

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Metode yang dipakai untuk melakukan penelitian ini adalah metode pendekatan *Homogenius Luminaire*, *Non-Homogenius Luminaire* dan metode simulasi. Metode pendekatan *Homogenius Luminaire* ialah metode untuk melakukan desain pada PJU dengan mengasumsikan semua kondisi pencahayaan, jalan raya dan jalan pejalan kaki seragam atau bisa dikatakan pendekatan ini memperhatikan kriteria perancangan PJU yang dimuat dalam SNI 7391:2008. *Non-Homogenius Luminaire* ialah metode menggunakan data yang sebenarnya di lapangan, seperti: data profil jalan, data spesifikasi lampu, dan data *real* kondisi jalan di area penelitian atau pendekatan tidak terlalu memperhatikan kriteria perencanaan PJU yang dimuat dalam SNI 7391:2008. Metode simulasi dipakai untuk mendesain ulang Penerangan Jalan Umum (PJU). Studi literature dilakukan pada langkah *pertama* untuk mendapatkan teori-teori dan data yang mendukung penelitian ini. Data yang terkumpul merupakan materi-materi tentang Penerangan Jalan Umum (PJU), standarisasi pencahayaan, efisiensi energi, lalu penggunaan perangkat lunak DIALux, yang didapatkan dari riset-riset terkait dengan judul penelitian.

Kemudian pada langkah *kedua* ialah mencari jurnal-jurnal yang terkait dengan permasalahan penelitian ini yang bersumber dari *website* jurnal internasional, yaitu dari *website* www.ieee.com dan www.sciencedirect.com. Jurnal-jurnal tersebut digunakan untuk menjadi sumber referensi penelitian. Selain dari jurnal, sumber referensi diambil dari SNI 7391 tahun 2008 tentang “*Spesifikasi Penerangan Jalan Di Kawasan Perkotaan*”.

Selanjutnya langkah *ketiga*, ialah menyusun instrument penelitian, seperti informasi mengenai data profil jalan, spesifikasi lampu, dan spesifikasi alat ukur. Lalu langkah *keempat* ialah menentukan data profil jalan di kota bandung yang akan diteliti. Data profil jalan akan digunakan pada *software* DIALux untuk *input data*, seperti: kondisi ruas jalan, lebar jalan, lebar median jalan, banyak jalur,

lebar jalur pesepeda, lebar jalur pejalan kaki, dan faktor rugi-rugi cahaya. langkah
kelima ialah

proses pengambilan data. Proses pengambilan data dilakukan pada rentang pukul 19.30 – 23.30, dikarenakan pada pukul tersebut kondisi jalan sudah sepi agar pada saat pengukuran mendapatkan hasil yang baik. Lokasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah Jl. Pajajaran, Kota Bandung. Proses pengambilan data ini dilakukan dari tanggal 28 Februari sampai tanggal 1 Maret 2019.

Software DIALux akan menyatukan semua informasi data dan parameter tersebut untuk dirancang sesuai aturan *International Commission on Illumination* (CIE). Setelah itu pada langkah *keenam*, jika semua data telah didapatkan maka dilakukan perancangan pada *software DIALux* dengan memilih jenis lampu yang digunakan, tipe penempatan tiang PJU, tinggi tiang PJU, jarak antar PJU, dan jarak titik tengah lampu ke sisi jalan.

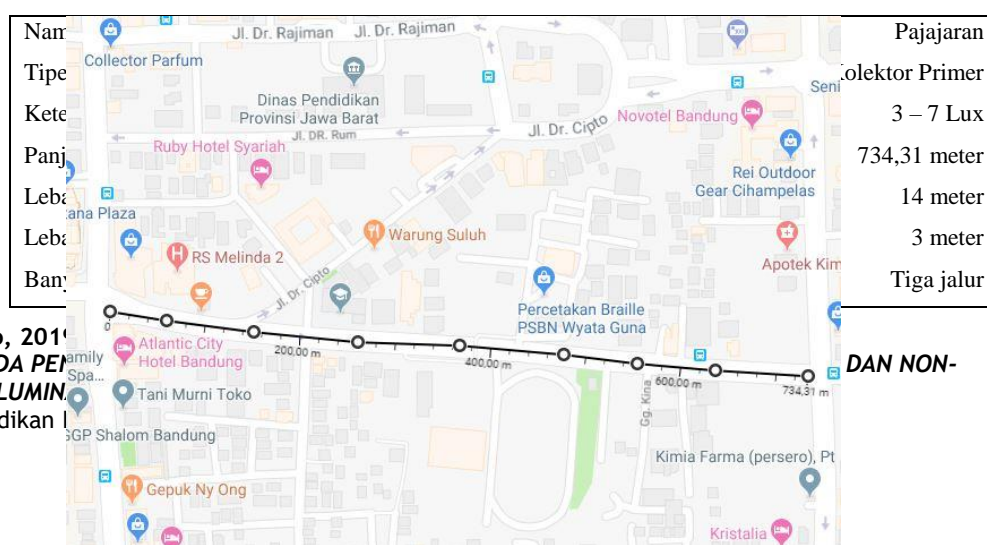
Kemudian pada langkah *ketujuh*, jika semua data telah dimasukkan dan dirancang, maka bisa dilakukan *running program* pada *DIALux*. *DIALux* akan memberikan informasi PJU yang sesuai standar, dan yang tidak standar sehingga *desainer* harus memilih. Dan juga akan memberikan pilihan penempatan yang sesuai berdasarkan data yang telah dikombinasikan.

Lalu pada langkah *kedelapan*, pengambilan data PJU yang telah dirancang pada *DIALux*. Data tersebut digunakan untuk laporan desain PJU kepada konsumen dan sebagai laporan dalam penelitian PJU. Langkah *kesembilan* ialah, menghitung penggunaan energi yang dikonsumsi oleh PJU dan tarif listrik PJU per bulannya. Kemudian pada akhirnya penelitian dinyatakan selesai, dengan kesimpulan membandingkan penggunaan energi listrik dan tarif listrik PJU pada metode pendekatan *Homogenius Luminaire* dengan *Non-Homogenius Luminaire*.

3.2 Objek Penelitian

Berikut data profil jalan yang digunakan untuk objek penelitian:

Tabel 3.1 Data Profil Jalan



Gambar 3.1 Peta Jalan Pajajaran

(Sumber:(Google Maps, n.d.))

Tabel 3.1 memuat data profil Jalan Pajajaran Kota Bandung. Tipe ruas jalan tersebut ialah tipe jalan kolektor sekunder, data tersebut diambil dari hasil observasi ke Dinas Bina Marga dan Pengairan (BMDP) Kota Bandung. Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan alat meteran laser digital BOSCH DLE 70 3 601 K16 670, diperoleh data jalan sebagai berikut: lebar jalan sebesar 14 meter, lebar trotoar sebelah kiri jalan sebesar 3 meter, dan lebar trotoar sebelah kanan jalan sebesar 3 meter.

Bentuk kondisi PJU yang terpasang saat ini dan data panjang jalan di area penelitian masing-masing didapat melalui google maps seperti terlihat pada **gambar 3.1**, dan **gambar 3.2**. Panjang jalan yang diperoleh dari google maps ialah 734,31 meter, yang dapat dilihat pada **gambar 3.1**. Data panjang jalan ini sangat penting, karena nantinya akan berdampak pada banyaknya titik lampu PJU.

Gambar 3.2 mengilustrasikan kondisi existing PJU yang terpasang pada ruas Jalan Pajajaran Kota Bandung. Pada ruas jalan sepanjang 734.31 meter tersebut terpasang 16 titik PJU. PJU di ruas jalan tersebut bertipe HPS (*High Pressure Sodium*).Tinggi tiang PJU tersebut adalah 7.68 meter. Ketika penulis survey dan melakukan pengukuran di ruas jalan tersebut semua PJU berfungsi dengan baik. Berdasarkan dari Dinas Bina Marga dan Pengairan (BDMP) Kota Bandung, tipe lampu yang digunakan pada PJU di ruas jalan tersebut ialah SON-T 250W E E40 SL/12.



Gambar 3.2 Kondisi penerangan jalan umum di Jalan Pajajaran Kota Bandung

(Sumber:(Google Maps, n.d.))

3.3 Teknik Pengambilan Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini ialah data primer, dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengukuran di lapangan. Data sekunder diperoleh dari bidang Penerangan Jalan Umum (PJU) Dinas Bina Marga Kota Bandung dan situs perusahaan pembuat lampu.

Untuk mengetahui kondisi PJU di jalan Pajajaran, Kota Bandung dilakukan pengukuran kuat pencahayaan (iluminasi). Pengukuran iluminasi dilaksanakan pada tanggal 1 Maret 2019 pukul 19.00 - 23.30. Alat pengukuran yang dipakai adalah Light Meter LX-113S, seperti pada **gambar 3.3**. Spesifikasi alat pengukuran tersebut ialah menggunakan layar LCD berukuran 5 inch; menggunakan sensor filter photo diode, pengkoreksi warna, dan spektrum sesuai dengan standar *Internasional Comission on Illumination* (CIE); pengukuran dapat dilakukan dengan dua jenis satuan, yaitu: Lux dan Feet-Candle (Ft-cd). Adapun kemampuan yang terdapat pada alat pengukuran tersebut, dapat dilihat dalam **tabel 3.2**, sebagai berikut:

Rentang (Lux)	Rentang yang ditampilkan (Lux)	Resolusi (Lux)	Akurasi
---------------	--------------------------------	----------------	---------

2.000	0-1.999	1	$\pm (5\% + 4 \text{ Lux})$
20.000	2,000-19.990	10	$\pm (5\% + 40 \text{ Lux})$
50.000	20,000-50.000	100	$\pm (5\% + 400 \text{ Lux})$
Rentang (Ft-cd)	Rentang yang ditampilkan (Ft-cd)	Resolusi (Lux)	Akurasi
200	0-199.9	0.1	$\pm (5\% + 0.4 \text{ Ft-cd})$
2.000	200-1.999	1	$\pm (5\% + 4 \text{ Ft-cd})$
5.000	2.000-5.000	10	$\pm (5\% + 40 \text{ Ft-cd})$

Tabel 3.2 Spesifikasi alat ukur light meter LX-113S



Gambar 3.3 Light meter LX-113S

(Sumber : https://www.pro-measure.com/product_p/lx-113s-cal.html)

Gambar 3.4 memuat alat ukur meteran laser digital BOSCH DLE 70 3 601 K16 670. Alat tersebut digunakan untuk mengetahui: tinggi tiang, panjang jalan, lebar trotoar, lebar jalan, dan jarak antar tiang. Penggunaan meteran laser digital memudahkan pengukuran dan memberikan hasil yang tepat dan akurat dibandingkan menggunakan alat meter ukur. Kemampuan tersebut, yaitu: dapat mengukur jarak 0.05-70.00 meter; laser kelas dua untuk alat ukur; dan panjang gelombang laser diode 635 nm <1 mW.



Gambar 3.4 Meteran laser digital BOSCH DLE 70 3 601 K16 670

(Sumber : <https://moedah.com/bosch-dle-70/>)

Data sekunder diperoleh dari DBMP Kota Bandung bidang PJU yang berupa: jenis lampu yang digunakan pada saat penelitian berlangsung dan klasifikasi jalan. selain itu, sumber data sekunder lainnya yang digunakan pada penelitian ini berasal dari situs perusahaan manufaktur pembuat lampu. Data tersebut berupa spesifikasi lampu yang digunakan untuk penelitian ini.

3.4 Teknik Pengolahan Data

Agar proses penyusunan penelitian memiliki hasil yang baik, maka diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai. Perangkat keras penunjang penelitian ini ialah 1 buah notebook merk Acer dengan spesifikasi *Processor Intel Core2 Duo T6500 2.1 HGz, RAM 4Gb. Operating System Windows 7 Ultimate type 64 bit*. Sedangkan perangkat lunak yang dipakai, ialah: *DIALux Evo 8* digunakan untuk merancang atau mendesain Penerangan Jalan Umum (PJU); Mendeley Desktop versi 1.19.3 digunakan untuk sitasi; dan Microsoft Word 2013 untuk keperluan pengolahan kata.

3.5 Teknik Analisis Data

3.5.1 Menghitung Efisiensi Energi Pada PJU

Untuk menghitung efisiensi pada PJU, maka pertama kali yang harus kita hitung ialah daya listrik total (P_{total}). Total daya listrik (P_{total}) yang dikonsumsi dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$P_{Total} = \text{Banyaknya titik PJU} \times \text{Daya PJU per unit} \quad (3.1)$$

Kemudian, Penentuan biaya listrik yang digunakan dapat dicari menggunakan rumus:

$$\text{Tarif Energi Listrik} = W \times \text{Tarif Dasar Listrik} \quad (3.2)$$

Dimana:

$$W = P \times t \quad (3.3)$$

Keterangan:

W = Energi listrik (kWh)

P = Daya listrik (kW)

t = Lamanya penggunaan (hour atau jam)