

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan potensi sumber energi yang melimpah. Namun, sumber-sumber energi tersebut belum mampu dimanfaatkan sepenuhnya untuk mencukupi kebutuhan warganya. Sementara itu, Laporan Efisiensi Energi Indonesia di tahun 2017 menyebutkan bahwa Indonesia merupakan konsumen energi terbesar di Asia Tenggara yaitu sebesar 36% dari penggunaan energi primer Asia Tenggara. Pertumbuhan ekonomi yang pesat turut berperan mendorong peningkatan kebutuhan listrik. Ketika PDB Indonesia bertambah dua kali lipat antara tahun 2000 dan 2015, maka kebutuhan listrik juga mengalami peningkatan hingga 150% (International Energy Agency, 2017).

Handbook of Energy Economic Statistics of Indonesia menyatakan bahwa konsumsi energi terbesar di Indonesia adalah sektor rumah tangga yaitu sebesar 378,05 Juta BOE kemudian sektor transportasi sebesar 303,31 Juta BOE lalu sektor industri sebesar 255,81 Juta BOE dan sektor lainnya sebesar 112,13 Juta BOE (Ministry of Energy and Mineral Resources Republic of Indonesia, 2017).

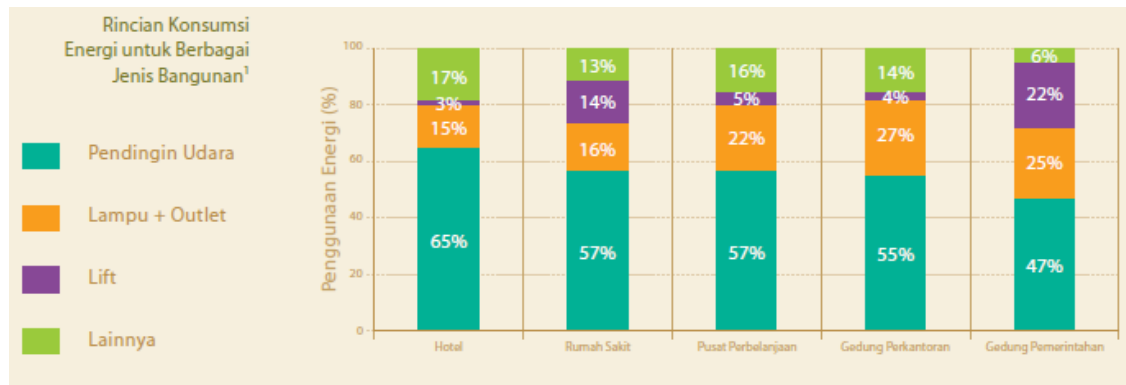
Demi melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya, maka Pemerintah mengeluarkan kebijakan melalui Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2009 tentang konservasi energi untuk menjaga agar ketahanan energi dalam negeri dapat terjaga. Salah satu isi dari pasal pada peraturan ini mewajibkan pengguna sumber energi dan pengguna energi yang menggunakan sumber energi dan atau energi lebih besar atau sama dengan 6000 TOE per tahun untuk melakukan konservasi energi melalui manajemen energi (Pemerintah Republik Indonesia, 2009).

Kebijakan lain yang dikeluarkan oleh Pemerintah di tahun 2016 melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) adalah mencanangkan Gerakan Konservasi Energi yang disebut “Potong 10 Persen”. Gerakan ini merupakan aksi bersama guna mendorong kesadaran tentang efisiensi dan tanggung jawab dalam hal pemanfaatan energi. Sasaran gerakan ini adalah

pengurangan hingga 10% dari energi yang digunakan dalam berbagai sektor baik rumah tangga, industri, pemerintahan, sosial, dan bisnis (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2019).

Mengapa penghematan energi di bangunan itu penting? Sektor bangunan menurut EECCHI pada 2012, menyerap sebesar 40% sumber energi dunia, bahkan di Indonesia, sektor ini bertanggung jawab terhadap 50% dari total pengeluaran energi dan lebih dari 70% untuk konsumsi listrik secara keseluruhan. Dari data tersebut, sektor bangunan berkontribusi terhadap 30% emisi Gas Rumah Kaca (GRK) di Indonesia (USAID Indonesia Clean Energy Development, 2014).

Panduan Pengguna Bangunan Gedung Hijau Jakarta juga menyatakan bahwa sistem pencahayaan pada bangunan di Indonesia mengkonsumsi energi terbesar kedua setelah sistem pendinginan udara. Sistem pencahayaan pada gedung pemerintah mengkonsumsi energi hingga 25% dari keseluruhan penggunaan energi dalam gedung (Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, 2012) sebagai berikut.



Gambar 1.1 Rincian konsumsi energi untuk berbagai jenis bangunan

Gambar 1.1 memperlihatkan bahwa pada beberapa jenis bangunan seperti hotel, rumah sakit, pusat perbelanjaan, gedung perkantoran, dan gedung pemerintahan, penggunaan energi terbesar didapatkan dari pendingin udara di peringkat pertama dan lampu di peringkat kedua. Distribusi penggunaan energi pada bangunan gedung seperti hotel, rumah sakit, pusat perbelanjaan, dan gedung pemerintahan, adalah untuk pendingin udara sebesar 47-65%, untuk penerangan dan outlet sebesar 15-27%, dan lift sebesar 3-22%.

Beberapa penelitian yang berkaitan penghematan konsumsi energi, pencahayaan, dan bangunan telah banyak dilakukan diantaranya penelitian mengenai pengaruh pemberian warna pada dinding dan penurunan suhu. Dinding yang diberi warna ternyata mampu menurunkan suhu di dalam ruangan sebesar 1,3 °C. Bila suhu di dalam ruangan lebih rendah daripada suhu di luar ruangan, maka konsumsi pendingin ruangan dapat dikurangi yang artinya mengurangi konsumsi energi (Prianto, 2010).

Jamala, dkk (2015) menganalisis pencahayaan pada bangunan hemat energi pada Gedung Wisma Kalla di Makassar. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa bangunan hemat energi dapat tercipta dari karakteristik dalam mendesain pencahayaan buatan yang meminimalkan konsumsi energi dengan mempertimbangkan standar iluminasi (*level illuminance*).

Amin, dkk (2016) menganalisis pencahayaan alami pada ruang kuliah fakultas teknik Universitas Hasanudin. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh tingkat iluminasi dalam ruang kuliah terhadap orientasi suatu bangunan dan berapa besar intensitas cahaya pada bukaan selubung bangunan.

Berdasarkan revidu pada paragraf sebelumnya, penyusun melihat kemungkinan pengaplikasiannya pada Gedung Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro. Dalam kesehariannya beberapa ruangan pada gedung tersebut masih terlihat boros pada sistem pencahayaan terutama pada ruang kuliah, dimana sering kali ditemui lampu ruangan masih dalam keadaan menyala sementara di ruangan tersebut tidak ada aktifitas. Selain itu di lapangan sering terlihat bahwa ruangan yang kurang terang pencahayaannya digunakan dalam kegiatan perkuliahan. Penghematan pada sistem pencahayaan dipilih karena merupakan penghematan yang paling mudah dan murah untuk dilakukan apabila dibandingkan dengan penghematan pada pendingin udara yang mengkonsumsi energi tertinggi pada suatu bangunan. Ruang kuliah direkomendasikan oleh pemerintah melalui SNI6197:2011 harus memiliki intensitas pencahayaan minimal sebesar 350 lux.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Apakah intensitas pencahayaan pada sistem pencahayaan di ruang kuliah gedung Pascasarjana Universitas Diponegoro telah memenuhi rekomendasi intensitas pencahayaan minimum sebesar ≥ 350 lux menurut SNI 6197:2011?
2. Bagaimana konsumsi energi dari sistem pencahayaan pada ruang kuliah di gedung Pascasarjana Universitas Diponegoro?
3. Bagaimana penghematan yang dapat dilakukan pada sistem pencahayaan di gedung Pascasarjana Universitas Diponegoro?
4. Bagaimana dengan ruang yang intensitas pencahayaannya tidak memenuhi standar ≥ 350 lux?

1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan suatu masalah dilakukan untuk menghindari pelebaran pokok masalah sehingga penelitian lebih terfokus dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan terhadap 15 ruang yang digunakan dalam kegiatan perkuliahan yang berada di gedung A dan B Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro.
2. Pengukuran intensitas pencahayaan dilakukan pada pagi, siang, dan sore dalam 3 kondisi pengukuran.
3. Intensitas pencahayaan ruangan dikatakan memenuhi atau tidak memenuhi dilihat dari besar intensitas pencahayaan ruangan yang ≥ 350 lux atau tidak pada tanggal 27 November 2018 untuk pengukuran gedung A dan 28 November 2018 untuk pengukuran gedung B.
4. Kondisi cuaca dan suhu ketika dilakukan pengukuran tidak dijadikan variabel dalam pengukuran.

5. Sistem pencahayaan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah cahaya matahari dan cahaya lampu yang memiliki intensitas pencahayaan yang dinyatakan dalam lux.
6. Peluang penghematan yang dicapai dengan tidak mengeluarkan biaya hingga rendah biaya.
7. Peluang penghematan dicapai dengan membandingkan konsumsi energi dan biaya energi sebelum dan sesudah dilakukan penghematan.
8. Standar pencahayaan yang digunakan untuk menentukan ruangan tersebut sesuai dengan yang direkomendasikan oleh SNI 6197:2011 sebesar ≥ 350 lux untuk ruang kuliah.
9. Pada ruangan yang tidak memenuhi standar dilakukan perhitungan kebutuhan lampu dan dilakukan penggantian lampu agar memenuhi nilai intensitas pencahayaan sebesar ≥ 350 lux.
10. Penggantian lampu dilakukan dengan tetap mempertahankan titik lampu yang terdapat pada suatu ruangan.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan beberapa latar belakang dan perumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis dan membandingkan kondisi intensitas pencahayaan pada Gedung Pascasarjana Universitas Diponegoro dengan standar intensitas pencahayaan pada SNI 6197:2011.
2. Menghitung konsumsi energi pada sistem pencahayaan dari 15 ruang yang digunakan sebagai obyek penelitian di Gedung Pascasarjana Universitas Diponegoro.
3. Mengkaji dan menganalisis peluang penghematan konsumsi energi pada sistem pencahayaan dari 15 ruang yang ada di Gedung Pascasarjana Universitas Diponegoro.
4. Menghitung kebutuhan lampu pada ruang yang tidak memenuhi standar pencahayaan SNI 6197:2011.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk kalangan akademis, profesional, masyarakat umum, dan pembuat kebijakan, diantaranya:

1. Bagi dunia akademis diharapkan penelitian ini dapat memperluas khasanah ilmu pengetahuan tentang beberapa peluang penghematan yang dapat diterapkan pada sistem pencahayaan dan memberikan beberapa peluang pengembangan penelitian.
2. Bagi profesional, dalam hal ini arsitek, dapat merancang bangunan dengan memperhatikan peluang penghematan sistem pencahayaan dalam penelitian ini sehingga bangunan yang didirikan dapat menjadi bangunan hemat energi.
3. Bagi masyarakat umum diharapkan dapat memberikan gambaran untuk melakukan penghematan meskipun hanya dari sistem pencahayaan pada suatu bangunan.
4. Bagi pembuat kebijakan, dalam hal ini Pemerintah, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu masukan dalam penyusunan ataupun perbaikan regulasi dalam mendukung konservasi energi.

1.6. Orisinalitas Penelitian

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan bagaimana upaya penghematan pada sistem pencahayaan telah banyak dilakukan.

Beberapa ringkasan penelitian terdahulu dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 1.1 Ringkasan penelitian terdahulu

No.	Peneliti/tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Gap Analysis
1.	Nova Purnama Lisa dan Nurhaiza (2017)	Analisis Intensitas Pencahayaan Alami pada Ruang Kuliah Prodi Arsitektur Universitas Malikussaleh	<ul style="list-style-type: none"> – Faktor penentu yang mempengaruhi intensitas pencahayaan alami pada ruang diantaranya orientasi bangunan terhadap matahari dan komponen refleksi luar yang disebabkan oleh pantulan cahaya terhadap penghalang cahaya yang masuk. – Penelitian Liza dan Nurhaiza menggunakan simulasi Velux Daylighting Visualizer 2.0 untuk memberikan gambaran nilai <i>daylightfactor</i> (DF) pencahayaan alami dan menganalisisnya dengan SNI 03-2396-2001. 	Liza hanya sebatas meneliti apakah intensitas pencahayaan ruangan yang dalam satuan %DF telah memenuhi standar pencahayaan alami pada SNI 03-2396-2001 atau tidak. Bagaimana bila pencahayaan alami tidak memenuhi standar dan bagaimana pemanfaatan pencahayaan alami dalam menurunkan konsumsi energi, belum ada pada penelitian tersebut dan dilakukan pada penelitian ini.
2.	Primastiti Wening Mumpuni, Rahmanu Widayat, Silfia Mona Aryani (2017)	Pencahayaan Alami pada Ruang Baca Perpustakaan Umum Kota Surabaya	<ul style="list-style-type: none"> – Melakukan penelitian untuk mengevaluasi kondisi pencahayaan alami pada perpustakaan dengan rekomendasi menambah jumlah bukaan dan penataan furniture agar tidak menghalangi cahaya matahari. – Penelitian Mumpuni, dkk. menggunakan perpustakaan sebagai obyek penelitian dengan merekomendasikan menambah jendela di bagian utara dan selatan serta memindahkan furniture agar tidak menghalangi sinar matahari agar memenuhi 	Penelitian Mumpuni belum melakukan kajian pencahayaan alami pada ruang kuliah. Selain itu, kajian terhadap bagaimana memenuhi tingkat pencahayaan hingga mencapai standar dengan mempertimbangkan penambahan pencahayaan buatan belum dilakukan. Pada penelitian ini, dilakukan pengamatan terhadap pencahayaan alami dan penambahan pencahayaan buatan dilakukan pada ruang yang belum memenuhi standar tingkat pencahayaan sesuai SNI 6197:2011

Tabel 1.1 Ringkasan penelitian terdahulu (lanjutan)

No.	Peneliti/tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Gap Analysis
			standar SNI 03-6576-2001	
3.	Eva Puspita Dewi (2011)	Optimasi Sistem Pencahayaan Ruang Kuliah Terkait Usaha Konservasi Energi	Pengaturan ulang elemen interior serta penerapan sistem pengendalian yang disesuaikan dengan waktu dan media ajar mampu menghasilkan penghematan.	Penelitian Eva belum memperhitungkan pengoptimalan pencahayaan alami dalam konservasi energi seperti yang dilakukan dalam penelitian ini.
4.	Nurul Jamala, Idawarni Asmal, Syavir Latif, Syahriana Syam (2015)	Analisis Pencahayaan Bangunan Hemat Energi pada Gedung Wisma Kalla di Makassar	<ul style="list-style-type: none"> - Bangunan hemat energi dapat tercipta dari karakteristik dalam mendesain pencahayaan buatan yang meminimalkan konsumsi energi dengan mempertimbangkan standar illuminasi (<i>level illuminance</i>). - Penelitian Jamala, dkk. melakukan pengurangan jumlah titik lampu dan pemilihan armatur untuk menurunkan konsumsi energi listrik pada ruang kerja hingga 41,88% dengan bantuan simulasi Ecotect. 	Penelitian Jamala baru melakukan analisis pencahayaan untuk ruang kerja dengan orientasi bangunan pada arah utara dan selatan saja, sedangkan arah barat dan timur belum dianalisis. Pada penelitian ini obyek penelitian dipilih beberapa ruang yang mewakili arah utara, selatan, timur, dan barat.
5.	Widji Indahing Tyas, Fairuz Nabilah, Annisa Puspita, Suci Indah Syafitri (2015)	Orientasi Bangunan Terhadap Kenyamanan Termal pada Rumah Susun Leuwigajah Cimahi	<ul style="list-style-type: none"> - Bangunan yang menghadap ke arah sumber cahaya matahari yaitu barat dan timur mendapatkan pencahayaan alami yang lebih baik daripada bangunan yang menghadap kearah lain, tetapi pada sore hari akan cenderung mengalami silau. - Penelitian Tyas, dkk dilakukan pada obyek penelitian rumah susun dan mengkaji pencahayaan dan penghawaan alami menggunakan Ecotect 	Tyaz melakukan penelitian pada rumah susun, sedangkan pada penelitian ini ruang kuliah digunakan sebagai obyek penelitian. Selanjutnya pada penelitian tersebut, pemanfaatan pencahayaan alami dalam menurunkan konsumsi energi belum dilakukan sehingga perlu dilakukan kajian.