

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paradigma pengelolaan energi saat ini sebagaimana Kebijakan Energi Nasional (KEN) menetapkan bahwa energi merupakan modal pembangunan nasional, bukan lagi sebagai penghasil devisa[1]. Pemanfaatan energi di Indonesia belum efisien diantaranya disebabkan antaralain adalah karena konservasi energi yang diamanatkan dalam PP 70 tahun 2009 belum dilaksanakan secara konsisten, Masih tingginya harga peralatan atau teknologi yang efisien atau hemat energi, dan kurangnya pengetahuan, pemahaman, dan kesadaran masyarakat maupun industri terhadap manfaat efisiensi dan konservasi serta Penelitian dan pengembangan terkait efisiensi energi masih belum berkembang secara optimal.

Undang-undang nomor 30 tahun 2007 tentang Energi dan Peraturan Pemerintah nomor 70 tahun 2009 tentang Konservasi Energi menyebutkan bahwa konservasi energi merupakan upaya sistematis, terencana, terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya[2],[3]. Efisiensi energi adalah menggunakan energi secara efisien, rasional tanpa mengurangi tingkat keselamatan, kenyamanan dan produktifitas. Efisien menunjukkan rasio perbandingan keluaran (output) dan masukan (input), jadi efisien dalam artian menggunakan energi seminimal mungkin untuk menghasilkan output yang maksimal, sedangkan rasional artinya menggunakan energi secara tepat guna sesuai kebutuhan[4],[5].

Konsumsi energi diberbagai negara termasuk Indonesia terdiri atas 5 (lima) sektor utama. Kelima sektor tersebut adalah sektor transportasi, sektor rumah tangga, sektor industri, sektor komersial dan lain-lain. Konsumsi energi pada bangunan gedung termasuk kedalam sektor komersial. Sektor industri dan bangunan gedung mengkonsumsi energi dengan intensitas yang tinggi dan cukup boros selain itu sektor bangunan gedung juga berkontribusi terhadap emisi Gas Rumah Kaca (GRK)[6].

Program efisiensi energi di gedung merupakan langkah awal dalam konservasi energi yang dapat membantu menurunkan biaya energi di gedung secara keseluruhan. Efisiensi energi perlu direncanakan melalui program yang terorganisir dan sistematis. Selain gedung komersial, efisiensi energi juga diterapkan pada gedung kampus [7]-[9].

Perencanaan efisiensi energi pada bangunan gedung perlu dilakukan untuk menentukan target penghematan energi dan menentukan peluang atau potensi kegiatan penghematan energi yang dapat diterapkan. Sebelum melakukan perencanaan penghematan energi perlu diketahui konsumsi energi saat ini sehingga bisa diidentifikasi dan dihitung potensi penghematan energi secara akurat dan biaya investasi pelaksanaan program penghematan energi.

Dari beberapa penelitian sebelumnya diketahui bahwa konsumsi energi pada bangunan gedung kebanyakan didominasi oleh pendingin ruangan dan penerangan. Konsumsi listrik untuk pendingin ruangan cukup besar yaitu sekitar 40-60% sedangkan penerangan sekitar 10-25% dari total konsumsi listrik gedung[10]-[15]. Sisanya, sebagian besar digunakan untuk operasional lift, komputer dan peralatan lainnya.

Berdasarkan studi literatur, untuk mengendalikan konsumsi energi agar tercapai efisiensi dan pemanfaatan energi yang efektif dan efisien untuk menghasilkan keluaran yang maksimal dapat dilakukan melalui tindakan teknis secara terstruktur dan ekonomis untuk melalui inovasi efisiensi atau penggunaan teknologi yang efisien.

Konsumsi energi listrik Universitas Andalas yang cukup besar berdampak pada besarnya tagihan listrik yang harus dibayar se tiap bulannya dengan nominal yang sangat tinggi, 720 juta per bulan[16]. Tagihan listrik bulanan tersebut tentu sangat memberatkan, Kebijakan utama yang perlu diterapkan untuk menurunkan konsumsi energi adalah dengan menerapkan konservasi energi pada setiap gedung di Universitas Andalas. Salah satu program yang bisa diterapkan adalah dengan peningkatan pemanfaatan teknologi yang lebih efisien diantaranya dengan penggunaan AC berteknologi Inverter untuk pendingin ruangan dan Lampu Light

Emitting Diode (LED) untuk penerangan. Pengurangan konsumsi energi perlu dilakukan untuk memangkas tagihan listrik bulanan untuk jangka panjang.

Penelitian ini menganalisis pengurangan konsumsi energi listrik pada pendingin ruangan dan penerangan Fakultas Teknik Universitas Andalas. Ini perlu dilakukan agar konservasi energi yang diterapkan dapat terencana dan terukur. Agar sistem tersebut dapat berjalan optimal nantinya, perlu dilakukan kajian secara teknis dan finansial sehingga dapat dilihat besarnya pengurangan energi optimal pada setiap gedung yang ada di Fakultas Teknik dan melihat waktu pengembalian investasi melalui penggantian AC split Inverter dan penggantian lampu LED. Pada kajian finansial, besarnya total biaya investasi awal (*Net Present Value*), *Internal Rate of Return* (IRR) dan perhitungan lamanya waktu pengembalian modal awal (*payback period*) untuk penerapan sistem efisiensi energi ini. Dengan demikian, pihak civitas akademika dapat melihat nilai manfaat dalam penerapan sistem tersebut dan menjadi pertimbangan apakah penelitian ini layak untuk dijalankan atau tidak.

Penelitian tesis ini akan menghitung konsumsi energi listrik pada masing-masing gedung yang ada di Fakultas Teknik Universitas Andalas, kemudian menganalisis pengurangan konsumsi energi penerangan yang lebih efisien melalui penggantian lampu eksisting dengan lampu LED serta pengurangan konsumsi energi pendingin ruangan yang lebih efisien melalui penggantian *Air Conditioner* (AC) eksisting dengan AC Inverter dan kemudian menghitung besar pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) pada masing-masing gedung. Selanjutnya menganalisa biaya investasi awal yang dibutuhkan *net present value* (NPV), perhitungan lamanya waktu pengembalian modal awal (*payback period*) dan *Internal Rate of Return* (IRR) untuk penggantian AC berteknologi Inverter dan Lampu LED.

Oleh karena itu, penelitian tesis ini dilengkapi dengan judul **“Analisis Teknik dan Finansial Efisiensi Energi Pada Fakultas Teknik Universitas Andalas Melalui Penggunaan AC Inverter Sebagai Pendingin Ruangan dan Lampu LED Untuk Penerangan”**

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini yaitu:

1. Berapa besar konsumsi energi *eksisting* pada masing-masing gedung yang ada di Fakultas Teknik Universitas Andalas?
2. Berapa besar konsumsi energi pendingin ruangan dan penerangan pada masing-masing gedung yang ada di Fakultas Teknik Universitas Andalas melalui penggantian AC berteknologi Inverter dan lampu LED?
3. Berapa besar potensi pengurangan emisi GRK khusus CO₂ pada masing-masing gedung dengan penerapan efisiensi energi penerangan dan pendingin ruangan gedung.
4. Berapa biaya investasi awal yang dibutuhkan atau *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR) dan periode pengembalian (*payback period*) dengan parameter kelayakan investasi tersebut, apakah penerapan efisiensi energi melalui penggantian AC Split Inverter dan Lampu LED ini layak atau tidak untuk dilanjutkan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, penelitian ini bertujuan agar diperoleh hasil sesuai apa yang diharapkan diantaranya :

1. Menentukan besar konsumsi energi pada masing- masing gedung yang ada di Fakultas Teknik Universitas Andalas dengan pengumpulan dan penyusunan data konsumsi energi pada masing-masing gedung.
2. Mengitung besar potensi pengurangan konsumsi energi pada gedung di Fakultas Teknik Universitas Andalas melalui penggunaan peralatan pendingin ruangan dan penerangan yang lebih efisien
3. Menganalisis potensi pengurangan energi yang bisa diterapkan melalui penggantian AC *eksisting* dengan AC Inverter dan lampu *eksisting* dengan lampu LED pada masing-masing gedung.

4. Menghitung besar potensi pengurangan emisi GRK khusus CO₂ pada masing-masing gedung dengan penerapan penerangan dan pendingin ruangan yang efisien.
5. Menganalisis kelayakan investasi penerapan efisiensi energi melalui penggantian AC *eksisting* dengan AC Inverter dan lampu *eksisting* dengan Lampu LED dengan menggunakan beberapa kriteria kelayakan investasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan berbagai pihak terutama civitas akademika Universitas Andalas, baik kajian secara teknis maupun kajian finansial. Dan diharapkan hasil dan data yang didapatkan dari penelitian ini menjadi *pilot-project* pelaksanaan efisiensi energi di gedung kampus untuk skala yang lebih besar guna penerapan konservasi energi diseluruh sektor bangunan di masa mendatang.

1.5 Batasan Masalah

Agar terciptanya sebuah penelitian yang spesifik, fokus dan lebih terperinci, maka penelitian ini dibatasi dalam beberapa hal sebagai berikut :

1. Pengambilan data konsumsi energi pada masing-masing gedung yang ada di Fakultas Teknik Universitas Andalas.
2. Besar potensi pengurangan konsumsi energi pada gedung di Fakultas Teknik Universitas Andalas dihitung melalui penggunaan peralatan pendingin ruangan yaitu AC Inverter dan penerangan yang lebih efisien menggunakan lampu LED
3. Potensi pengurangan energi dianalisis melalui penggantian AC *eksisting* dengan AC Inverter dan lampu *eksisting* dengan lampu LED pada masing-masing gedung.

4. Besar potensi pengurangan emisi GRK khusus CO₂ pada masing–masing gedung dengan penerapan penerangan lampu LED dan pendingin ruangan AC Inverter.
5. Melakukan kajian kelayakan investasi terhadap rencana efisiensi energi melalui penggantian AC Inverter dan Lampu LED di Fakultas Teknik Universitas Andalas.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi mengenai pembahasan teori-teori yang akan digunakan dalam melakukan penelitian untuk menunjang pembuatan tesis ini, yang meliputi pendingin ruangan dan penerangan pada bangunan gedung.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai sumber data beserta metode yang akan digunakan dalam meneliti, dan teknis analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas analisis data yang telah dihasilkan berdasarkan tujuan dan rumusan masalah sebelumnya sehingga mendapatkan hasil dari data sesuai dengan yang diharapkan pada tesis ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran tentang hasil penelitian.