

# Bab I Pendahuluan

## I.1 Latar Belakang

Pada tahun 2018, *United Nations Environment Program* (UNEP) melaporkan bahwa operasional sektor konstruksi memakai 36% energi dunia dan menyumbang secara langsung sebanyak 20% dari total emisi gas rumah kaca seperti CO<sub>2</sub> di dunia. Hal ini diakibatkan oleh penggunaan energi listrik yang masih mengandalkan pembangkit listrik berbahan bakar fosil untuk bangunan. Menurut Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim (2017), penyumbang gas rumah kaca terbesar adalah pemakaian energi, yaitu sebanyak 453.2 MTON. Indonesia sendiri masih mengandalkan bahan bakar fosil sebagai sumber pembangkit energi listrik utama. Pada tahun 2018, sumber 88% energi listrik berasal dari bahan bakar fosil (Adiatma & Arinaldo, 2018). Padahal, penggunaan bahan bakar fosil dapat menghasilkan CO<sub>2</sub> yang menyebabkan terperangkapnya sinar matahari gelombang panjang (infra merah) di dalam bumi sehingga terjadi pemanasan global (Pratama & Parinduri, 2019). Pemanasan global dapat menyebabkan perubahan cuaca secara ekstrem dan naiknya permukaan laut yang dapat menenggelamkan beberapa bagian bumi (Febrianti, 2009). Selain itu, pemanasan global juga terbukti dapat menyebabkan kekeringan yang mengakibatkan kebakaran hutan dan gagal panen (UCS, 2018).

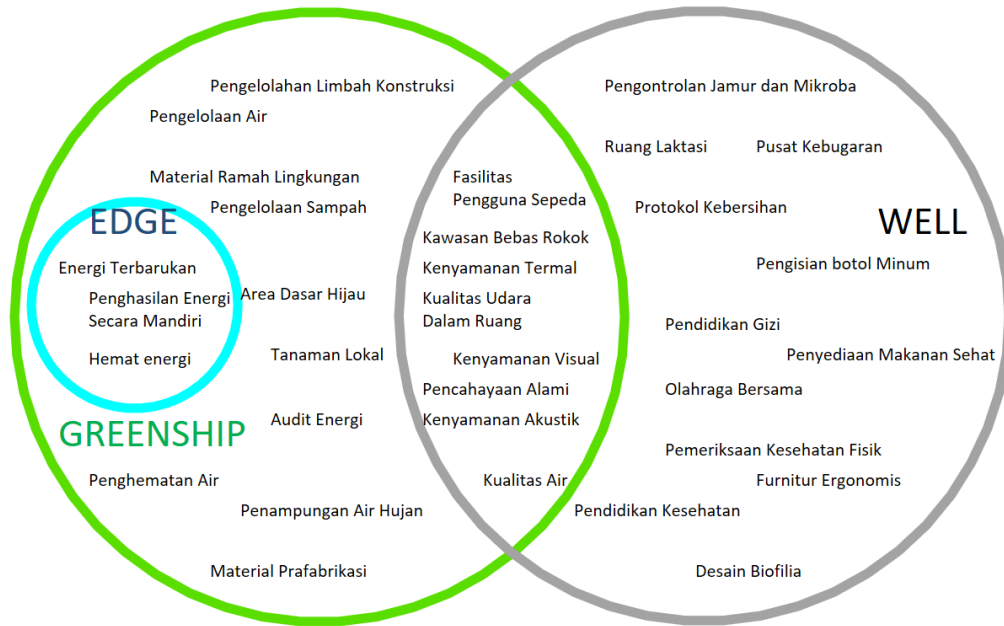
Manusia rata-rata menghabiskan 93% hidupnya di dalam ruangan (Frumkin dkk, 2017). Di sisi lain, aktivitas di dalam ruang dalam waktu yang lama dapat menurunkan kualitas hidup penghuninya. Penurunan kualitas hidup diakibatkan kurangnya ventilasi udara, kualitas udara dalam ruangan yang buruk, suhu udara dalam ruang yang tidak sesuai, kurangnya pergerakan penghuni, dan pencahayaan yang buruk (Gordeljevic, 2020). Kualitas bangunan yang tidak dapat mengakomodir aktivitas dalam ruang dalam waktu yang panjang dapat mengakibatkan berbagai macam penyakit bagi penghuni. Kondisi tersebut dikenal sebagai *Sick Building Syndrome* (SBS). Di negara maju seperti Inggris, setidaknya 4.6 juta rumah dinyatakan tidak layak (Ige dkk, 2018) terlebih lagi di negara

berkembang seperti Indonesia. Oleh karena itu, kondisi bangunan saat ini memiliki efek negatif baik kepada lingkungan maupun ke kesehatan penghuninya.

Dalam mengatasi kedua masalah tersebut, diperlukan sebuah strategi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca sekaligus meningkatkan kualitas hidup penghuni bangunan. Saat ini terdapat konsep *sustainable building* yang terbagi menjadi *green building*, *Near Zero Energy Building (nZEB)*, dan *healthy building*. *Green building* atau bangunan hijau merupakan sebuah konsep yang diharapkan dapat menciptakan sebuah bangunan yang menghemat pemakaian energi, memelihara lingkungan, serta mengurangi polusi (Ding dkk, 2018). Dalam mencapai konsep bangunan hijau, terdapat berbagai *rating tools* yang digunakan. *Green Building Council Indonesia* mengeluarkan *Greenship* sebagai perangkat penilaian bangunan hijau di Indonesia. Di dalamnya terdapat enam jenis kategori yaitu Tepat Guna Lahan, Efisiensi dan Konservasi Energi, Konservasi Air, Sumber dan Siklus Material, Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang, dan Manajemen Lingkungan Bangunan. Namun, kondisi saat ini memerlukan solusi yang lebih komprehensif dan inovatif. Oleh karena itu, dua buah konsep desain, yaitu *Near Zero Energy Building (nZEB)* dan *healthy building* mulai dikaji di seluruh dunia (Ghaffarianhoseini dkk, 2017). Kedua konsep ini merupakan penurunan dari konsep bangunan hijau. *Near Zero Energy Building* merupakan konsep dimana sebuah bangunan dapat menghasilkan energi yang dibutuhkan oleh bangunan tersebut menggunakan teknologi energi baru terbarukan sehingga menghasilkan emisi karbon gas rumah kaca yang sangat rendah (Belussi dkk, 2019, Brambilla dkk, 2018). Konsep nZEB dianggap sebagai solusi yang paling efektif dalam efisiensi energi (Liu dkk, 2019). Efisiensi energi dapat mengurangi emisi gas rumah kaca sehingga konsep nZEB dapat mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan. Bangunan dapat dinyatakan telah menerapkan konsep nZEB jika memenuhi kriteria penilaian EDGE dan mendapatkan sertifikasi. Tujuan utama dari EDGE sendiri adalah untuk mendorong pembangunan bangunan yang hemat energi dan dapat menghasilkan energi yang dibutuhkan secara mandiri (IFC, 2011).

Jika konsep nZEB mengatasi masalah emisi gas rumah kaca, maka konsep *healthy building* dapat mengatasi masalah SBS yang saat ini sedang dihadapi. *Healthy building* merupakan sebuah konsep bangunan yang berfokus pada kesehatan penghuni bangunan. Konsep ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup penghuni bangunan meskipun penghuni beraktifitas di dalam ruangan dalam waktu yang panjang. Sebuah bangunan dapat dikategorikan sebagai *healthy building* jika mendapatkan sertifikasi dari lembaga yang bersangkutan. Salah satu sertifikasi yang paling umum dilakukan adalah WELL. WELL menilai tujuh spesifikasi yang dianggap sangat berpengaruh terhadap kesehatan penghuni bangunan sehingga bangunan yang mendapatkan sertifikasi WELL dianggap mampu memberikan lingkungan yang nyaman bagi penghuninya.

Mengintegrasikan *GreenShip*, EDGE, dan WELL diharapkan dapat menjadi solusi akan masalah yang dihadapi dunia konstruksi saat ini. Ketiga perangkat penilaian tersebut memiliki beberapa persamaan dari segi kriteria sehingga dapat dipelajari lebih lanjut agar dapat diterapkan. Persamaan kriteria dapat dilihat pada Gambar I.1 di bawah. Namun, penerapan konsep tersebut tidak semata-mata menyelesaikan masalah secara praktik. Penggabungan ketiga perangkat penilaian tersebut akan memakan waktu dan biaya yang cukup banyak. *Building Information Modelling* (BIM) hadir untuk menyelesaikan masalah ini. BIM dapat membantu *engineer* untuk mendesain *sustainable buildings* jika menggunakan aplikasi dan program yang tepat (Khoshdelnezamiha dkk,2018, Liu dkk, 2017). Koordinasi desain yang lebih baik dan pengambilan keputusan yang lebih efektif membuat BIM dianggap dapat mempersingkat waktu dan biaya proses sertifikasi (Khoshdelnezamiha dkk,2018).



Gambar I.1 Diagram Venn Integrasi Kriteria Perangkat Penilaian *Greenship* (Hijau), EDGE (Biru), dan WELL (Abu-Abu)  
(Sumber: Olahan Pribadi)

## I.2 Identifikasi Masalah

Indonesia masih cukup baru dalam menggunakan teknologi dalam sektor konstruksi. Konsep bangunan hijau sudah mulai diterapkan di Indonesia namun konsep nZEB maupun *healthy building* masih jarang diterapkan dalam pembangunan (Danusastro, Juli 2020). Kriteria penilaian dalam perangkat penilaian bangunan hijau, nZEB, dan *healthy building* yang cukup banyak dapat menjadi hambatan bagi pemilik bangunan untuk melakukan sertifikasi. BIM diharapkan dapat membantu proses penilaian sertifikasi nZEB maupun *healthy building*. Namun, penggunaan BIM sendiri masih sangat jarang digunakan di Indonesia, terutama dalam membantu proses sertifikasi (Aribowo, 2020). Oleh karena itu muncul pertanyaan yang akan dijawab dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apakah BIM siap diterapkan dalam mengaplikasikan desain berstandar *Greenship*, EDGE, dan WELL?
2. Apa saja kriteria penilaian dalam *Greenship*, EDGE, dan WELL yang dapat dibantu dengan menggunakan BIM?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah yang teridentifikasi, maka tujuan penelitian yang ingin dituju adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kesiapterapan implementasi BIM untuk mengaplikasikan desain berstandar *GreenShip*, EDGE, dan WELL.
2. Mendeskripsikan kriteria dalam *GreenShip*, EDGE, dan WELL yang dapat dicapai dengan bantuan BIM.

### **I.4 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir**

Penulisan dari laporan proyek akhir ini terbagi menjadi enam bab yang diuraikan sebagai berikut:

#### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini membahas mengenai latar belakang pemilihan topik penelitian proyek akhir, rumusan masalah, tujuan proyek akhir, dan target serta luaran yang ingin dicapai.

#### **Bab II Kajian Literatur**

Bab ini menjelaskan mengenai teori bangunan berkelanjutan dan BIM, kesiapterapan aplikasi BIM dalam mengintegrasikan desain bangunan berkelanjutan, dan peran BIM dalam proses penilaian kriteria dalam standar bangunan berkelanjutan.

#### **Bab III Metodologi Penelitian**

Bab ini menjelaskan mengenai metode penelitian yang digunakan, subjek dan objek penelitian yang digunakan, teknik pengumpulan data yang dilakukan, dan tahapan penelitian studi kasus yang dilakukan untuk menyelesaikan proyek akhir ini.

#### **Bab IV Pengumpulan Data**

Bab ini mengumpulkan seluruh data yang telah dikumpulkan berdasarkan teknik pengumpulan data yang telah disebutkan pada bab sebelumnya.

#### **Bab V Analisis dan Pembahasan**

Bab ini berisikan mengenai analisis dan pembahasan terhadap data yang telah dikumpulkan dan ditemukan pada saat pengumpulan data.

## Bab VI Simpulan dan Rekomendasi

Bab ini menyimpulkan hasil analisis terhadap data yang telah dikumpulkan dan menjawab permasalahan yang telah dirumuskan pada rumusan masalah dan memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian ini.

