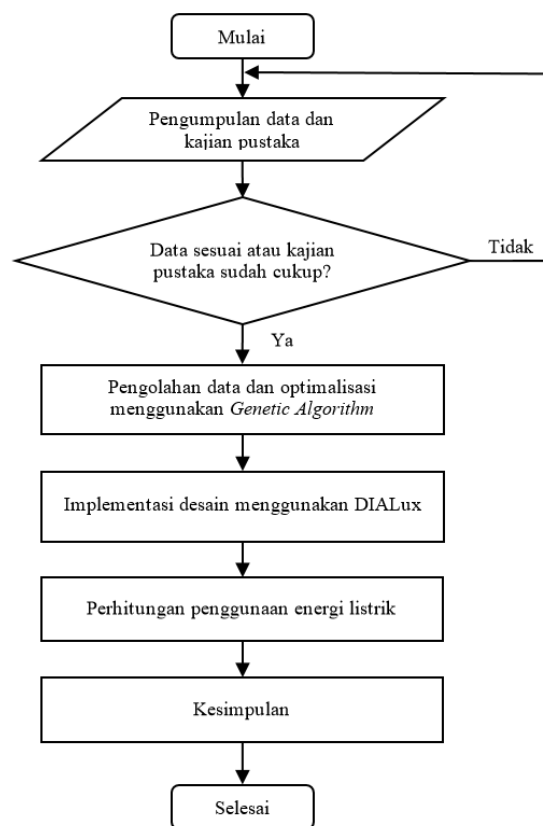


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Penelitian ini memerlukan sebuah alir penelitian yang direpresentasikan dalam diagram agar mudah dipahami untuk mencapai sebuah tujuan penelitian. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.

Gambar 3.1 menunjukkan tahapan-tahapan dari penelitian penerapan *Genetic Algorithm* dalam optimasi desain ulang penerangan jalan umum. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah melakukan pengumpulan data dan kajian pustaka dengan cara studi literatur, data yang dibutuhkan antara lain : karakteristik jalan area studi, kondisi PJU eksisting, dan rata-rata iluminasi. Pada proses pengolahan data menggunakan metode simulasi dengan dua aplikasi yaitu simulasi *Genetic Algorithm* menggunakan MATLAB R2016b dan simulasi desain

menggunakan DIALux Evo 9.0. Sehingga akan didapatkan solusi sesuai dengan yang diinginkan.

Data yang digunakan untuk input simulasi *Genetic Algorithm* adalah data hasil studi literatur yang disesuaikan dengan kebutuhan algoritma. Setelah mendapatkan hasil desain terbaik dari optimalisasi langkah selanjutnya adalah melakukan implementasi desain menggunakan DIALux. Implementasi ini dilakukan untuk mengetahui kinerja *Genetic Algorithm* dalam memecahkan masalah penelitian ini. Untuk perhitungan penggunaan energi listrik dilakukan secara manual dengan memperhatikan standar yang berlaku di Indonesia.

3.2 Sumber Data Penelitian

Penelitian ini membutuhkan beberapa sumber data sebagai penunjang semua kegiatan penelitian penerapan *Genetic Algorithm* dalam optimasi desain ulang penerangan jalan umum. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari hasil pengukuran pada tahun 2019 di jalan area studi yang merupakan hasil proyek evaluasi PJU kota Bandung oleh Departemen Pendidikan Teknik Elektro dan Dinas Bina Marga kota Bandung.

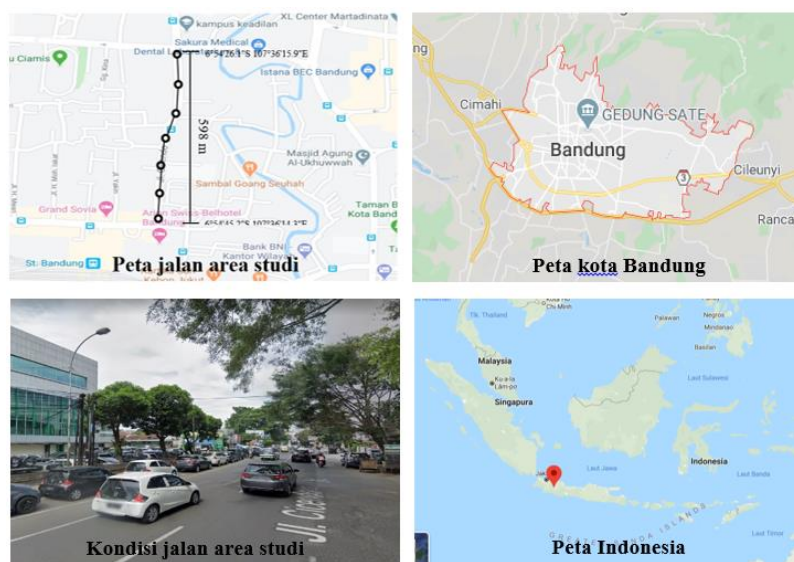
3.3 Karakteristik Area Studi

Karakteristik area studi yang digunakan dalam penelitian ini diperlihatkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Karakteristik jalan area studi.

Karakteristik	Keterangan
Titik koordinat	6°54'26.1"S 107°36'15.9"E dan 6°54'45.2"S 107°36'14.3"E
Tipe jalan	Kolektor primer
Iluminasi rata-rata	4,57 lux
Panjang jalan	598 m
Lebar jalan	15 m
Lebar trotoar sisi jalan (kanan)	0,98 m
Lebar trotoar sisi jalan (kiri)	1,8 m
Sistem lalu lintas	Satu arah
Banyak jalur	Tiga jalur
Jumlah PJU	13 Buah
Jarak rata-rata antar tiang	46 m

Objek Penelitian ini terletak di jalan di kota Bandung, Indonesia yang dapat dilihat pada Gambar 3.2. Terletak dititik koordinat $6^{\circ}54'26.1''\text{S}$ $107^{\circ}36'15.9''\text{E}$ (dari arah utara) dan $6^{\circ}54'45.2''\text{S}$ $107^{\circ}36'14.3''\text{E}$ (dari arah selatan) panjang 598 m, lebar 15 m, dan 13 tiang PJU. Tipe PJU yang digunakan adalah baris tunggal (*one side*) dengan tinggi 8,84 m. Lampu yang digunakan yaitu *High Pressure Sodium* (HPS) dengan tipe *Philips SON 250W E E40 CO 1SL/12* dan *Philips SRP 822* sebagai rumah lampu (*housing*) (Virgian et al., 2019). Pada Gambar 3.1 merupakan peta jalan area studi yang termasuk kedalam jenis jalan kolektor primer yang terletak di kota Bandung.



Gambar 3.2. Lokasi objek penelitian.

(Sumber : Google Maps, 2020)

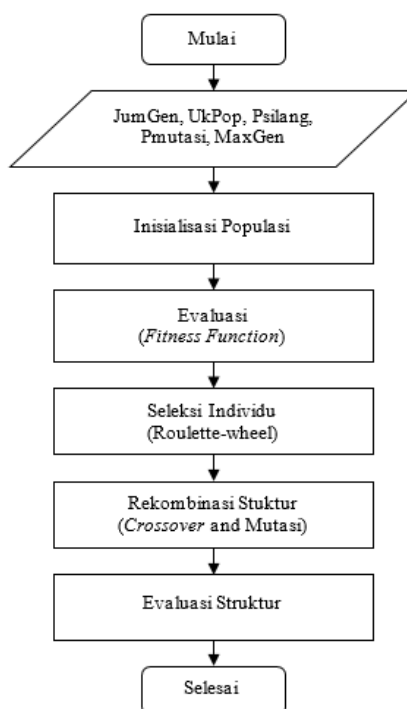
3.4 Metode Pengolahan Data

Dalam penelitian ini *instrument* yang digunakan adalah *software* dan MATLAB R2016b dan DIALux evo 9.0 yang bertujuan untuk optimalisasi desain menggunakan *Genetic Algorithm* dan implementasi desain penerangan jalan umum hasil optimalisasi. MATLAB R2016b akan digunakan untuk simulasi *Genetic Algorithm* untuk optimasi desain terbaik PJU. DIALux evo 9.0 berfungsi untuk mengimplementasikan hasil optimalisasi *Genetic Algorithm* melalui desain ulang penerangan jalan umum.

Setelah data berhasil dikumpulkan, maka penulis membuat rancangan dan kerangka penelitian ini direncanakan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Mencari data PJU dengan cara melakukan studi literatur terkait jenis lampu, rata-rata iluminansi, tinggi tiang, dan tipe PJU untuk dijadikan bahan input dari *Genetic Algorithm*.
2. Melakukan pengambilan data sekunder : karakteristik jalan pada area studi seperti lebar jalan, trotoar, tinggi tiang, rata-rata iluminansi, jenis lampu yang dipakai dan sebagainya.
3. Mengolah data untuk input *Genetic Algorithm* yang akan digunakan dalam optimasi desain ulang.
4. Melakukan simulasi optimalisasi desain *Genetic Algorithm* menggunakan MATLAB.
5. Melakukan implementasi desain menggunakan aplikasi DIALux evo.
6. Mengolah data hasil desain untuk mengetahui penggunaan energi.

3.5 Simulasi *Genetic Algorithm*



Gambar 3.3. Diagram alir simulasi *Genetic Algorithm*.

Pada Gambar 3.3 menunjukkan tahapan-tahapan dari simulasi *Genetic Algorithm* menggunakan aplikasi MATLAB. Langkah pertama dalam pemecahan masalah dengan GA adalah pengkodean terhadap masalah yang akan dipecahkan. Pada algoritma ini akan mengasumsikan sebuah solusi yang berisi nilai-nilai yang membentuk *string* (kromosom). Siklus perkembangbiakan GA diawali dengan pembuatan himpunan solusi secara acak yang dinamakan populasi. Dimana didalamnya terdapat individu-individu yang dinamakan kromosom. Kromosom ini secara lambat mengalami iterasi “Perkembangbiakan” dalam sebuah generasi.

Tahapan untuk menciptakan generasi berikutnya yakni dengan kromosom yang baru (*offspring*) dapat dilakukan dengan menggabungkan dua potongan kromosom yang telah didapatkan dengan operator *crossover* atau mutasi. Sebuah generasi baru sebelum dievaluasi lagi, maka akan melalui proses seleksi berdasarkan fungsi *fitness*. Dalam GA fungsi *fitness* harus dirancang sesuai dengan masing-masing masalah yang akan diselesaikan. Dari kreasi ini kromosom-kromosom yang paling fit mempunyai kemungkinan besar untuk diseleksi.

Suatu hal yang sangat mendasar dari GA adalah bahwa algoritma ini bekerja pada daerah pengkodean dan daerah solusi. Operasi genetika (*crossover* dan mutasi) bekerja pada daerah pengkodean, sedang proses evaluasi dan proses seleksi bekerja pada daerah solusi. Setelah beberapa generasi maka algoritma ini akan mengalami konvergen pada kromosom terbaik yang merupakan nilai optimum dari permasalahan yang diselesaikan.

3.6 Perangkat Penunjang Penelitian

Penelitian yang dilakukan membutuhkan beberapa peralatan untuk menunjang semua kegiatan yang berkaitan dengan desain PJU. Perangkat penunjang penelitian yang di gunakan dalam desain PJU adalah perangkat keras yaitu Laptop merk *HP* dengan spesifikasi *Operating System Windows 10 Pro*, *Processor Intel core i3-4030U; ~1.90GHz(3CPUs)*, *Memory 6 GB RAM* dan dengan perangkat lunak *Microsoft Office 2014*, *Mendeley 1.19.3*, *DIALux evo 9.0 (x64)*, *MATLAB R2016b*, dan *browser*