

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sejak terjadi permasalahan bahan bakar fosil yang semakin menipis dan harga minyak mentah yang semakin mahal, konsumsi listrik untuk bangunan di kota besar di Indonesia semakin lama semakin meningkat tajam. Menipisnya cadangan minyak di satu sisi, dan meningkatnya kebutuhan akan energi di sisi lain menimbulkan kekhawatiran terjadinya krisis energi dari sisi kebutuhan maupun harga listrik karena Indonesia masih mengandalkan bahan bakar minyak yang tidak dapat diperbarui sebagai bahan baku utamanya. Akibatnya beberapa provinsi di Indonesia seperti Aceh, Riau, dan Sumatera Utara selama periode tahun 2012-2014 telah mengalami pemadaman listrik secara bergilir sepanjang tahun yang diakibatkan karena defisit listrik.

Selain konsumsi energi di sektor industri yang besar, konsumsi energi pada bangunan bisnis, sosial, rumah tangga, dan kantor pemerintahan juga besar. Maka konservasi energi pada bangunan-bangunan ini merupakan langkah yang efektif untuk penghematan listrik. Menurut survei yang dilakukan oleh IAFBI (Ikatan Ahli Fisika Bangunan Indonesia) tahun 1998, rata-rata gedung di Jakarta mengkonsumsi energi sebesar 310 kWh/m² setiap tahun. Dari total 500 gedung yang diteliti, hanya 10% yang mengkonsumsi energi mendekati standar energi untuk bangunan komersial sebesar 248 kWh/m² per tahun. Konsumsi energi ini jauh lebih besar jika dibandingkan dengan penggunaan energi rata-rata oleh bangunan komersial di Singapura yang hanya 210 kWh/m² setiap tahunnya.

Pemakaian energi listrik pada bangunan sebaiknya telah direncanakan dan sepakati sejak perencanaan awal antara perencana, pemilik, dan pelaksana. Dengan demikian pemilihan peralatan listrik yang digunakan seperti lampu, pendingin ruangan, motor listrik, dan pengaruh pengaturan operasinya telah dapat menekan biaya pemakaian listrik seminimal mungkin. Lain halnya dengan bangunan yang telah terlanjur didirikan, perlu ada upaya untuk mengkaji kembali pemakaian energi lewat audit energi.

Audit energi adalah kegiatan penelitian pemanfaatan energi untuk mengetahui keseimbangan energi, biaya investasi, dan mengidentifikasi rekomendasi untuk penghematan energi. Hasil dari penelitian akan diperoleh profil

penggunaan energi di dalam gedung. Audit energi yang rinci perlu diterapkan jika bangunan gedung menunjukkan profil yang tidak memenuhi baku energi yang berlaku. Selanjutnya rekomendasi dapat diperoleh untuk melakukan penghematan energi bangunan gedung yang diteliti. Sebagai contohnya ketika harga minyak mentah pada akhir tahun 2007, gedung-gedung di negara maju seperti Korea Selatan dan Amerika Serikat melakukan solusi dengan membangun *roof garden* yaitu taman yang terletak di atap. Untuk satu bangunan yang besar seperti mall, *roof garden* dapat mengurangi temperatur di dalam gedung sekitar 16,5%.

Dari tahun ke tahun Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY) selalu mengalami penambahan mahasiswa sehingga jumlah kelas juga bertambah banyak. Penggunaan kelas yang semakin banyak ini menyebabkan meningkatnya anggaran untuk biaya listrik sehingga program audit energi oleh pihak manajemen energi UAJY menjadi sangat penting untuk menjamin biaya dan kualitas perkuliahan UAJY di Kota Yogyakarta masih tetap dapat bersaing dengan universitas lain. Salah satu bidang penggunaan energi listrik di UAJY yang masih kurang dilakukan konservasi energi yaitu di bidang tata cahaya. Di bidang ini masih dapat banyak ditemukan upaya untuk melakukan konservasi energi listrik seperti contohnya di ruang kelas Gedung Bonaventura, sumber penerangan untuk kegiatan perkuliahannya masih sangat bergantung kepada sumber cahaya lampu padahal cahaya alami yang belum dimanfaatkan sangat banyak.

Untuk prosedur audit energi yang digunakan, Indonesia telah memiliki prosedur yang telah dibakukan dalam SNI 03-6196-2011. SNI mengenai "Prosedur audit energi pada bangunan gedung" ini merupakan revisi dari SNI 03-6196-2000. Prosedur ini memiliki acuan normatif sebagai berikut:

1. SNI 05-3052-1992, Cara uji unit pengkondisian udara.
2. BOCA, *International energy conservation code 2000*.
3. ASHRAE, *Standard 90.1: energi efficiency*.
4. BOMA, *Standard methode for measuring floor area in office buildings*.

1.2. Perumusan Masalah

Karena semakin tingginya konsumsi energi di kampus UAJY dari waktu ke waktu yang mengkitabnya adalah biaya energi listrik yang semakin mahal, UAJY perlu melakukan upaya konservasi energi. Salah satu upaya di bidang tata cahaya yang dilakukan UAJY adalah dengan melakukan penggantian lampu *LED* yang lebih hemat energi tetapi dengan biaya investasi yang besar, tetapi tidak ada

upaya lain untuk memanfaatkan cahaya alami yang dapat membantu menghemat energi listrik.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengevaluasi biaya investasi dan penghematan biaya listrik setelah melakukan penggantian lampu *LED* di Gedung Bonaventura.
2. Melakukan audit di bidang tata cahaya untuk ruang kelas Gedung Bonaventura dan menentukan rekomendasi penghematan yang dapat dilakukan.

1.4. Batasan Masalah

Karena peneliti memiliki keterbatasan terhadap waktu dan tenaga, maka penelitian hanya dilakukan di salah satu kampus di UAJY. Gedung Bonaventura Babarsari dipilih sebagai objek penelitian karena memiliki pemakaian energi listrik terbesar yaitu 45% dari total lima gedung kampus UAJY berdasarkan data dari Kantor Pengelolaan Sarana dan Prasarana (KPSP) UAJY.

Penelitian ini hanya dibatasi di bidang tata cahaya untuk menentukan hasil evaluasi dan peninjauan pengematan dari penggantian lampu *LED*, rekomendasi perbaikan lampu, dan pemanfaatan cahaya alami yang ada di Gedung Bonaventura.

Di dalam perhitungan finansial, beberapa asumsi digunakan agar hasil yang dihasilkan dapat seakurat mungkin yaitu:

1. Analisis perhitungan finansial menggunakan data-data dari bulan Maret 2013 sampai Maret 2014.
2. Penggunaan lampu di Gedung Bonaventura selama setahun adalah 2.470 jam. Dihitung dari penggunaan efektif 5 hari kerja dalam seminggu selama setahun dikurangi hari libur Sabtu, Minggu, dan libur resmi (118 hari).
3. Tarif Tenaga Listrik berdasarkan PT. PLN dihitung mulai dari 1 Oktober 2013 sebesar Rp. 757/kWh.
4. Perhitungan *TCO* belum termasuk biaya instalasi.
5. Umur kapasitor dan starter tidak dihitung.
6. Dari data yang didapatkan dari KPSP, data historis mereka memiliki persentase lampu Philips yang rusak sebesar 2% per tahun sedangkan balas, kapasitor, dan starter adalah 3% per tahun.