

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Energi adalah hal yang sangat penting dan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Energi dibagi menjadi energi terbarukan, dan tak terbarukan. Semakin berjalannya waktu, penggunaan energi juga turut meningkat. Dalam kurun waktu 30 tahun terakhir, penggunaan energi turut berkembang beriringan dengan pertumbuhan peradaban (Budiarto, 2011). Setiap harinya, negara-negara berkembang di dunia, termasuk Negara Indonesia, menjadi semakin intensif dalam menggunakan energi yang disebabkan oleh meningkatnya angka pertumbuhan penduduk yang begitu cepat. Pada sektor bangunan saja mengkonsumsi 20-60% dari total kebutuhan penggunaan energi di dunia pada tahun 2016 (Lu dkk., 2014). Bangunan menjadi salah satu penyumbang tingginya penggunaan energi.

Di Ibu Kota Nusantara, fasilitas perumahan untuk Aparatur Sipil Negara atau ASN adalah berupa rumah susun. Rumah susun atau disebut Rusun, menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2011 tentang Rumah Susun (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20) diartikan sebagai bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang terbagi dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah, terutama untuk tempat hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama. Hal ini sejalan dengan konsep pembangunan IKN yakni *10 minutes city*, yang berfokus pada kemudahan aksesibilitas transportasi dari satu titik ke titik lain dalam kota.

Penyediaan permukiman untuk ASN, TNI, dan Polri bertujuan untuk memberi fasilitas bagi pegawai dan keluarganya dengan tetap memperhatikan kelas jabatan dan *housing career system* yang berorientasi pada *family size* dan kemampuan dalam operasi dan pemeliharaan hunian. Hal inilah yang turut membentuk pola penggunaan energi dalam bangunan, terutama secara lebih spesifik adalah sebagai rumah tinggal

yang didalamnya terdapat penggunaan pemanas, pendingin, serta alat kontrol kelembaban.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) melalui Direktorat Jenderal Cipta Karya menjelaskan bahwa proyek konstruksi gedung-gedung di IKN menerapkan prinsip Bangunan Gedung Hijau (BGH) dan Bangunan Gedung Cerdas (BGC) yakni konsep dimana bangunan diciptakan dengan tahapan mulai dari perencanaan, pelaksanaan sampai pemanfaatan bangunan yang ramah terhadap lingkungan. Konsep ini dapat menjadi solusi untuk efisiensi penggunaan energi. Berdasarkan *Green Building Council Indonesia* (BGCI), bangunan hijau adalah bangunan baru yang telah direncanakan dan dilaksanakan, atau bangunan yang sudah dibangun dan telah beroperasi, namun tetap memperhatikan hal-hal berkaitan dengan lingkungan sekitar seperti efektivitas penggunaan lahan, memperhatikan kualitas udara didalam ruangan atau gedung, penghematan air atau penggunaan air secukupnya, efisiensi energi, efisiensi penggunaan bahan, dan mengurangi produksi limbah berlebihan.

Rumah Susun Pasukan Pengamanan Presiden atau Rumah Susun Paspampres adalah rumah susun yang terdiri dari dua belas lantai, dimana lantai tiga hingga sebelas difungsikan sebagai rumah tinggal. Pada masing-masing lantai memiliki enam unit yang didalamnya dilengkapi peralatan elektronik yang mengonsumsi energi seperti AC dan sistem penerangan. Rusun Paspampres berdiri sebanyak sembilan *tower* yang semuanya difungsikan sebagai rumah tinggal. Artinya, konsumsi energi yang digunakan dalam jumlah yang banyak.

Pemakaian energi dalam jumlah tinggi tanpa diiringi dengan proses produksi yang setara akan mengakibatkan kelangkaan bahan baku, yakni terutama konsumsi energi dengan bahan baku energi tidak terbarukan. Disebut tidak terbarukan karena untuk mendapatkan bahan baku ini perlu melalui proses yang sangat lama dengan bahan dasar sisa hewan dan tumbuhan yang telah mati. Fosil, sebagai salah satu bahan baku pokok dalam memproduksi energi listrik digunakan dalam jumlah yang besar karena masyarakat Indonesia sangat bergantung pada bahan bakar fosil, yakni seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam. Pemanfaatan bahan bakar fosil secara berlebihan tanpa adanya batasan tentu membawa masalah baru. Hal ini diakibatkan oleh sedikitnya ketersediaan sumber bahan bakar fosil di alam, sementara permintaan

justru sangat tinggi. Minyak bumi yang dikonsumsi mengalami kenaikan dari sekitar 84 sampai 85 juta barrel per hari pada 2007, yang naik mencapai 118 juta barrel per hari pada 2030 (Budiarto, 2011). Sebagian besar ketersediaan energi fosil di alam telah banyak dikonsumsi pada 200 tahun belakangan. Bahkan, sekitar setengah dari energi fosil yang digunakan sampai saat ini dikonsumsi oleh manusia dalam kurun waktu 20 tahun terakhir. Jika demikian, ketersediaan cadangan minyak dan gas diperkirakan akan habis pada awal abad ke-22 (Budiarto, 2011). Untuk mengatasi permasalahan ini, pemerintah mengeluarkan Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2023 tentang Konservasi Energi. Konservasi energi adalah upaya melestarikan sumber daya energi dan meningkatkan efisiensi pemanfaatannya yang dilakukan dalam negeri secara sistematis, terencana dan terpadu (Peraturan Pemerintah No 33 Tahun 2023). Konservasi energi ini dilakukan salah satunya melalui penerapan teknologi yang efisien energi. Prinsip Bangunan Gedung Hijau diterapkan pada Rusun Paspampres, sehingga secara langsung dapat mendorong efisiensi energi yang juga berdampak pada biaya operasional yang dapat diminimalkan.

Permasalahan tingginya konsumsi energi efisiensi energi dalam penelitian ini adalah tingginya konsumsi energi namun tetap ingin menekan biaya operasional tahunan. Penelitian dilakukan dengan batasan seluruh data yang digunakan adalah data per *update* 6 Mei 2024 dan Model 3 (tiga) dimensi Autodesk Revit yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model 3 (tiga) dimensi dengan tingkatan LoD 300. Untuk dapat mengetahui bagaimana memaksimalkan efisiensi energi pada Rusun Paspampres, maka dibutuhkan penelitian terkait optimasi penggunaan energi di lokasi penelitian.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2 difungsikan sebagai hunian yang di dalamnya terdapat 54 *unit* yang berpotensi menyumbang tingginya konsumsi energi pada sektor bangunan. Oleh sebab itu, perlu dilakukannya peningkatan efisiensi penggunaan energi pada tahapan perencanaan dan pelaksanaan konstruksi suatu bangunan demi mengurangi penggunaan energi yang setiap tahun semakin meningkat.

Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pada bangunan, maka perumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis biaya operasional tahunan pada Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2?
2. Sebagai alat kontrol data, berapa selisih biaya operasional tahunan Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2 antara hasil analisis Autodesk Insight dengan perhitungan manual?
3. Aspek bangunan apa saja yang dapat diubah demi meningkatkan efisiensi penggunaan energi pada Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2 berdasarkan hasil analisis Autodesk Insight?
4. Berapakah biaya operasional tahunan Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2 sebelum dan sesudah dilakukan optimasi dalam meningkatkan efisiensi penggunaan energi oleh Autodesk Insight?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi pada Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2. Untuk mencapai tujuan penelitian ini, beberapa tahapan kajian dilakukan untuk mendapatkan hal-hal sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil analisis perhitungan biaya operasional pada Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2.
2. Mendapatkan data selisih biaya operasional tahunan Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2 antara hasil analisis Autodesk Insight dengan perhitungan manual sebagai alat kontrol data.

3. Mendapatkan aspek bangunan apa saja yang dapat diubah demi meningkatkan efisiensi penggunaan energi pada Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2 berdasarkan hasil analisis Autodesk Insight.
4. Mendapatkan biaya operasional tahunan Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2 sebelum dan sesudah dilakukan optimasi dalam meningkatkan efisiensi penggunaan energi oleh Autodesk Insight.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar ahli madya teknik (A.Md.T) Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
2. Bagi Institusi Pendidikan
  - a. Sebagai bahan literatur bagi perpustakaan Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
  - b. Sebagai daftar referensi bacaan bagi mahasiswa Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
  - c. Sebagai bahan rujukan untuk penelitian yang memiliki topik sejenis.
3. Bagi Institusi Pendidikan
  - a. Sebagai sumber informasi pentingnya dilakukan optimasi penggunaan energi pada suatu bangunan baik pada tahap perencanaan konstruksi maupun tahap pelaksanaan konstruksi.
  - b. Sebagai acuan dalam melakukan optimasi penggunaan energi pada suatu bangunan dengan Autodesk Insight.
  - c. Sebagai justifikasi tingkat akurasi hasil perhitungan biaya operasional tahunan bangunan dengan Autodesk Insight terhadap perhitungan manual berdasarkan Lembar Kerja Perhitungan Efisiensi Energi Penilaian Kinerja BGH Kementerian PUPR Direktorat Jenderal Cipta Karya.

## 1.5. Ruang Lingkup Penelitian

### 1.5.1. Ruang Lingkup Wilayah Studi.

Wilayah studi pada penelitian ini ialah optimasi penggunaan energi yang hanya dilakukan terhadap Bangunan Rumah Susun Paspampres Tower 2 yang berlokasi di Kawasan Inti Pusat Pemerintahan Ibu Kota Negara Indonesia (KIPP-IKN).

### 1.5.2. Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang digunakan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Dalam tahapan pengumpulan data, dilakukan batasan sebagai berikut:
  - a. Sumber data yang digunakan dalam pemodelan *Building Energy Model (BEM)* ialah *shop drawing*, dokumen teknis Bangunan Gedung Hijau (BGH) dan dokumen teknis Perencanaan Proyek Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun Pembangunan Rumah Susun Paspampres KIPP-IKN.
  - b. Sumber data yang digunakan dalam perhitungan biaya operasional tahunan bangunan secara manual ialah dokumen teknis Bangunan Gedung Hijau (BGH) dan dokumen teknis kesepakatan design Bangunan Gedung Hijau (BGH) Proyek Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun Pembangunan Rumah Susun Paspampres KIPP-IKN yang berdasarkan Adendum Dokumen Ketentuan PPK
  - c. Seluruh sumber data yang digunakan pada penelitian ini hanya menggunakan data per *update* 6 Mei 2024, yaitu saat dilakukan pengambilan data penelitian.
2. Dalam tahapan pemodelan *Building Energy Model (BEM)*, dilakukan batasan sebagai berikut:
  - a. Model 3 (tiga) dimensi Autodesk Revit yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model 3 (tiga) dimensi dengan tingkatan LoD 300.
  - b. Dalam memasukkan informasi bangunan pada Autodesk Revit, terdapat batasan-batasan minimum dan maksimum yang dapat dikomputasikan Autodesk Revit dalam pemodelan *Building Energy Model (BEM)*. Batasan tersebut didasarkan pada website resmi Autodesk Revit dalam tahapan analisis penggunaan energi.
3. Dalam tahapan analisis data, dilakukan batasan sebagai berikut:

- a. Penelitian ini tidak mempertimbangkan biaya yang dikeluarkan pada fase pelaksanaan konstruksi dalam melakukan optimasi penggunaan energi pada bangunan.
- b. Nilai kurs Dollar Amerika Serikat yang digunakan menggunakan nilai kurs per tanggal 6 Mei 2024 senilai Rp16.042,00.
- c. Software yang digunakan dalam melaksanakan optimasi penggunaan energi hanya menggunakan Autodesk Revit sebagai alat dalam pembuatan *Building Energy Model (BEM)* dan Autodesk Insight sebagai alat dalam mengkomputasikan analisis penggunaan energi pada *Building Energy Model (BEM)*.

