

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penerangan Jalan Umum (PJU) adalah layanan publik yang sangat penting keberadaannya (Torabi et al., 2017). Pencahayaan di jalan raya memberikan dampak yang baik bagi keselamatan pejalan kaki dan pengendara (Liu, 2010). Bagi pejalan kaki, adanya pencahayaan pada malam hari akan memberikan rasa aman dan menghindari terjadinya kejahatan (Painter & Farrington, 2001). Sedangkan untuk pengendara, lampu penerangan jalan dapat digunakan sebagai navigasi saat berkendara. Penerangan jalan yang baik dapat mengurangi jumlah kecelakaan di jalan dan meningkatkan kelancaran lalu lintas di malam hari (Zalesinska & Gorczewska, 2016). Selain itu, lampu penerangan jalan juga dapat memberikan aspek keindahan terutama di jalanan perkotaan. Di Indonesia standar yang digunakan untuk sistem Penerangan Jalan Umum (PJU) adalah SNI 7391:2008 dan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 27 Tahun 2018.

Teknologi yang saat ini sedang berkembang adalah penggunaan *Light Emitting Diode* (LED) sebagai lampu penerangan jalan. LED memiliki banyak keuntungan diantaranya ukuran yang lebih kecil, tahan lama, biaya perawatan yang rendah, dan tentunya lebih hemat energi (Marino et al., 2017) (Cheng, 2014). Selain itu, penggunaan LED dapat mengurangi emisi karbondioksida sehingga lebih ramah terhadap lingkungan (Ilo et al., 2017). Terdapat sekitar 300 juta penerangan jalan umum di dunia, namun hanya sekitar 10% yang sudah menggunakan LED (Marino et al., 2017). Banyaknya fasilitas penerangan jalan yang sudah usang dan tidak efisien membuat kebutuhan energi lebih tinggi dan biaya pemeliharaan yang mahal (Leccese & Pizzuti, 2017). Di Eropa tiap tahunnya sistem penerangan jalan umum mengkonsumsi 43,9 miliar kWh dan menggunakan 2,3% dari total penggunaan listrik global (Kostic & Djokic, 2009) (Liu, 2014). Desain yang tidak sesuai dengan karakteristik jalan juga mempengaruhi efisiensi penerangan jalan umum, baik dari segi penggunaan energi maupun pemerataan cahaya (Sun et al., 2017) (Karawia et al., 2017).

Banyak pendekatan yang bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah penerangan jalan seperti metode *Single Objective* atau *Multi Objective Evolutionary Algorithm* (MOEA). Metode tersebut banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah pencahayaan dan perancangan ulang sistem penerangan jalan (Soltic & Chalmers, 2012). Metode MOEA cukup sederhana dan bisa digunakan untuk merancang segala jenis instalasi pencahayaan. Hasil yang diperoleh dari metode ini kemudian dibandingkan dengan prosedur optimasi yang lebih tradisional, seperti *Monte Carlo* dan metode gradien (Rabaza, 2013). Dasar dari metode MOEA adalah *Non-dominated Sorting Genetic Algorithm II* (NSGA-II), yang telah berhasil menyelesaikan masalah optimasi terkait dengan kualitas warna LED (Smet et al., 2012). NSGA-II juga bisa digunakan untuk memaksimalkan pemerataan cahaya serta efisiensi energi penerangan jalan (Gómez-Lorente et al., 2013). Dalam metode ini variabel yang digunakan antara lain, dimensi jalan, karakteristik lumener dan nilai pencahayaan. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi pengaruh lokasi dan karakteristik lumener terhadap kinerja sistem penerangan jalan (Rabaza, 2013). Hasil yang diharapkan dari metode ini adalah pemerataan cahaya yang baik dan efisien dalam penggunaan energi (Daniel, 2013).

Metode yang saat ini banyak digunakan untuk merancang penerangan jalan umum adalah metode pendekatan *photometric*. Metode ini adalah hasil dari pengembangan metode MOEA dan mulai dikenal sejak tahun 2010 (Dubni & Gašparovský, 2016). Perhitungan *photometric* efektif digunakan untuk desain pemerataan cahaya, karena kita bisa menghitung berapa lumen yang dibutuhkan untuk lampu LED yang akan dipasang (Bender et al., 2013). Variabel yang digunakan dalam perhitungan ini diantaranya lebar jalan, jumlah laju jalan, letak lampu, tinggi tiang, jarak antar tiang, sudut kemiringan, dan panjang lengan (Lipnický et al., 2016).

Dalam penelitian tugas akhir ini, perancangan ulang sistem penerangan jalan umum bertujuan untuk meningkatkan efisiensi energi dan pemerataan cahaya. Metode yang digunakan adalah pendekatan *photometric*. SNI 7391:2008 dan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 27 Tahun 2018 digunakan sebagai standar acuan dalam proses perancangan ulang. Ruas jalan yang akan diteliti adalah Jl. Cicendo Kota Bandung, yang memiliki panjang 598 meter, lebar 15 meter, dan 13

jumlah tiang PJU. Jenis lampu yang terpasang pada area studi adalah Philips SON 250W E E40 CO 1SL/12 dengan rumah lampu Philips SRP 822. Perangkat lunak yang digunakan untuk proses simulasi adalah *DIALux Evo*.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian, masalah yang akan diidentifikasi dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kondisi eksisting sistem Penerangan Jalan Umum (PJU) di ruas Jl. Cicendo Kota Bandung?
2. Bagaimana hasil perancangan ulang sistem Penerangan Jalan Umum (PJU) menggunakan pendekatan *photometric*?
3. Bagaimanakah perbandingan penggunaan energi listrik pada PJU kondisi eksisting dengan PJU hasil perancangan ulang?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Setelah mengetahui latar belakang dan rumusan masalah diatas, adapun tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi eksisting sistem Penerangan Jalan Umum (PJU) di ruas Jl. Cicendo Kota Bandung untuk proses penelitian.
2. Mendapatkan hasil perancangan ulang sistem Penerangan Jalan Umum menggunakan pendekatan *photometric*.
3. Mengetahui perbandingan penggunaan energi listrik dari PJU kondisi eksisting dengan PJU hasil skema perancangan ulang.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu:

1. Manfaat ilmiah atau teoritis dari penelitian ini adalah untuk memberikan sumbangan pemikiran dan memberikan informasi kepada pembaca tentang cara merancang ulang sistem Penerangan Jalan Umum (PJU) menggunakan pendekatan *photometric*.
2. Manfaat praktis dari penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman dan pelajaran tentang bagaimana cara untuk merancang ulang sistem Penerangan

Irvan Virgian, 2019

**PERANCANGAN ULANG SISTEM PENERANGAN JALAN UMUM (PJU) MENGGUNAKAN PENDEKATAN PHOTOMETRIC**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Jalan Umum (PJU) untuk meningkatkan efisiensi energi dan pemerataan cahaya.

### **1.5 Struktur Organisasi Skripsi**

Struktur organisasi dalam penulisan skripsi ini mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2018, yaitu dibagi dalam lima bab ([Universitas Pendidikan Indonesia, 2018](#)). Bab I berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Bab II menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini. Bab III memuat langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian. Bab IV mengemukakan temuan dan pembahasan berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan. Bab V menjelaskan beberapa simpulan, dan rekomendasi dari skripsi ini.