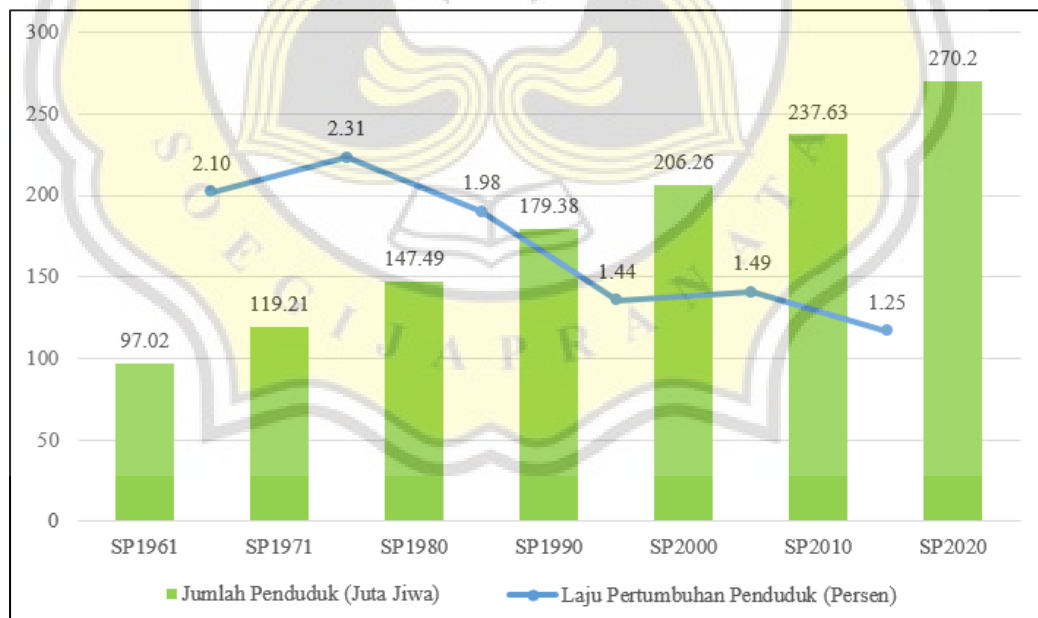




BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara keempat yang memiliki jumlah penduduk terbanyak di dunia setelah China, Amerika, dan India. Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2021 berdasarkan Kementerian Dalam Negeri (Kemendagri) telah mencapai 273.879.750 jiwa. Angka tersebut merupakan data kependudukan pada semester II tahun 2021. Pertumbuhan jumlah penduduk lebih banyak 2.529.861 jiwa dibandingkan dengan tahun sebelumnya, yaitu sebesar 271.349.889 jiwa. Menurut Badan Pusat Statistik (2020), hasil sensus penduduk pada tahun 2020 memiliki jumlah penduduk sebanyak 270,2 juta jiwa yang bertambah 32,56 juta jiwa dari hasil sensus penduduk pada tahun 2010. Persentase laju pertumbuhan penduduk di Indonesia dari tahun 2010 hingga 2020 adalah sebesar 1,25%. Gambar 1.1 memperlihatkan hasil sensus penduduk di Indonesia dari tahun 1961 – 2020.

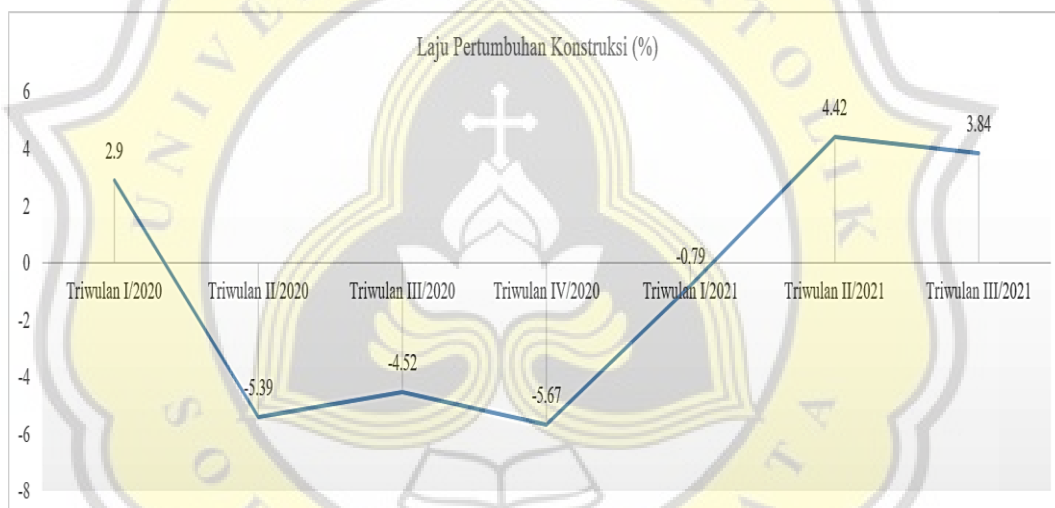


Gambar 1.1 Hasil Sensus Penduduk 1961 – 2020 (Sumber: Diolah kembali dari Data Hasil Sensus Penduduk, 2021)

Pertumbuhan jumlah penduduk yang meningkat akan membutuhkan sarana, prasarana, atau infrastruktur yang dapat dijadikan sebagai tempat pemukiman,



industri, wisata, dan lain-lain. Kebutuhan tersebut akan berpengaruh pada bagian ekonomi maupun sosial dari kehidupan masyarakat. Oleh karena itu, perkembangan infrastruktur menjadi salah satu faktor pendorong negara untuk meningkatkan perekonomian negara. Namun, laju pertumbuhan dari sektor konstruksi memiliki penurunan pada tahun 2020 yang disebabkan oleh dampak dari *Coronavirus Disease 2019* atau yang lebih dikenal dengan *Covid-19* yang mempengaruhi pembangunan infrastruktur di Indonesia. Banyak proyek konstruksi yang berhenti akibat pembatasan sosial yang diselenggarakan oleh pemerintah untuk menghentikan penyebaran *Covid-19*. Laju pertumbuhan konstruksi di Indonesia dapat diperlihatkan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Laju Pertumbuhan Konstruksi di Indonesia (Sumber: Diolah kembali dari Data Produk Domestik Bruto (PDB) Sektor Konstruksi, Triwulan I/2020 – III/2021 dalam Konstruksi dalam Angka, 2021)

Hasil laju pertumbuhan konstruksi di Indonesia berdasarkan Konstruksi dalam Angka tahun 2021 menunjukkan kontraksi terbesar berada pada Triwulan IV/2020 sebesar -5,67%. Pada awal tahun 2021, perkembangan konstruksi di Indonesia naik kembali dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Pada Triwulan I/2021, laju pertumbuhan pada sektor konstruksi sudah memasuki -0,79% dan sudah memiliki peningkatan secara signifikan sebesar 4,42% dan 3,84% pada laju pertumbuhan di Triwulan II dan III. Peningkatan laju pertumbuhan konstruksi pada tahun 2021 menunjukkan bertambahnya jumlah proyek konstruksi di Indonesia.



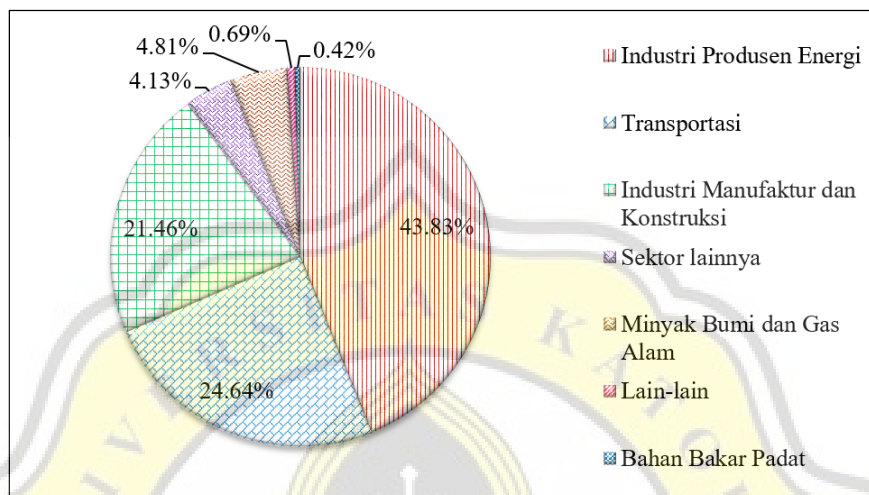
Pada saat ini, perhatian terhadap kelestarian lingkungan semakin meningkat. Fenomena pemanasan global dan perubahan iklim sangat membutuhkan tindakan pencegahan supaya tidak membahayakan kehidupan generasi yang akan datang. Fenomena tersebut terjadi karena adanya efek rumah kaca dan meningkatnya konsentrasi karbon dioksida (CO₂) pada udara yang menyebabkan energi panas tidak dapat keluar dari bumi. Industri konstruksi merupakan salah satu sektor yang memberikan dampak bagi lingkungan, baik dampak positif maupun dampak negatif. Dampak positif dari adanya pembangunan adalah fungsi dari bangunan tersebut. Sementara itu, dampak negatif yang ditimbulkan dari pelaksanaan pembangunan apabila tidak memperhatikan keadaan lingkungan di sekitarnya adalah terjadinya berbagai kerusakan lingkungan, seperti pencemaran air, polusi udara hingga permasalahan sosial antara penduduk di sekitar proyek dengan pekerja konstruksi.

Menurut Singh (2018), terjadinya fenomena pemanasan global, penipisan ozon dan sumber daya, kelangkaan energi, kerusakan ekosistem hingga perilaku buruk manusia terhadap lingkungan telah menjadi perhatian utama bagi manusia untuk mengubah pola pikir dan tindakan secara positif terhadap bumi. Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk ikut serta dalam mengatasi masalah perubahan iklim dengan menyetujui *Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change* pada tahun 2015. Persetujuan Paris adalah suatu dokumen antara negara-negara di dunia untuk menerapkan kewajiban dalam mengurangi kenaikan suhu secara global. Hasil dari persetujuan tersebut adalah menjaga peningkatan suhu global supaya tetap berada di bawah 2°C serta membatasi laju kenaikan suhu hingga maksimal 1,5°C. Pembatasan tersebut bertujuan untuk mengurangi dampak negatif dari fenomena perubahan iklim. Menurut *International NGO Forum on Indonesian Development* (2021), batas maksimal kenaikan suhu sebesar 1,5°C disebabkan oleh kemungkinan terjadinya risiko besar pada beberapa negara berkembang akibat kenaikan suhu tersebut.

Indonesia juga melakukan kegiatan inventarisasi dan mitigasi Gas Rumah Kaca (GRK) sebagai upaya untuk menurunkan emisi GRK sebesar 29% dari keadaan



Business as Usual (BaU). Gambar 1.3 memperlihatkan besar kontribusi pada setiap kategori yang terlibat dalam munculnya emisi Gas Rumah Kaca (GRK) pada tahun 2019.



Gambar 1.3 Kontribusi Emisi Gas Rumah Kaca Pada Setiap Kategori Tahun 2019
(Sumber: Diolah kembali dari Data Pusat Data dan Sistem Informasi ESDM, 2019)

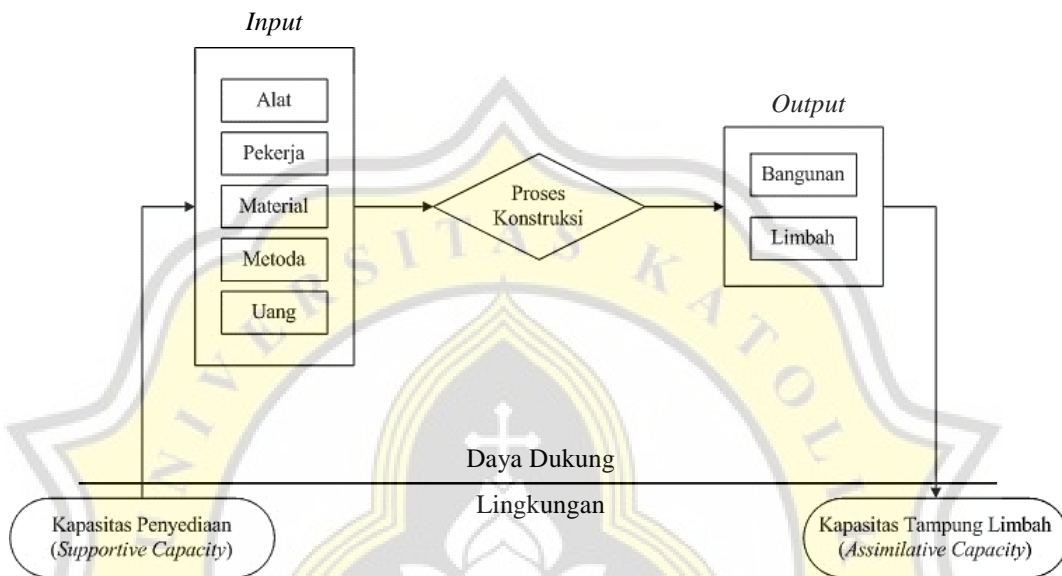
Berdasarkan data kontribusi emisi GRK tahun 2019 dari Pusat Data dan Sistem Informasi ESDM, kategori industri manufaktur dan konstruksi merupakan penyumbang emisi GRK terbesar ketiga sebesar 21,46%. Emisi GRK pada kategori tersebut mengalami peningkatan rata-rata sebesar 4,43% setiap tahun.

Indonesia juga memiliki prioritas utama selain menurunkan emisi GRK dan karbon dioksida (CO₂), yaitu melanjutkan penyelenggaraan konstruksi dengan metode-metode yang tidak memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Menurut Suraji (2007), salah satu kegiatan yang diajukan untuk menanggulangi dampak negatif tersebut adalah melaksanakan *sustainable construction* dalam rangka penghematan material dan pengurangan limbah konstruksi untuk mewujudkan Konstruksi Indonesia 2030.

Pelaksanaan *sustainable construction* dan implementasi konsep *green building* merupakan salah satu upaya untuk mencegah terjadinya kerusakan lingkungan akibat kegiatan konstruksi. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997, daya dukung lingkungan merupakan suatu keadaan bagi lingkungan yang mampu



mendukung kehidupan manusia dengan makhluk hidup lainnya. Menurut Khanna (1999), konsep daya dukung lingkungan terdiri atas dua kelompok, yaitu kapasitas penyediaan atau *supportive capacity* dan kapasitas tampung limbah (*assimilative capacity*) seperti diperlihatkan pada Gambar 1.4.



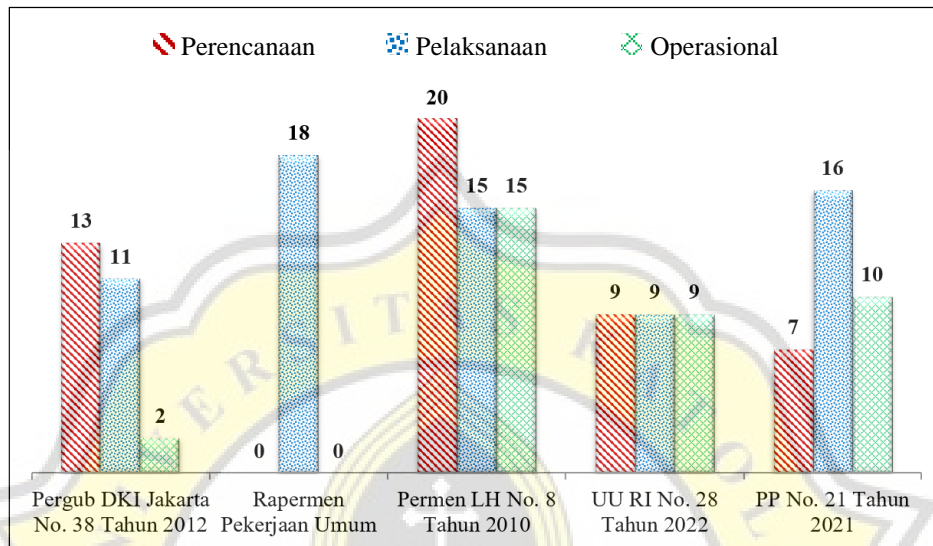
Gambar 1.4 Pelaksanaan *Sustainable Construction* dan Daya Dukung Lingkungan (Sumber: Diolah kembali dari Data Proses Konstruksi dan Daya Dukung Lingkungan dalam Ervianto, 2015)

Kapasitas penyediaan dan kapasitas tampung limbah pada Gambar 1.4 sejalan dengan implementasi konsep *sustainable construction*, yaitu menggunakan material sesuai kebutuhan sehingga lebih hemat serta mereduksi jumlah limbah dari kegiatan konstruksi. Penyelenggaraan *sustainable construction* juga menerapkan prinsip dari *lean construction* yang mampu meningkatkan nilai atau *value* dari bangunan dengan mengurangi limbah atau *waste*.

Indonesia telah memiliki beberapa peraturan yang mengatur tentang penerapan bangunan hijau atau *green building*, yaitu Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 38 Tahun 2012 tentang Bangunan Hijau, Rancangan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum tentang Pedoman Teknis Bangunan Hijau, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002



tentang Bangunan Gedung serta Peraturan Presiden Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Tata Ruang. Gambar 1.5 memperlihatkan rekapitulasi jumlah pasal atau ayat tentang *green building* di Indonesia pada kelima peraturan tersebut.



Gambar 1.5 Rekapitulasi Jumlah Peraturan *Green Building* di Indonesia (Sumber: Diolah kembali dari Data Rekapitulasi Peraturan Bangunan Hijau di Indonesia Dibedakan Berdasarkan Tahap Perencanaan, Pelaksanaan, dan Operasional Bangunan dalam Ervianto, 2015)

Hasil rekapitulasi peraturan *green building* di Indonesia memperlihatkan bahwa terdapat total 49 pasal atau ayat mengenai perencanaan *green building*, 69 pasal atau ayat mengenai pelaksanaan konstruksi serta 36 pasal atau ayat mengenai tahap operasional dari bangunan tersebut. Seluruh peraturan mengenai pelaksanaan *green building* dapat menimbulkan perubahan secara positif pada proses pembangunan di Indonesia sehingga sumber daya alam dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien.

Menurut *The United States Environmental Protection Agency* (2016), *green building* merupakan suatu praktik yang dikembangkan dari rancangan bangunan dengan kinerja yang tinggi untuk lebih memperhatikan penggunaan air dan energi. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya degradasi lingkungan, perubahan iklim serta eksploitasi sumber daya alam. Struktur *green building* dinilai lebih hemat dalam penggunaan energi dan sumber daya serta menciptakan lingkungan dalam ruangan yang jauh lebih sehat. Proses pembangunan *green building* juga



Tugas Akhir

Evaluasi Perbandingan Implementasi *Rating Tools* Material Konstruksi *Green Building* Menggunakan *GreenShip* Versi 1.2 dan *EDGE* Versi 3.0

menggunakan material yang ramah lingkungan. Biaya yang diperlukan untuk pembangunan *green building* lebih besar apabila dibandingkan dengan bangunan konvensional yang kurang memperhatikan keadaan lingkungan. Sistem penilaian dan sertifikasi *green building* pada setiap negara diperlihatkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 *Rating Tools Green Building* Pada Setiap Negara

Negara	<i>Rating Tool Green Building</i>
United Kingdom	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM)</i>
Amerika Serikat	<i>Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)</i>
Jerman	<i>German Quality Seal for Sustainable Construction</i> atau <i>DGNB System</i>
Italia	ITACA
Australia	<i>Green Star</i>
Hongkong	<i>Building Environmental Assessment Methods (BEAM)</i>
Jepang	<i>Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (CASBEE)</i>
Singapura	<i>Green Mark</i>
Malaysia	<i>Green Building Index</i>
Indonesia	<i>GreenShip</i>

(Sumber: Berawi, dkk., 2019)

Sistem sertifikasi *greenShip* di Indonesia merupakan *rating tool* yang diciptakan oleh *Green Building Council Indonesia (GBCI)*, yaitu suatu lembaga yang didirikan pada tahun 2009 oleh para profesional industri konstruksi serta perusahaan konstruksi terkemuka di Indonesia. *GreenShip* merupakan sistem penilaian dan sertifikasi *green building* pertama di Indonesia untuk melaksanakan evaluasi desain lingkungan dan kinerja bangunan. *GreenShip* dikembangkan secara khusus dengan mempertimbangkan iklim tropis, lingkungan, pembangunan serta kebutuhan sosial dan budaya di Indonesia. Program sertifikasi dengan *greenShip* ini sangat diperlukan untuk memberikan dampak yang terukur dari implementasi *green building*. Pada saat ini, *Green Building Council Indonesia (GBCI)* telah mengembangkan enam tipe sertifikasi, yaitu *new building*, *existing building*, *interior space*, *homes*, *neighborhood* dan *net zero healthy*. Pihak yang melaksanakan proses administrasi dan sertifikasi untuk menentukan suatu proyek



telah memenuhi persyaratan *green building* berdasarkan *greenShip* adalah PT. Sertifikasi Bangunan Hijau. Menurut PT. Sertifikasi Bangunan Hijau (2022), program sertifikasi *greenShip* yang dihitung hingga bulan November 2022 telah membawa perubahan positif bagi lingkungan dengan penghematan energi sebesar 291.184.810 kWh/tahun, penghematan air sebesar 2.341.622 m³/tahun serta penghematan karbon dioksida (CO₂) sebesar 259.447 ton/tahun. Gambar 1.6 memperlihatkan enam kategori penilaian pada *GreenShip* versi 1.2.



Gambar 1.6 Kategori Penilaian *Green Building* (Sumber: Diolah kembali dari *GreenShip* untuk Bangunan Baru Versi 1.2, 2013)

Salah satu kategori penilaian *green building* berdasarkan *GreenShip* versi 1.2 adalah *Material Resources and Cycle* (MRC) yang terdiri atas tujuh kriteria. Kriteria *fundamental refrigerant* mendefinisikan bahwa material yang digunakan tidak mengandung *chloro fluoro carbon* (CFC) untuk mencegah terjadinya kerusakan ozon. Penggunaan material bekas dari proyek sebelumnya dapat dilakukan dalam rangka pengurangan bahan mentah baru, penghematan biaya material serta pengurangan limbah konstruksi. Material yang digunakan juga harus melewati sertifikasi *International Organization for Standardization* (ISO) 14001:2015 untuk mereduksi jejak ekologi dari proses produksi material serta ekstraksi bahan mentah.



Kategori MRC juga mencantumkan bahwa kayu yang baik digunakan adalah kayu yang sudah memiliki sertifikasi, seperti Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) dan Sistem Verifikasi Legalitas Kayu (SVLK). Sistem sertifikasi kayu bertujuan untuk mengetahui tempat asal kayu supaya dapat menjaga kelestarian hutan. Sementara itu, lokasi distributor material dengan proyek harus berada dalam jarak yang dekat untuk meminimalisir jumlah karbon dari moda transportasi.

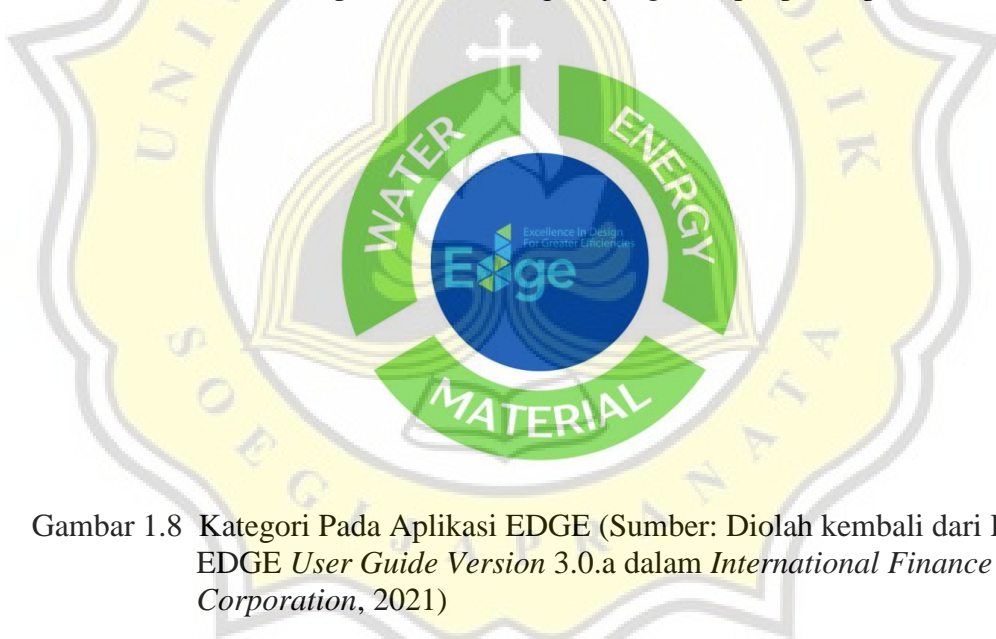
Sistem penilaian dan sertifikasi *green building* lainnya yang umum digunakan di Indonesia adalah *EDGE*. *Excellence in Design for Greater Efficiencies* atau *EDGE* merupakan salah satu penilaian untuk bangunan hijau yang dikembangkan oleh *International Finance Corporation* (IFC). Organisasi IFC sendiri merupakan gabungan dari *World Bank* dan bekerja sama dengan GBC Indonesia. Sistem penilaian dengan *EDGE* memberikan sertifikasi untuk bangunan hijau yang dapat mencapai kriteria berupa penghematan sebesar 20% dari air, energi yang dihasilkan oleh bangunan serta energi yang terkandung dalam bahan atau material apabila dibandingkan dengan bangunan konvensional. Aplikasi *EDGE* sudah digunakan di Indonesia dan lebih dari 130 negara lainnya, seperti Filipina dan Meksiko. Salah satu bangunan di Indonesia yang sudah memiliki sertifikasi dari *EDGE* adalah *Ecoloft Jababeka Cikarang* yang diperlihatkan pada Gambar 1.7.



Gambar 1.7 *Ecoloft Jababeka Cikarang* (Sumber: Diperoleh dari <https://edgebuildings.com>)



Aplikasi EDGE memiliki metode yang lebih cepat dan terjangkau bagi proyek-proyek bangunan yang ditujukan untuk negara yang sedang berkembang. Sementara itu, EDGE dinilai sangat mudah untuk digunakan serta memiliki prinsip dan konsep dasar mengenai bangunan. Keuntungan lainnya dari penggunaan aplikasi EDGE adalah memberikan kesempatan untuk pengguna agar dapat melakukan penilaian secara mandiri sebelum beralih ke proses selanjutnya. Aplikasi penilaian EDGE dapat memberikan gambaran mengenai penghematan biaya operasional dan evaluasi bangunan yang bertujuan untuk menciptakan bangunan hijau. Oleh sebab itu, hasil evaluasi *green building* dengan aplikasi EDGE dapat digunakan oleh pengguna untuk memberikan beberapa pilihan penentuan biaya yang paling efektif dalam merancang sumber daya bangunan yang efisien. Gambar 1.8 memperlihatkan kategori yang terdapat pada aplikasi EDGE.



Gambar 1.8 Kategori Pada Aplikasi EDGE (Sumber: Diolah kembali dari Data EDGE *User Guide Version 3.0.a* dalam *International Finance Corporation*, 2021)

Salah satu kategori penilaian EDGE adalah material. Pada kategori material dalam aplikasi EDGE terbagi menjadi sebelas subkategori, yaitu *bottom floor construction*, *intermediate floor construction*, *floor finish*, *roof construction*, *exterior walls*, *interior walls*, *window frames*, *window glazing*, *roof insulation*, *wall insulation*, dan *floor insulation*. Pemilihan penggunaan material harus dapat mencapai penghematan sebesar 20% dan menggunakan *green material*. Penggunaan *green material* dapat meminimalisir dampak negatif pada lingkungan. Menurut Singh (2018), produk dengan kandungan sumber daya terbarukan



memiliki jejak ekologi produksi yang jauh lebih rendah. Seluruh tahapan proses produksi material, mulai dari pengumpulan bahan hingga distribusi dan implementasi, harus selalu mengutamakan lingkungan di sekitarnya.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kategori material dengan sistem penilaian *GreenShip* versi 1.2 dan EDGE versi 3.0. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan lebih lanjut mengenai metode sertifikasi *green building* antara dua *rating tools* yang umum digunakan di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan motivasi bagi para pelaku konstruksi untuk menggunakan *green* material dalam rangka mewujudkan implementasi *green buildings*, khususnya di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sesuai dengan latar belakang di atas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan *rating tools* sebagai alat penilaian *green building*?
2. Bagaimana pelaksanaan aspek material konstruksi sebagai salah satu aspek penilaian *green building*?
3. Bagaimana kinerja material konstruksi proyek *green building* terhadap lingkungan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sesuai dengan latar belakang di atas, yaitu:

1. Membandingkan penggunaan *green building rating tools* pada *GreenShip* versi 1.2 dan EDGE versi 3.0.
2. Membandingkan kategori *Material Resources and Cycle* (MRC) pada *GreenShip* versi 1.2 dan kategori material pada EDGE versi 3.0.
3. Mengevaluasi material proyek *green building* berdasarkan kriteria penilaian pada *GreenShip* versi 1.2 dan EDGE versi 3.0 sebagai salah satu tahap implementasi konsep *green building*.



1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun lingkup penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Penilaian *green building* menggunakan *GreenShip* versi 1.2 dan EDGE versi 3.0.
2. Kategori penilaian yang digunakan pada penelitian ini adalah kategori material.
3. Proyek *green building* yang digunakan pada penelitian ini adalah proyek pembangunan universitas.
4. Proyek *green building* yang dianalisis menggunakan *GreenShip* versi 1.2 memiliki luas bangunan minimal 2.500 m².
5. Penilaian kategori material dengan *GreenShip* versi 1.2 hanya dilaksanakan pada tahap *Final Assessment* (FA).
6. Proyek *green building* yang dianalisis menggunakan EDGE versi 3.0 memiliki luas bangunan minimal 200 m².
7. Data-data yang menggunakan asumsi berdasarkan Standar Nasional Indonesia dan *default base case* EDGE versi 3.0 adalah data spesifikasi proporsi material, ketebalan dan berat baja tulangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

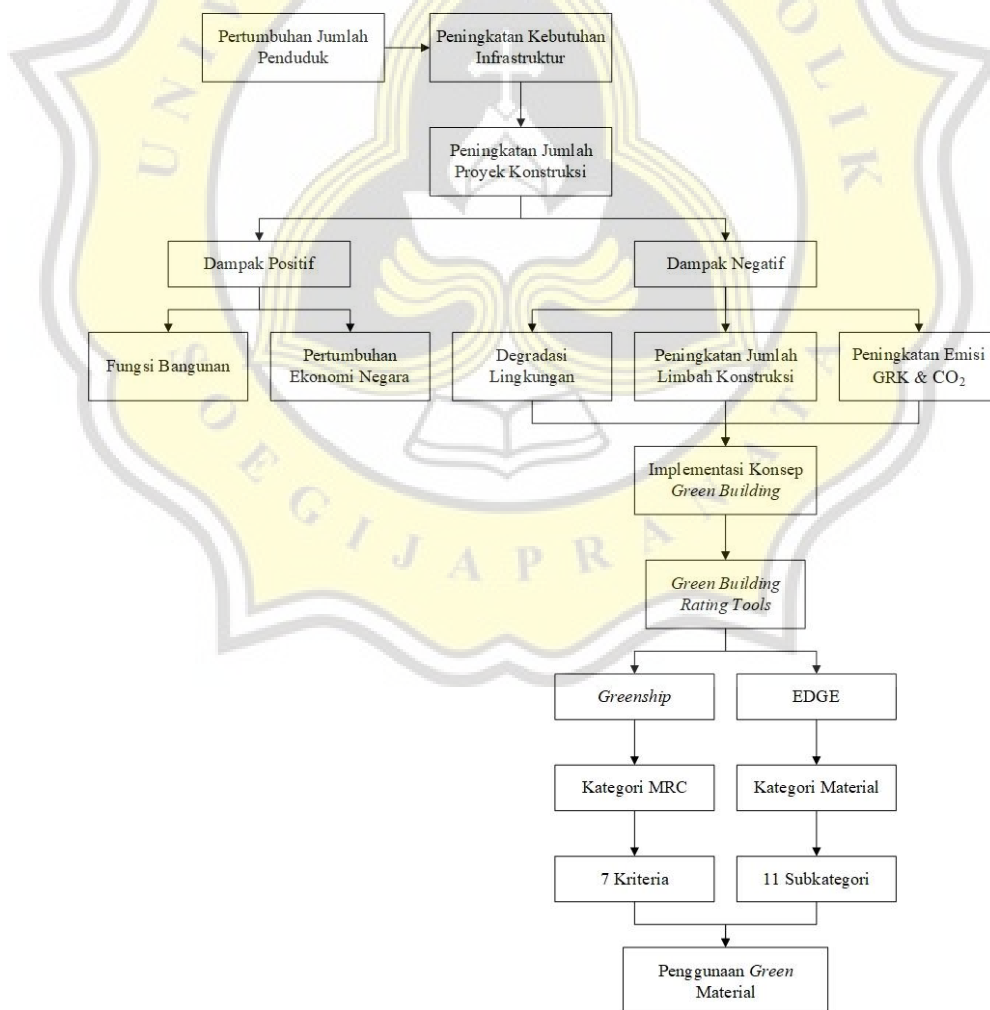
1. Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan mengenai implementasi *green building* di Indonesia.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai jenis material konstruksi yang bersifat ramah lingkungan berdasarkan *GreenShip* versi 1.2 dan EDGE versi 3.0.
3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan referensi dalam memilih sistem sertifikasi antara *GreenShip* versi 1.2 dan EDGE versi 3.0.

1.6 Kerangka Pikir Penelitian

Pertumbuhan jumlah penduduk di Indonesia yang pesat menyebabkan kebutuhan infrastruktur semakin meningkat sehingga penyelenggaraan proyek konstruksi sangat diperlukan. Pelaksanaan proyek konstruksi memberikan dampak positif dan



negatif. Dampak positif dari proyek konstruksi adalah fungsi dari bangunan tersebut bagi masyarakat serta dapat meningkatkan perekonomian negara. Sementara itu, dampak negatif yang dihasilkan adalah peningkatan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dan karbon dioksida (CO₂), terjadinya degradasi lingkungan akibat eksploitasi sumber daya alam serta peningkatan jumlah limbah konstruksi. Implementasi konsep *green building* merupakan salah satu upaya untuk meminimalisir terjadinya seluruh dampak negatif tersebut. Pelaksanaan sertifikasi *green building* di Indonesia umumnya menggunakan sistem penilaian *greenship* dan *EDGE*. Kategori material pada kedua *rating tools* tersebut berfokus pada penggunaan *green material* atau material yang bersifat ramah lingkungan. Kerangka pikir penelitian diperlihatkan pada Gambar 1.9.



Gambar 1.9 Kerangka Pikir Penelitian