

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penerangan Jalan Umum (PJU) adalah lampu yang dipakai untuk penerangan di jalan umum agar memudahkan pejalan kaki dan pengendara bermotor untuk melihat dengan jelas jalan yang harus dilewati pada malam hari sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas dan keamanan pengguna jalan dari tindakan kriminal (Welsh, Farrington, Brandon, & David, 2008). Sedangkan menurut SNI 7391:2008, Penerangan Jalan Umum ialah bagian dari bangunan pelengkap jalan yang dapat diletakkan atau dipasang di kanan atau kiri jalan dan atau di tengah (di bagian median jalan) yang digunakan untuk menerangi jalan maupun lingkungan di sekitar jalan yang diperlukan termasuk persimpangan jalan, jalan layang, jembatan dan jalan di bawah tanah. Selama 100 tahun terakhir penerangan jalan umum mengalami perkembangan teknologi pada lampu yang dipakai, mulai dari teknologi filamen karbon, sodium bertekanan tinggi, hingga akhirnya teknologi yang dipakai sekarang ialah teknologi *Light Emitting Diode* (LED) (Johnson & Johnson, 2002). Pengaplikasian sistem LED ini sejak abad ke-20 sudah meluas di seluruh dunia (Kadirova & Kajtsanov, 2017). Inovasi terbaru saat ini pada teknologi LED ialah pencahayaan yang sama dengan lampu-lampu lainnya tetapi dengan konsumsi listrik yang lebih sedikit (Dracker, Corporation, Francisco, & Iii, 1996). Teknologi LED tidak hanya menghemat dalam konsumsi daya listrik saja, tetapi juga teknologi LED memberikan peningkatan dalam hal kualitas pencahayaan (Cook, 2000). Jika dibandingkan dengan teknologi penerangan jalan yang lama, teknologi LED berukuran lebih kecil, bisa digunakan untuk jangka waktu yang lama, cahaya lebih terang, biaya perawatan yang murah, tidak pernah ada masalah (Cheng, Chang, Yang, & Chung, 2013), hemat energi (Chen, Liu, Yau, & Lee, 2008), bebas dari merkuri dan ramah lingkungan (Zhou, 2009). Permasalahan pada penerangan jalan umum saat ini yang sedang banyak dibicarakan oleh banyak orang ialah salah satunya mengenai efisiensi energi (Müllner, Riener, Riener, & Mu, 2011).

Efisiensi pada instalasi penerangan umum telah menjadi topik yang sangat menarik di beberapa tahun terakhir ini (Francisco, Rabaza, & Daniel, 2016).

Karena pengembangan untuk penghematan energi di bidang penerangan jalan umum sangat banyak dan beberapa pengembangan tersebut bahkan ada yang bisa mencapai lebih dari 50% pengurangan konsumsi listriknya. Maka dari itu peran para desainer adalah untuk merancang bagaimana membuat solusi penerangan yang optimal, dimana itu akan mengurangi biaya listrik, meningkatkan keselamatan pejalan kaki dan lalu lintas, meningkatkan rasa aman, mengurangi polusi cahaya, dan mendukung pembangunan berkelanjutan (Gómez-lorente, Rabaza, & Estrella, 2013; Kostic & Djokic, 2009). Studi tentang efisiensi dan pengurangan konsumsi energi untuk instalasi penerangan jalan dapat dibagi tiga, yang pertama ialah pengembangan pada teknologi lampu dan pencahayaan. Yang kedua adalah optimalisasi desain sistem penerangan jalan, yang tujuannya untuk mencari kombinasi terbaik dari parameter desain, sehingga memaksimalkan keseragaman pencahayaan dan efisiensi dalam instalasi penerangan jalan. Yang ketiga ialah pengembangan sistem kontrol lampu untuk pengurangan konsumsi energi (Carli, Dotoli, & Pellegrino, 2017).

Banyak metode yang digunakan saat ini untuk menyelesaikan masalah efisiensi energi pada penerangan jalan umum, yang pertama ialah menggunakan metode *Mesopic Photometri* (Á, Chen, & Chen, 2006). Metode ini bisa digunakan untuk mengatasi masalah efisiensi energi pada penerangan jalan umum (Ylinen & Halonen, 2016). Lalu yang kedua menggunakan metode *multi-objective evolutionary algorithm* (MOEA) (Gómez-lorente et al., 2013). Metode MOEA telah banyak digunakan untuk berbagai disiplin ilmu, seperti rekayasa energi (Alonso, Amaris, & Alvarez-ortega, 2012), struktur mekanik (Mezzomo, Iturrioz, Grigoletti, & Gomes, 2010), dan pada mesin (Abbasgholipour, Omid, Keyhani, & Mohtasebi, 2011). Pada kasus penerangan jalan metode MOEA ini dimaksudkan untuk instalasi penerangan dengan jarak yang sama dan lebar jalan yang konstan (Sędziwy & Adam, 2016), dan menunjukkan hasil yang bagus untuk mengatasi masalah efisiensi energi pada penerangan jalan (Rabaza, Peña-garcía, Pérez-ocón, & Gómez-lorente, 2013).

Pada penelitian ini, penulis akan mendesain baru PJU dengan membandingkan efisiensi energi dari kedua pendekatan, yaitu pendekatan *Homogenius Luminaire* (seragam) dan *Non-Homogenius Luminaire* (tidak

seragam). Oleh sebab itu, untuk menunjang penelitian tersebut dibutuhkan piranti lunak. Penulis menggunakan *software DIALux Evo 8*. Diharapkan penggunaan *software* tersebut bisa menghasilkan desain baru PJU yang tepat, dan tentunya dapat menghasilkan desain PJU yang hemat energi dan sesuai SNI.

1.2 Rumusan Masalah

Setelah mengetahui latar belakang di atas, adapun rumusan masalah dalam penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana kondisi Penerangan Jalan Umum (PJU) di area penelitian?
2. Bagaimana hasil perancangan ulang pada Penerangan Jalan Umum (PJU) dengan pendekatan *homogeniuses luminaires* dan *non-homogeniuses luminaires* menggunakan *software DIALux Evo 8*?
3. Bagaimana perbandingan penggunaan energi listrik pada Penerangan Jalan Umum (PJU) menggunakan pendekatan *Homogeniuses Luminaires* dan *Non-Homogeniuses Luminaires*?

1.3 Tujuan

Setelah mengetahui latar belakang dan rumusan masalah di atas, adapun tujuan pada penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui kondisi Penerangan Jalan Umum (PJU) pada area penelitian.
2. Mengetahui hasil perancangan ulang pada Penerangan Jalan Umum (PJU) dengan pendekatan *homogeniuses luminaires* dan *non-homogeniuses luminaires* menggunakan *software DIALux Evo 8*.
3. Mengetahui perbandingan penggunaan energi listrik pada Penerangan Jalan Umum (PJU) menggunakan pendekatan *Homogeniuses Luminaires* dan *Non-Homogeniuses Luminaires*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat dihasilkan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Memberi gambaran kondisi Penerangan Jalan Umum (PJU) pada area penelitian

2. Menambah pengetahuan dan keterampilan dalam merancang ulang pada Penerangan Jalan Umum (PJU) dengan pendekatan *homogeniuses luminaires* dan *non-homogeniuses luminaire* menggunakan *software DIALux Evo 8*.
3. Hasil yang didapatkan dari tugas akhir ini, diharapkan bisa menjadi alternatif bagi Dinas Bina Marga Kota Bandung dalam mendesain Penerangan Jalan Umum (PJU).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir 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, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian ini. Bab III berisikan metode yang digunakan dalam merancang Penerangan Jalan Umum (PJU). Bab IV membahas mengenai langkah-langkah dalam membuat desain baru Penerangan Jalan Umum (PJU), hasil simulasi desain pada *software DIALux Evo 8*, lalu membandingkan kinerja Penerangan Jalan Umum (PJU) sebelum dan sesudah dirancang dengan desain baru. Bab V akan menjelaskan berupa kesimpulan dan saran dari berbagai proses yang telah dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.