

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kapabilitas untuk melakukan pekerjaan atau gerakan, hal ini memungkinkan sebuah aktivitas dapat berlangsung (Ghurri, 2016). Penggunaan energi memiliki peran yang penting bagi keberlangsungan aktivitas manusia, namun isu mengenai krisis energi tak terbarukan (konvensional) menjadi topik yang kerap diperbincangkan dan diprediksi oleh sejumlah ilmuwan akan habis dalam waktu dekat mengingat ketersediaan energi konvensional yang terbatas di muka bumi ini (Magdalena & Tondobala, 2016). Bentuk energi konvensional dalam kehidupan sehari-hari yang kita ketahui adalah listrik dan bahan bakar. Menurut *Low Carbon Development* Indonesia, sektor penyumbang emisi GRK terbesar pada lingkup dunia merupakan sektor energi dan menyumbang 36% dari emisi GRK. Penggunaan energi menjadi salah satu faktor utama penyumbang pemanasan global dengan melepaskan energi karbon ke atmosfer yang merupakan contributor utama, menimbulkan polusi bagi lingkungan serta menurunkan standar hidup dan Kesehatan makhluk hidup (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2008).

Peningkatan jumlah konsumsi energi selaras dengan meningkatnya jumlah pembangunan infrastruktur serta gedung untuk mengakomodasi pertumbuhan penduduk yang makin meningkat. Pada pertengahan tahun 2024, jumlah penduduk Indonesia mencapai 281,6 juta jiwa dengan kenaikan hingga 3 juta jiwa dalam kurun waktu satu tahun sejak 2023 (Badan Pusat Statistik, 2024). Pertumbuhan penduduk yang cukup pesat ini memberikan banyak tuntutan pada pembangunan dan penggunaan energi yang merupakan hal penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Berdasarkan isu-isu yang telah disebut, perlu dilakukan pendekatan untuk dapat memenuhi kebutuhan akan energi namun tetap menjaga pelestarian sumber daya dan lingkungan untuk masa depan. Langkah-langkah efisiensi energi mulai banyak diadopsi secara berangsur-angsur oleh pengguna energi untuk mengatasi hal tersebut. Efisiensi energi merupakan upaya yang dilakukan untuk konservasi energi. Menurut Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang Konservasi

Energi, yang dimaksud konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu untuk melestarikan sumber daya energi serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya.

Efisiensi energi adalah langkah pertama dalam upaya konservasi serta memiliki opsi mitigasi emisi CO₂ serta menurunkan intensitas penggunaan energi serta biaya (Hariawan & Kurniawan, 2023). Dalam merencanakan suatu bangunan diperlukan hitungan energi yang digunakan. Hal ini sangat penting dan berkaitan erat dengan upaya pengurangan jumlah energi dan biaya yang digunakan atau efisiensi energi melalui penggunaan alat dalam ruangan dan tetap memperhatikan kenyamanan pengguna. Manfaat lain dari upaya efisiensi energi selain dari jumlah energi yang digunakan, juga pada pengurangan biaya penggunaan energi atau dalam segi ekonomi apabila jumlah energi yang dihemat dapat menutup biaya aplikasi teknologi hemat energi. Upaya efisiensi energi juga dapat dilihat sebagai penyelesaian alternatif terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca akibat penggunaan energi. Salah satu upaya penerapan efisiensi energi adalah konsep *green building* pada gedung bangunan.

Bangunan Hijau atau *Green Building* merupakan suatu proses konstruksi yang memanfaatkan sumber daya alam sehingga memberikan dampak terhadap lingkungan sekitar. Dalam proses pembangunan suatu bangunan, mulai dari perancangan, lokasi pembangunan, proses pembangunan, hingga pemeliharaan, hingga tidak digunakan lagi dan dibongkar, tetap perlu memperhatikan lingkungan sekitar. Pembangunan bangunan gedung hijau atau *green building* terdiri dari 6 aspek, yaitu tepat guna lahan, efisiensi energi, konservasi air, sumber dan siklus material, kualitas dan kenyamanan udara, serta manajemen lingkungan bangunan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melakukan efisiensi penggunaan energi dengan memperhatikan kenyamanan ruangan melalui kondisi cahaya dan udara.

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur merupakan salah satu universitas unggul di Jawa Timur yang berdiri sejak 5 Juli 1959. Sebagai salah satu kampus negeri tujuan di Jawa Timur, peningkatan jumlah mahasiswa dan program studi merupakan salah satu hal yang tak terhindarkan sesuai dengan tujuan memberikan akses pendidikan yang lebih baik kepada masyarakat. Pada tahun

2024, UPN Jatim memiliki 8 Fakultas dan 38 Program Studi dengan jumlah mahasiswa aktif sebanyak 21.255 mahasiswa. Kuota untuk mahasiswa baru pada tahun 2024 diperkirakan sejumlah 6000 mahasiswa. Peningkatan jumlah mahasiswa dan program studi ini selaras dengan bertambahnya pembangunan gedung pada rentang tahun 2023-2024, salah satunya yaitu Gedung 3 Fakultas Teknik. Penambahan sarana dan prasarana Gedung 3 tersebut ditujukan untuk mengakomodasi penambahan program studi fisika dan teknik mesin pada Fakultas Teknik.

Gedung 3 Fakultas Teknik merupakan bangunan 4 lantai yang dibangun pada lahan yang diperkirakan seluas 510 m² dan dimanfaatkan sebagai ruang pembelajaran bagi mahasiswa serta ruang perkantoran bagi dosen dan staf. Pembangunan gedung ini harus sejalan dengan peningkatan kualitas sarana dan prasara untuk memberikan kenyamanan pada pengguna gedung dengan penggunaan energi. Pada kondisi eksisiting, gedung ini memanfaatkan penggunaan AC pada seluruh ruangan di masing masing lantai. Keadaan cuaca saat ini yang cukup terik memaksa penggunaan AC sebagai kebutuhan primer bagi gedung sebagai salah satu sistem tata udara untuk mendapatkan pendinginan dan kenyamanan ruangan sehingga beban energi yang diperlukan semakin meningkat. Selain itu, gedung juga cukup bergantung pada penggunaan cahaya buatan dari lampu untuk mendapatkan daya pencahayaan yang optimal.

Saat ini pada Gedung Fakultas Teknik Infrastruktur Bacharuddin Jusuf Habibie telah berhasil memperoleh 60,14% penghematan energi melalui penggunaan sumber energi terbarukan, peralatan hemat energi dan implementasi sistem bangunan pintar sesuai dengan konsep bangunan hijau (Ningrum & Yuliani, 2024). Penerapan efisiensi energi pada gedung bangunan juga dapat mengurangi emisi CO₂ yang dihasilkan dari penggunaan listrik, terbukti pada Gedung Jimetro Pemerintah Kota Surabaya yang telah berhasil mengurangi 31,302 ton CO₂/tahun (Pratiwi & Hermana, 2013). Analisis efisiensi energi ini perlu dilakukan untuk dapat diketahui potensi penghematan yang dapat diterapkan pada Bangunan Gedung. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan analisis dan optimalisasi efisiensi energi pada aspek kondisi cahaya dan udara serta potensi penghematan yang dapat

dilakukan berdasarkan konsep *green building* untuk mengurangi penggunaan energi pada Gedung 3 Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi cahaya melalui konsep *green building* aspek efisiensi energi pada Gedung III Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur?
2. Bagaimana kondisi udara melalui konsep *green building* aspek efisiensi energi pada Gedung III Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur?
3. Bagaimana efektifitas penggunaan energi sesuai dengan konsep *green building* dan timbulan emisi GRK CO₂ pada Gedung III Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur?
4. Bagaimana potensi efisiensi energi yang dapat dilakukan pada Gedung III Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis kondisi cahaya melalui konsep *green building* aspek efisiensi energi pada Gedung Fakultas Teknik III “Veteran” Jawa Timur
2. Menganalisis kondisi udara melalui konsep *green building* aspek efisiensi energi pada Gedung Fakultas Teknik III UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Menganalisis efektifitas penggunaan energi sesuai dengan konsep *green building* dan timbulan emisi GRK CO₂ pada Gedung Fakultas Teknik III UPN “Veteran” Jawa Timur
4. Memberikan pertimbangan upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan potensi efisiensi energi pada Gedung Fakultas Teknik III UPN “Veteran” Jawa Timur

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi dan acuan kepada Lembaga dan Masyarakat sebagai referensi pemecahan masalah serupa untuk perencanaan atau penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan konsep konservasi energi gedung bangunan.
2. Memberikan hasil berupa rekomendasi upaya penghematan energi dari kondisi udara dan pencahayaan.

3. Memberikan gambaran biaya investasi yang diperlukan untuk melaksanakan rekomendasi upaya efisiensi energi.

1.5 Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian pada Gedung Fakultas Teknik III UPN “Veteran” Jawa Timur yang terletak di Rungkut, Surabaya, Jawa Timur.
2. Data mengenai penggunaan energi didapatkan dari UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Dilakukan analisis efisiensi energi berdasarkan konsep bangunan hijau (*green building*).
4. Analisis efisiensi energi dilakukan pada aspek kondisi cahaya dan udara.
5. Dilakukan permodelan penghematan energi menggunakan *software* EDGE.
6. Menghitung nilai intensitas konsumsi energi dan emisi CO₂ yang dihasilkan dari konsumsi energi.
7. Nilai faktor emisi didasarkan pada pedoman faktor emisi oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan Tahun 2019.
8. Menghitung upaya efisiensi energi dalam aspek teknis dan ekonomi.