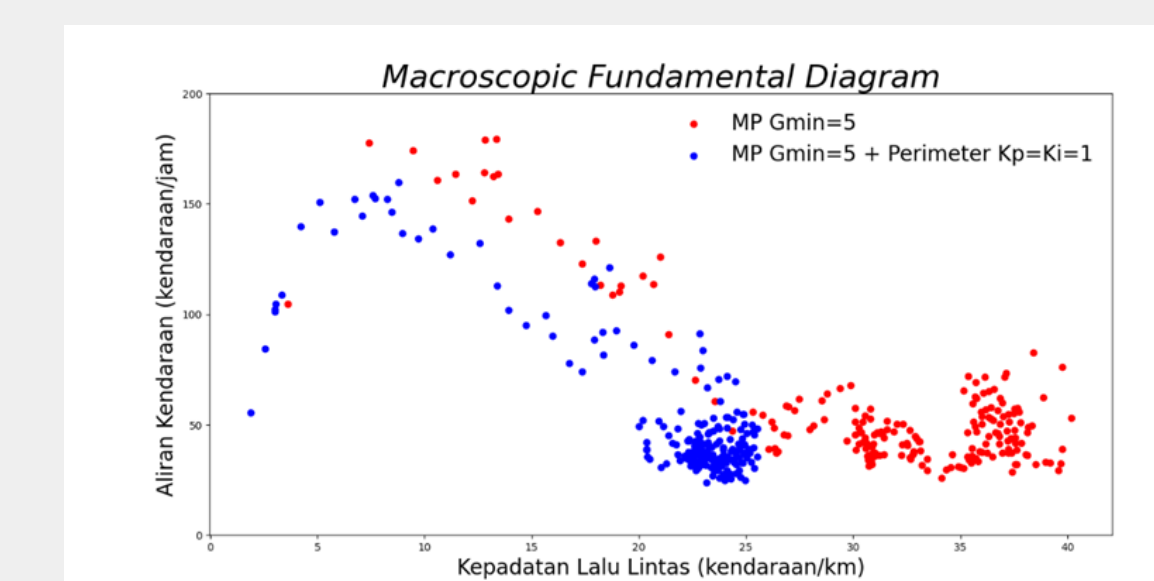
- Merancang kontrol perimeter pada suatu PN yang terkontrol dengan algoritma *Max-Pressure* (MP).
- Menganalisis kondisi makroskopik PN sebelum dan setelah perancangan kontrol perimeter menggunakan *Macroscopic Fundamental Diagram* (MFD).

HASIL DAN ANALISIS

MFD algoritma MP dengan berbagai variasi nilai green minimum dari 1 hingga 10 detik



MFD setelah penerapan kontrol perimeter, yang kemudian dilakukan penalaan nilai Kp dan Ki



Algoritma Kontrol	Puncak Aliran (kendaraan/jam)	Densitas Maksimum (kendaraan/km)
MP- $g_{min}5$	179,4	40,2
MP- $g_{min}5$ + Kontrol Perimeter $K_p = K_i = 1$	159,6	25,5
MP- $g_{min}5$ + Kontrol Perimeter $K_p = 20, K_i = 1$	161,8	23,5
MP- $g_{min}5$ + Kontrol Perimeter $K_p = 20, K_i = 5$	181,7	23,9

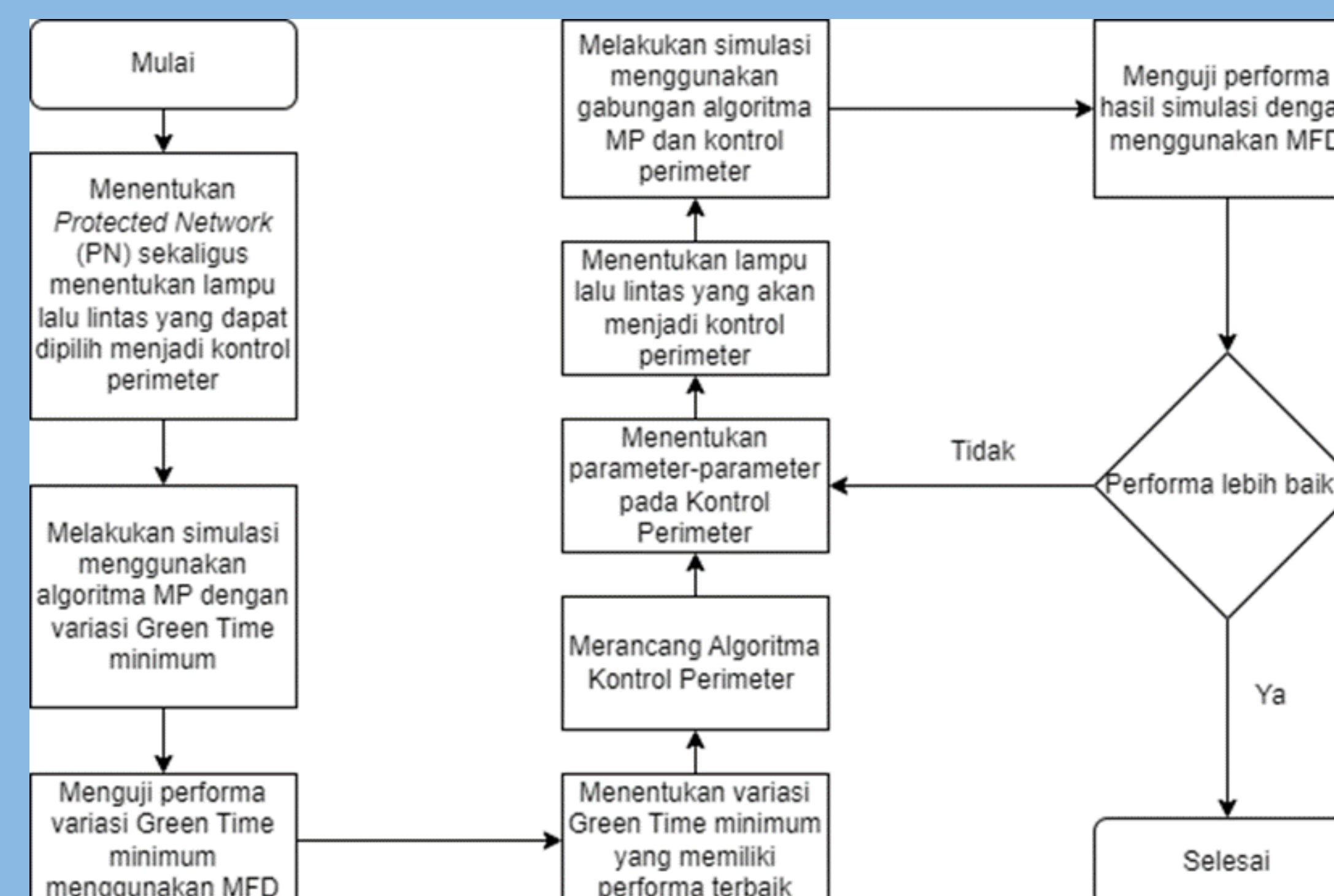
Rangkuman hasil. Penerapan kontrol perimeter dengan nilai Kp dan Ki yang tepat dapat menurunkan densitas sekaligus meningkatkan puncak aliran pada jaringan lalu lintas.

KESIMPULAN

- Telah berhasil dirancang kontrol perimeter untuk jaringan lalu lintas yang terkontrol dengan algoritma MP. Dalam simulasi yang dilakukan pada pukul 06.00-23.00 WIB, algoritma kontrol MP dengan green minimum = 5 detik dikombinasikan dengan kontrol perimeter yang memiliki nilai Kp = 20 dan Ki = 5 memberikan performa terbaik yaitu mengurangi densitas hingga mencapai 23,9 kendaraan/km dan menaikkan nilai aliran maksimum kendaraan di angka 181,7 kendaraan/km.
- Telah dilakukan analisis makroskopik kondisi jaringan lalu lintas dengan menggunakan MFD. Kontrol perimeter berhasil mengurangi kepadatan maksimum pada jaringan lalu lintas, dengan nilai densitas maksimum yang awalnya bernilai 40,2 kendaraan/km dapat dikurangi hingga mencapai 23,9 kendaraan/km.

METODOLOGI

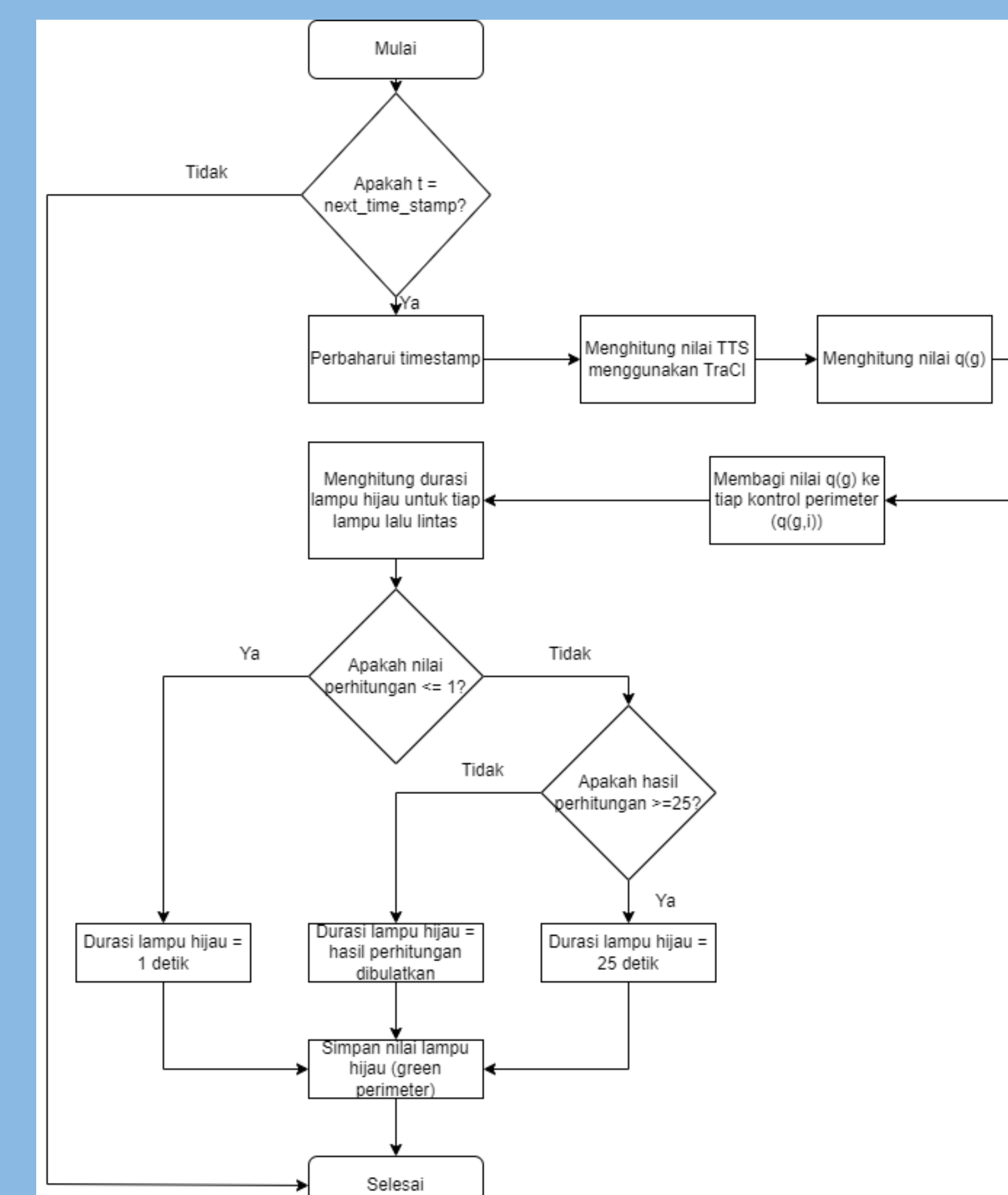
ALUR PENELITIAN



ALGORITMA *MAX-PRESSURE*

Algorithm 2 Max-pressure Algorithm
1: **procedure** MAXPRESSURE(g_{min}, t_p, P)
2: **if** $t_p < g_{min}$ **then**
3: $t_p = t_p + 1$
4: **else**
5: $t_p = 0$
6: #next phase has largest pressure
7: **return** $\text{argmax}(\{ \text{Pressure}(p) \text{ for } p \text{ in } P \})$
8: **end if**
9: **end procedure**

ALGORITMA KONTROL PERIMETER



PROTECTED NETWORK (PN) DAN SELURUH TITIK KONTROL PERIMETER PADA PN

