

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Isu pemanasan global maupun perubahan iklim (*climate change*) yang ekstrim telah menjadi isu lingkungan yang sangat penting di dunia saat ini. Permasalahan lingkungan ini merupakan tanggung jawab setiap individu dan untuk menanggulangnya diterapkan pembangunan berkelanjutan. Dalam menjalankan konstruksi berkelanjutan maka terdapat konsep *green* (hijau). Konsep bangunan hijau bukan berarti konsep tersebut hanya pada saat desain saja namun konsep *green* harus dilakukan pada setiap proses dalam konstruksi yaitu proses desain (*green design*), pengadaan material (*green procurement*), pemilihan kontraktor, proses konstruksi (*green construction*), tahap operasional (*green building*), dan perawatan bangunan (*green maintaining*) (Ervianto, Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau, 2012).

Pesatnya perkembangan zaman dan teknologi saat ini membuat proses pembangunan menjadi semakin mudah. Mudahnya pembangunan sering kali tidak diiringi dengan kepedulian terhadap lingkungan sekitar. Hal ini akan menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan yang pada akhirnya akan berdampak buruk juga pada manusia.

Pembangunan proyek konstruksi akan selalu menghasilkan limbah dalam jumlah yang cukup besar, sehingga kalau tidak dilakukan manajemen terhadap limbah konstruksi tersebut dapat menjadi permasalahan yang serius bagi lingkungan, sebaliknya apabila dilakukan manajemen dengan baik dapat menghasilkan keuntungan. Karena seperti yang kita ketahui bahwa sektor konstruksi menyumbang kerusakan alam yang bisa disebabkan oleh: pengambilan material, proses pengolahan material, distribusi material dari sumber ke pemakai, proses konstruksi, pengambilan lahan untuk bangunan, dan konsumsi energi saat bangunan dioperasikan. (Wulfram, 2012)

Menurut *U.S Enviromental Protection Agency* (2010), *green construction* atau konstruksi hijau merupakan upaya untuk menghasilkan bangunan dengan

menggunakan proses-proses yang ramah lingkungan, penggunaan sumber daya secara efisien selama daur hidup bangunan sejak perencanaan, pembangunan, operasional, pemeliharaan, renovasi bahkan hingga pembongkaran.

Hingga saat ini penerapan metode *green construction* di Indonesia masih terbilang minim, dilihat dari banyaknya proyek konstruksi saat ini yang tidak menerapkan metode tersebut. Alasan proyek konstruksi tidak menerapkan metode *green construction* diantaranya akibat belum terdapat peraturan yang resmi mengenai penerapan metode *green construction* selain itu, Sofwan (2009) menyatakan bahwa pengusaha konstruksi di Indonesia memandang penerapan konsep *green construction* masih belum menguntungkan dan mereka belum memikirkan kualitas yang akan dihasilkan. Padahal kenyataannya dalam penerapan konsep *green construction* tidak akan mengurangi kualitas, bahkan bisa sebaliknya. Dan juga berkaitan dengan kesiapan tenaga kerja untuk menerapkan metode tersebut. Berbeda halnya dengan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja yang sudah lebih banyak diterapkan pada proyek konstruksi.

Oleh karena itu perlu dilakukan adanya analisa penerapan kategori *green construction* pada pelaksanaan konstruksi di Indonesia khususnya di Medan. Pada penelitian ini akan dilakukan analisa kategori *green construction* pada proyek pembangunan rumah sakit Regina Maris.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang perlu ditinjau dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah:

1. Kategori *green construction* apakah yang dapat diterapkan pada proyek pembangunan rumah sakit Regina Maris menurut para staf pekerja yang mengerti *green construction* di rumah sakit Regina Maris?
2. Bagaimanakah tingkat pencapaian kategori *green construction* dalam pelaksanaan konstruksi pembangunan rumah sakit Regina Maris berdasarkan sistem penilaian *GreenShip New Building* Versi 1.2?
3. Bagaimana tingkat pencapaian kategori *green construction* menurut pengamatan peneliti dengan cara dianalisa pengujian *mean* dan standar deviasi?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka akan diberikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada pembangunan rumah sakit Regina Maris
2. Penelitian dilakukan pada saat pekerjaan struktur

1.4 Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan yang akan dicapai dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui kategori *green construction* yang dapat diterapkan pada proyek pembangunan rumah sakit Regina Maris menurut para ahli.
2. Mengetahui tingkat pencapaian kategori *green construction* dalam pelaksanaan konstruksi pembangunan rumah sakit Regina Maris berdasarkan sistem penilaian *GreenShip New Building* Versi 1.2
3. Mengetahui tingkat pencapaian kategori *green construction* menurut pengamatan peneliti dengan cara dianalisa pengujian *mean* dan standar deviasi

1.5 Manfaat Penelitian

Penyusunan tugas akhir ini mampu mendapatkan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Meningkatkan pemahaman tentang penerapan metode *green construction*
2. Dapat memahami beberapa kategori *green construction* pada pelaksanaan konstruksi di Indonesia, khususnya pada pembangunan rumah sakit Regina Maris
3. Sebagai sumbangan dalam pengembangan ilmu pengetahuan tentang metode dan peralatan konstruksi dalam mewujudkan *green construction*
4. Merupakan informasi bagi mereka yang tertarik dengan penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode pengambilan data dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan dasar-dasar teori tentang pengertian *green construction*, faktor-faktor yang mempengaruhi *green construction*, identifikasi kendala penerapan *green construction*, pengertian keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan, Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai lokasi penelitian, diagram alir penelitian, data penelitian, teknik pengumpulan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang data proyek, pengolahan data dan pembahasannya

BAB V KESIMPULAN

Bab ini merupakan bagian akhir yang berisi kesimpulan dan saran mengenai hasil penelitian Tugas Akhir ini. Pada akhir penulisan akan dilampirkan daftar pustaka dan lampiran yang berisi data – data penunjang dalam proses pengolahan data.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Definisi dan Terminologi

2.1.1 Analisa

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2012), analisa memiliki arti sama dengan analisis. Analisa memiliki beberapa pengertian diantaranya adalah menyelidiki terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-akibat, duduk perkaranya, dan sebagainya); penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan, penjabaran sesudah dikaji sebaik-baiknya; pemecah persoalan yang dimulai dengan dugaan akan kebenarannya.

2.1.2 Penerapan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, penerapan memiliki beberapa arti diantaranya adalah proses, cara, perbuatan menerapkan. Arti lainnya dari penerapan adalah pemasangan, pemanfaatan, dan perihal mempraktikkan.

2.1.3 Proyek Konstruksi

Menurut Juliadi (2010) sebuah proyek adalah kompleks, tidak rutin, usahanya dibatasi oleh waktu, anggaran, sumber daya dan spesifikasi kinerja yang di desain untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Definisi dari kegiatan proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya telah ditetapkan dengan jelas. Selaian itu, proyek konstruksi juga memiliki karakteristik yaitu bersifat unik, membutuhkan sumber daya (*manpower, material, machines, money, method*), serta membutuhkan organisasi (Ervianto,2005)

Karakteristik proyek konstruksi adalah sebagai berikut :

1. Merupakan usaha yang kompleks, biasanya bukan kegiatan yang berulang
2. Tidak ada yang identik (sama persis)

3. Memiliki satu sasaran yang jelas dan telah ditentukan, yang menghasilkan produk yang spesifik
4. Mempunyai siklus hidup ada titik awal dan titik akhir
5. Ciri-ciri proyek berubah-ubah selama melalui fase siklus hidupnya
6. Ketidakpastian biaya dan waktu serta memiliki kadar resiko yang tinggi.

2.1.4 *Green Construction*

Usepa (2010) dalam Ervinto (2012) mendefinisikan *green construction* merupakan praktik membangun dengan menerapkan proses yang memperhatikan lingkungan dan efisiensi sumber daya sepanjang siklus hidup bangunan dari tapak untuk perencanaan, konstruksi, operasi, pemeliharaan, renovasi, dan dekonstruksi. *green construction* menurut Glavinich (2008) adalah perencanaan dan pengelolaan proyek konstruksi agar supaya pengaruh proses konstruksi terhadap lingkungan seminimal mungkin.

Glavinich (2008) dalam Ervianto (2012) menyatakan bahwa konsep *green construction* mencakup hal-hal berikut ini: perencanaan dan penjadwalan proyek konstruksi, konservasi material, tepat guna lahan, manajemen limbah konstruksi, penyimpanan dan perlindungan material, Kesehatan lingkungan kerja, menciptakan lingkungan kerja yang ramah lingkungan, pemilihan dan operasional peralatan konstruksi, dokumentasi.

Kibert (2008) Ervianto (2012) menyatakan bahwa konsep *green construction* mencakup hal-hal sebagai berikut: rencana perlindungan lokasi pekerjaan, program kesehatan dan keselamatan kerja, pengelolaan limbah pembangunan atau bongkaran, pelatihan bagi subkontraktor, reduksi jejak ekologis proses konstruksi, penanganan dan instalasi material, kualitas udara. Selanjutnya yang dimaksud dengan defenisi *green construction* adalah: “Suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang”. Kontraktor harus berperan proaktif peduli terhadap lingkungan, selalu meningkatkan efisiensi dalam proses konstruksi, konservasi energi, efisiensi pemanfaatan air, dan

sumberdaya lainnya selama masa konstruksi serta minimasi dan mengelola limbah konstruksi secara baik. Konsep “*Green*” dalam pembangunan tidak berarti tren menggunakan media vegetasi dalam proses pembangunan, tetapi mengedepankan penerapan ramah lingkungan mulai dari tahap perencanaan, pengadaan, pelaksanaan, pengoperasian sampai proses pembongkaran suatu bangunan. Dalam hal ini dilakukan melalui proses konsep desain, pemilihan jenis material, metode kerja, pemilihan peralatan kerja serta manajemen selama pengoperasian suatu bangunan.

2.1.5 *Green Building*

Secara umum definisi *green building* atau bangunan hijau menurut Hadjar seti adji pada persatuan Insinyur Indonesia, 2016. *Green building* adalah bangunan baru yang direncanakan dan dilaksanakan atau bangunan sudah terbangun yang dioperasikan dengan memperhatikan faktor-faktor lingkungan.

Sedangkan menurut *Green Building Council Indonesia* (GBCI, 2012), *green building* adalah bangunan yang dimana sejak awal mulai dalam tahap perencanaan, pembangunan, pengoperasian hingga dalam operasional pemeliharannya memperlihatkan dan memperhatikan aspek-aspek dalam melindungi, menghemat, mengurangi penggunaan sumber daya alam, menjaga kualitas mutu udara di ruangan, dan memprioritaskan kesehatan penghuninya yang semuanya berpegang pada kaidah pembangunan yang berkelanjutan.

Berdasarkan Budisuanda (2014) *green construction* dan *green building* memiliki perbedaan yang dijelaskan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbedaan *Green Building* dan *Green Construction*

No.	Faktor Pembeding	<i>Green Construction</i>	<i>Green Building</i>
1.	Konteks Kata	<p>“<i>Construction</i>”</p> <p><i>Construction</i> dapat diartikan sebagai suatu proses yaitu membangun bangunan itu sendiri</p>	<p>“<i>Building</i>”</p> <p><i>Building</i> pada <i>Green Building</i> berarti bangunan</p>
2.	Makna Kata	Proses membangun yang memperhatikan aspek kelestarian lingkungan hidup.	Bangunan hijau atau bangunan yang memperhatikan faktor kelestarian lingkungan hidup.
3.	Ciri-ciri	<p>Ciri-ciri pelaksanaan <i>green construction</i> yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembangunan yang menggunakan material yang tidak merusak lingkungan 2. Proses pembangunan yang tidak mengganggu ketenangan penghuni sekitar 3. Metode pelaksanaan yang tidak mengganggu keseimbangan alam sekitar . Proses pembangunan yang harus memanfaatkan kembali sisa material. 	<p>Ciri-ciri dari pelaksanaan <i>green building</i> yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan energi seminimal mungkin 2. Menggunakan energi yang dapat diperbaruhi 3. Menggunakan bahan yang bersifat reuse, reduce, dan recycle 4. Sistem gedung yang menghasilkan limbah dalam batas toleransi berdasarkan aspek lingkungan hidup

Sumber : Budisuanda, 2014

Berdasarkan penjelasan tersebut diketahui bahwa *green construction* lebih dimaksudkan sebagai proses pembuatan bangunan yang memperhatikan aspek kelestarian lingkungan hidup. Sedangkan *green building* lebih dimaksudkan pada bentuk fisik bangunan yang berwawasan lingkungan.

2.1.6 Green Building Council Indonesia (GBCI)

GBCI adalah lembaga yang berkomitmen terhadap pendidikan masyarakat dalam mengaplikasikan praktik-praktik terbaik lingkungan dan memfasilitasi transformasi industri bangunan global yang berkelanjutan. Salah satu programnya adalah menyelenggarakan kegiatan Sertifikasi Bangunan Hijau di Indonesia berdasarkan perangkat penilaian *GreenShip*.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Green Construction

Faktor *green* secara umum dapat diartikan sebagai pemanfaatan sumber daya alam secara bertanggung jawab. Berikut adalah faktor-faktor menurut para ahli:

1. Menurut Glavinich (2008) dalam (Ervianto,2012), faktor *green construction* dipengaruhi oleh :
 - a. Perencanaan dan penjadwalan,
 - b. Konservasi pekerja,
 - c. Konservasi material,
 - d. Tata letak dan penggunaan lokasi pekerjaan,
 - e. Manajemen limbah konstruksi,
 - f. Penyimpanan dan perlindungan material,
 - g. Kesehatan lingkungan kerja tahap konstruksi, Mewujudkan lokasi kerja yang ramah lingkungan,
 - h. Pemilihan dan pengoperasian peralatan konstruksi,
 - i. Dokumentasi.

2. Menurut Kibert (2009) dalam (Ervianto 2012), faktor *green construction* dipengaruhi oleh :
 - a. Perencanaan proteksi lokasi pekerjaan,
 - b. Program kesehatan dan keselamatan kerja,
 - c. Manajemen limbah dalam proses konstruksi dan pembongkaran,
 - d. Pelatihan bagi subkontraktor,
 - e. Mengurangi jejak ekologis tahap proses konstruksi,
 - f. Instalasi material,
 - g. Kualitas udara dalam proses konstruksi
3. Menurut GBCI (2010) faktor- faktor *green construction* sebagai berikut :
 - a. Tepat guna lahan,
 - b. Efisiensi dan konservasi energi,
 - c. Konservasi air,
 - d. Sumber dan siklus air,
 - e. Kualitas udara dan kenyamanan ruangan,
 - f. Manajemen lingkungan bangunan.
4. Menurut PT. Pembangunan Perumahan (PP) *green construction* sebagai berikut:
 - a. Sumber dan siklus material
 - b. Konservasi air
 - c. Tepat guna lahan
 - d. Efisiensi dan konservasi energi
 - e. Manajemen lingkungan proyek
 - f. Kesehatan dan kenyamanan di dalam proyek
5. Menurut *Building Construction Agency Green Mark in Singapore* kriteria bangunan disetujui sebagai *green construction* harus memenuhi 5 kriteria yaitu:
 - a. Efisiensi energi
 - b. Efisiensi air
 - c. Perlindungan lingkungan
 - d. Kualitas lingkungan dalam ruangan

2.2.2 Hambatan – hambatan dalam Penerapan *Green Construction*

1. Modal

Dalam setiap pembuatan gedung atau suatu konstruksi salah satu hal yang menjadi faktor penting adalah biaya dalam pembuatan gedung itu sendiri atau bisa dikatakan modal pembangunan awal. Untuk konsep *green building* tentunya tidak akan sama dengan gedung-gedung yang lainnya. Investasi awal dalam pembuatan gedung yang bertemakan ramah lingkungan tentunya menelan biaya yang tidak sedikit. Banyak faktor yang membuat *green construction* memakan modal yang cukup besar, seperti contohnya dalam penggunaan pakar atau tenaga ahli dalam pembuatan gedung yang berkonsep *green building* tentunya mengeluarkan biaya yang tidak sedikit, dikarenakan mungkin memang masih sedikit orang-orang di Indonesia yang mengerti betul akan hal itu, selain dari tenaga ahli juga dikarenakan konsep *design green building* yang juga berbeda dengan gedung-gedung biasa atau gedung kebanyakan. Dari *design* yang berbeda tentunya juga mempengaruhi bahan atau material yang juga dibutuhkan dalam pembuatan *green building* itu sendiri. Hal tersebut pastinya membuat *green building* ini harus menanam investasi modal yang cukup besar.

2. Pembuatan desain yang strategis

Setiap gedung atau suatu konstruksi dipastikan memiliki desain yang berbeda-beda, tentunya dalam prinsip *green building design* haruslah meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya pelaksanaan dan pemakaian produk konstruksi yang berkonsepkan ramah lingkungan. Tentunya hal itu menjadi tantangan utama para ahli *green building* untuk membuat design yang cocok pada kondisi eksternal internal lingkungan sekitarnya.

3. Pemilihan material yang ramah lingkungan

Mayoritas rumah saat ini dibangun dengan menggunakan bingkai kayu. Namun membangun rumah kayu berbingkai membutuhkan rencana yang sangat hati-hati dirancang dan pekerja konstruksi dengan banyak pengalaman dan keterampilan. Membangun rumah dengan bingkai kayu umumnya akan menghasilkan struktur

yang handal dan aman, namun juga rentan terhadap kegagalan prematur ketika rincian kecil dibiarkan atau dibuat dengan produk kayu berkualitas buruk. Saat ini pemilik rumah memiliki kesempatan untuk memilih dari alternatif bahan bangunan hijau.

4. Pembuatan peraturan- peraturan yang sah dalam penerapan *green construction*

Di Indonesia hingga saat ini belum ada payung hukum yang menaungi penerapan konstruksi hijau di Indonesia apalagi sejumlah insentif yang akan diberikan pada pelaksanaan proyek yang menerapkan konsep konstruksi hijau. Padahal di negara maju seperti Amerika Serikat apresiasi terhadap konstruksi hijau diberikan berupa insentif finansial pada proyek yang menerapkan konsep konstruksi hijau berupa pengurangan pajak, kemudahan pinjaman hingga pengurangan retribusi operasional bangunan. Mungkin kebijakan pemerintah tentang konstruksi hijau masih akan lama muncul di Indonesia, namun melihat pengaruh yang bisa diberikan oleh konstruksi seharusnya tidak menyurutkan semangat konstruksi hijau dalam dunia konstruksi di Indonesia

5. Faktor Kesehatan

Menggunakan material & produk-produk yang non-toxic akan meningkatkan kualitas udara dalam ruangan, dan mengurangi tingkat asma, alergi dan *sick building syndrome*. Material yang bebas emisi, dan tahan untuk mencegah kelembaban. Kualitas udara dalam ruangan juga harus didukung menggunakan sistem ventilasi yang efektif dan bahan-bahan pengontrol kelembaban yang memungkinkan bangunan untuk bernapas.

6. Membangun kesadaran masyarakat Indonesia akan pentingnya *green building*

Tantangan yang ketujuh ini juga cukup penting untuk dipecahkan, Banyak masyarakat Indonesia yang tentunya belum tahu akan makna *green building*. Mulai dari konsep, manfaatnya dalam jangka panjang serta aplikasinya. Penyuluhan akan

green building seharusnya juga diberikan kepada masyarakat Indonesia agar lebih mengetahui peranan *green building* dalam dunia pembangunan di Indonesia. Dalam usia terancam oleh perubahan iklim, kekurangan energi yang semakin meningkat dan masalah kesehatan, memang masuk akal untuk membangun gedung yang tahan lama, menghemat energi, mengurangi limbah dan polusi, dan meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan. *Green building* lebih dari sebuah konsep untuk hidup berkelanjutan, tetapi bisa membangun harapan untuk masa depan. Oleh karena itu, kesadaran masyarakat Indonesia harus ditingkatkan untuk mengetahui pentingnya membuat bangunan dengan konsep *green construction*.

2.3 Identifikasi Kendala dalam Menerapkan *Green Construction*

Di banyak negara, penerapan konsep *green construction* terbukti memberikan manfaat positif. Namun di Indonesia penerapan konsep ini masih menemui banyak hambatan baik seperti pemahaman dan kesadaran para pelaku pembangunan yang belum sama dalam pembangunan berwawasan lingkungan dan berkelanjutan.

Menurut Sinulingga (2012), hambatan yang dihadapi dalam penerapan *green construction* adalah:

1. Pembiayaan dan perawatan *green construction*
2. Modal dan biaya
3. Pembuatan peraturan yang sah dalam penerapan *green construction*
4. Membangun kesadaran masyarakat pentingnya *green construction*
5. Penataan kota untuk mewujudkan konsep *green construction*
6. Pemilihan material / bahan bangunan ramah lingkungan
7. Kurangnya kepedulian terhadap kesehatan
8. Pembuatan disain yang strategis

Ervianto (2014) mengidentifikasi hambatan yang dihadapi kontraktor dalam pengimplementasian *green construction* yaitu:

1. Teknologi: Penggunaan bahan bakar alternative, teknologi daur ulang, terbatasnya ketersediaan peralatan ramah lingkungan dalam hal tingkat kebisingan, implementasi komponen prafabrikasi, ragam material terbarukan
2. Peran aktif pemilik proyek: Mensyaratkan pemakaian kayu yang dapat

dipertanggung jawabkan asal usulnya, pembuatan sisem untuk infiltrasi tanah, ketentuan filterisasi air yang akan disalurkan kedalam tanah, tidak menebang pohon kecuali didalam bangunan, penggunaan air bersih yang bertanggung jawab, melakukan monitoring sampah yang dihasilkan, memantau kebisingan , getaran dan kondisi air tanah akibat proyek, memantau kualitas udara selama proyek berlangsung untuk menciptakan udara yang bersih

3. Terbatasnya regulasi yang mengatur tentang implementasi *green construction* : Standarisasi terkait dengan penerangan yang sesuai untuk aktivitas konstruksi baik didalam maupun luar ruangan, ketentuan penggunaan alat konstruksi yang rendah emisi dan berbahan bakar yang efisien
4. Sosialisasi penghematan air, energi, penggunaan sensor cahaya, tidak menggunakan zat berbahaya seperti merkuri, styrofoam yg tidak ramah lingkungan
5. Campur tangan pendanaan dalam hal peremajaan berbagai peralatan yang rendah emisi dan efisien bahan bakar. Sedangkan Azis (2011) menyatakan bahwa kendala yang paling utama dalam menerapkan *green construction* di Indonesia adalah masalah hukum dan regulasi untuk menyediakan *guideline* mengenai pelaksanaan *green construction*.

Menurut Samari et al. (2013) kendala dalam pelaksanaan *green construction* adalah:

1. Risiko investasi
2. Kurangnya kredit untuk menutup uang muka dalam pelaksanaan *green construction*
3. Harga final konstruksi yang tinggi
4. Kurangnya kebutuhan akan *green construction*
5. Tidak adanya insentif bagi yang sudah melaksanakan *green construction*
6. Kurangnya regulasi mengenai *green construction*
7. Biaya investasi yang tinggi
8. Kurangnya strategi yang mendorong *green construction*
9. Kurangnya kesadaran dari masyarakat umum tentang *green construction*.

Djokoto et al. (2014) mengidentifikasi hambatan dalam menerapkan *green construction* di Ghana dilihat dari perspektif konsultan sebagai berikut:

1. Kurangnya kebutuhan akan *green construction*
2. Kurangnya strategi untuk mendorong *green construction*
3. Biaya akhir yang tinggi
4. Kurangnya kesadaran masyarakat umum akan pentingnya *green construction*
5. Kurangnya dukungan pemerintah
6. Kurangnya regulasi mengenai *green construction*
7. Biaya investasi yang tinggi
8. Kurangnya alat ukur untuk menilai *green construction*
9. Kurangnya teknologi mengenai *green construction*
10. Kurangnya keahlian dalam menilai *green construction*.

Hankinson dan Breytenbach (2012) menyatakan kendala dalam *green construction* dari tahap design adalah:

1. Biaya untuk *green construction* bisa dikatakan sedikit lebih tinggi daripada konstruksi yang tidak menerapkan *green construction*
2. Pendidikan dan pengalaman dalam *green construction* dimana kurangnya pendidikan dalam *green construction* dimana hanya diberikan dalam kursus, seminar dan *workshop* singkat mengenai *green construction*. Demikian pula sedikit sekali pemilik atau *owner* yang mempunyai pengalaman mengenai praktek *green construction*
3. Material masih susah untuk mendapatkan sertifikat yang bisa memastikan bahwa material yang dipakai adalah material yang ramah lingkungan
4. Pemilik proyek yang enggan menyiapkan biaya dan tidak memperhatikan pentingnya biaya untuk *green construction*.

Menurut *Clean Water America Alliance* (2012) kendala *green construction* dikategorikan sebagai berikut:

1. Kendala teknis dan fisik seperti kurang pemahaman dan pengetahuan mengenai *green construction* dan manfaat *green construction*, tidak adanya data mengenai keuntungan, biaya dan performancinya, tidak cukupnya pengetahuan teknis dan pengalaman, kurangnya standar disain, kurang adanya best practice

2. Kendala hukum dan peraturan seperti peraturan di pemerintah local dan peraturan pusat
3. Kendala finansial seperti kurangnya data mengenai biaya dan keuntungan secara ekonomis, dirasakan mempunyai biaya yang tinggi, kurang pendanaan di segala level dengan koordinasi program keuangan yang tidak baik dan terlalu banyak resiko keuangan.
4. Kendala dari masyarakat dan institusi seperti tidak cukupnya informasi mengenai *green construction* dan manfaatnya dan kurangnya kerjasama antara badan yang berwenang terhadap lingkungan hidup.

Menurut Naumann et al. (2011) kendala *green construction* adalah:

1. Kendala struktural dan prosedur dari institusi dan organisasi
2. Kendala regulasi
3. Kendala *culture* dan *behavior*
4. Kendala kontekstual yaitu kendala prioritas yang diciptakan oleh tekanan luar dimana pemerintah harus meresponnya
5. Kendala kapasitas seperti kurangnya sumber daya, keuangan dan sumber daya manusia
6. Kendala teknis dalam menimplementasikan *green construction*.

2.4 Strategi yang Dapat Mengatasi Kendala dalam Menerapkan *Green Construction*

Untuk mengatasi kendala kendala dalam menerapkan *green construction* perlu adanya strategi untuk mendorong pengimplementasi *green construction*. Menurut Bashir et al. (2010) strategi untuk mengimplementasikan *sustainable construction* termasuk *green construction* adalah pendidikan, dimana pendidikan mengenai *green construction* memegang peran penting dalam mendorong penerapan *green construction*.

Hankinson dan Breytenbach (2012) menyatakan strategi untuk menerapkan *green construction* yaitu:

1. Meningkatkan pengetahuan tentang *green construction*
2. Mendukung kebijakan pemerintah dan menerapkan aturan

3. Memproduksi alternatif bahan yang ramah lingkungan
4. Menggunakan alat yang dapat menilai objek untuk *green construction*
5. Memberi edukasi kepada pemilik akan pentingnya *green construction*

Griffin et al. (2012) untuk mengatasi kendala penerapan *green construction* diperlukan sebuah *tools* selama proses disain untuk membandingkan dampak ekonomi dan lingkungan dari material dan *system alternative*. Aziz (2011) menyusun strategi untuk penerapan *green construction* adalah para *stakeholder* harus meningkatkan pengetahuan mengenai *green construction*, meningkatkan motivasi dari pemerintah, penyesuaian aturan dan melanjutkan praktik *green construction* di proyek yang akan dilaksanakan.

Menurut *Clean Water America Alliance* (2012) hal yang harus diperhatikan untuk mengatasi kendala penerapan *green construction* adalah :

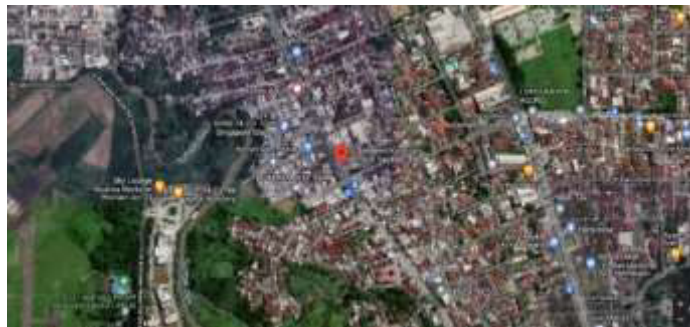
1. Pendidikan untuk mempelajari *green construction* bagi *agency*, disainer, perusahaan dan yang terlibat dalam penerapan *green construction*
2. Adanya regulasi untuk penerapan *green construction* baik dari pemerintah pusat maupun local
3. Adanya *guideline* dalam penerapan *green construction*.

Naumann et al (2011) menyarankan perlu kebijakan dan aturan mengenai *green construction* yang didorong oleh pemerintah. Disamping itu perlu merangsang kebutuhan akan *green construction*. Sementara laporan dari *Office of Government Commerce* (2007) menyatakan bahwa hukum atau regulasi mengenai *green construction* harus ada.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat atau Objek Penelitian

Objek penelitian pada proposal Tugas Akhir ini dilakukan pada proyek Rumah sakit Regina Maris Medan yang berlokasi di Jl. Bridgen Katamso No. 403-405. Lokasi objek penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1. Rumah sakit Regina Maris ini terdiri dari 10 lantai, 2 *basement* dan 2 lokasi servis.



Gambar 3.1 Bangunan Rumah Sakit Regina Maris
(Sumber : Google Maps, 2021)

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan konstruk atau sifat yang akan dipelajari yang memiliki nilai yang bervariasi (Kerlinger, 2006). Variabel juga sebuah lambang atau nilai yang padanya kita letakkan sembarang nilai atau bilangan. Variabel pada penelitian ini adalah 12 kategori *green construction* yang dijelaskan pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

No.	Variabel Penelitian	Tolok Ukur Pengukuran
1.	GP Sebagai Anggota Tim Proyek	1. Melibatkan seorang tenaga ahli Greenship Professional (GP) sebagai anggota tim proyek

Lanjutan **Tabel 3.1**

No.	Variabel Penelitian	Tolok Ukur Pengukuran
2.	Pengelolaan Air Masa Konstruksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manajemen air hujan di lokasi proyek 2. Pemanfaatan air dewatering untuk kegiatan konstruksi 3. Pemasangan meteran air guna memantau penggunaan air 4. Penampungan air hujan untuk pemakaian Air hujan untuk keperluan proyek 5. Pemasangan fasilitas air
3.	Pengelolaan Limbah dan Sampah Sisa Konstruksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyediaan tempat sampah konstruksi 2. Penyediaan tempat sampah sementara di lapangan dan pengaturan letak 3. Pemisahan sampah (organic,anorganik,B3) 4. Penyediaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) 5. Melakukan inovasi pengolahan limbah konstruksi 6. Manajemen pengolahan limbah organik dan anorganik secara mandiri 7. Penggunaan material prafabrika untuk mengurangi limbah
4.	Pengendalian Terhadap Gangguan Lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelaksanaan uji kebisingan 2. Penggunaan kendaraan yang lebih ramah lingkungan 3. Penyediaan alat pembersih / pencuci kendaraan proyek
5.	Pengendalian Lingkungan Atas Asap Rokok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memasang tanda “Dilarang Merokok di Seluruh Area Gedung” dan tidak menyediakan bangunan/area khusus untuk merokok

Lanjutan **Tabel 3.1**

No.	Variabel Penelitian	Tolok Ukur Pengukuran
5.	Pengendalian Lingkungan Atas Asap Rokok	di dalam gedung. Apabila tersedia, bangunan/area merokok di luar gedung, minimal berada pada jarak 5 m dari pintu masuk, <i>outdoor air intake</i> , dan bukaan jendela.
6.	Efisiensi Energi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemasangan submeter untuk memantau penggunaan energi 2. Melakukan penghematan energi melalui aplikasi langkah penghematan energi Penggunaan energi terbarukan yang lebih ramah terhadap lingkungan
7.	Tingkat Pencahayaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengoptimalkan penggunaan cahaya alami. 2. Menggunakan lampu dengan iluminasi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03-6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan
8.	Penggunaan Kembali Gedung dan Material Bekas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan material dari lokasi setempat 2. Penggunaan material sisa atau limbah pembangunan gedung lain
9.	Material Ramah Lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghindari penggunaan material yang merusak lapisan ozon 2. Menggunakan material yang memiliki sertifikat sistem manajemen lingkungan
10.	Kayu Bersertifikat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan bahan material kayu yang bersertifikat legal sesuai dengan Peraturan Pemerintah tentang asal kayu

Lanjutan Tabel 3.1

No.	Variabel Penelitian	Tolok Ukur Pengukuran
10.	Kayu Bersertifikat	(seperti faktur angkutan kayu olahan/FAKO, sertifikat perusahaan, dan lain-lain) dan sah terbebas dari perdagangan kayu ilegal sebesar 100% biaya total material kayu.
11.	Polusi dari Aktivitas Kontruksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limbah padat, dengan menyediakan area pengumpulan, pemisahan, dan sistem pencatatan. Pencatatan dibedakan berdasarkan limbah padat yang dibuang ke TPA, digunakan kembali, dan didaur ulang oleh pihak ketiga 2. Limbah cair, dengan menjaga kualitas seluruh buangan air yang timbul dari aktivitas konstruksi agar tidak mencemari drainase kota.
12.	Program Kesehatan dan Keselamatan kerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan peralatan kerja yang layak dan material yang ramahlingkungan. 2. Bekerja sesuai prosedur/SOP 3. Adanya jaminan atau asuransi kesehatan yang menunjang keberhasilan K3 4. Ketersediaan area terbuka hijau di lokasi proyek Akses pejalan kaki bersih dan aman juga los kerja rapih dan bersih.

Sumber : kategori green construction menurut Ervianto, 2012

3.3 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan sebelum melakukan pengukuran untuk mendapatkan variabel-variabel utama berdasarkan pendapat para staf pekerja untuk mencari kategori *green construction* yang dapat diterapkan pada objek penelitian. Survei pendahuluan ini dilakukan dengan media kuesioner yang berisikan kategori *green construction*. Total jumlah kategori *green construction* yang dicantumkan pada kuesioner adalah 12 pernyataan, dan untuk selanjutnya akan dilakukan pengukuran pada kategori.

3.3.1 Pengukuran Variabel pada Survei Pendahuluan

Untuk mengukur variabel pada survei pendahuluan adalah dengan menggunakan skala pengukuran. Skala pengukuran yang digunakan dalam kuesioner ini adalah interval 1-5, yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1=Sangat Tidak Penting

2=Tidak Penting

3=Cukup Penting

4=Penting

5=Sangat Penting

Skala pengukuran ini diberikan untuk mengklasifikasikan variabel yang akan diukur supaya tidak terjadi kesalahan dalam melakukan analisis data kuesioner. Skala interval merupakan metode skala pengukuran yang menunjukkan jarak antara satu data dengan data yang lain dan mempunyai bobot yang sama (Riduan, 2005). Para responden diminta untuk menilai tingkat pencapaian yang akan menunjukkan kategori mana yang paling dominan. Skala pengukuran menggambarkan apabila kategori itu masuk kedalam skor 5 maka kategori itu bersifat sangat menentukan, sedangkan apabila kategori itu masuk kedalam skor 1 maka kategori tersebut dianggap tidak terlalu menentukan dalam menerapkan kategori *green construction* pada pembangunan rumah sakit Regina Maris.

3.3.2 Analisis Kategori yang Paling Menentukan

Setelah pengamatan langsung dan wawancara telah selesai dilakukan tahap selanjutnya menganalisa data, untuk mengidentifikasi kategori apa saja yang menentukan di dalam pelaksanaan *green construction* dengan menggunakan *mean* dan standar deviasi. *Mean* adalah nilai rata-rata dari suatu nilai dan standar deviasi adalah simpangan baku atau ukuran standar penyimpangan dari rata-ratanya. (Santika, 2010). Berikut merupakan penjelasan *mean* dan standar deviasi secara perhitungan:

Mean :

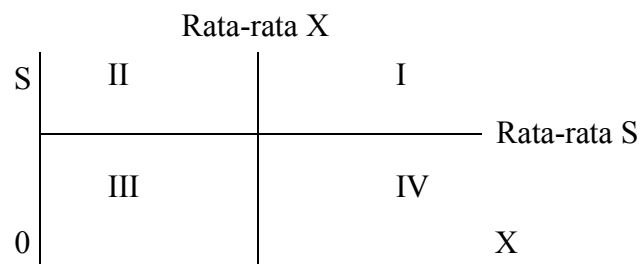
$$Mean = \frac{\sum i}{n} \quad (3.1)$$

Standard deviasi :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3.2)$$

Setelah melakukan perhitungan nilai *mean* dan standar deviasi dari setiap poin yang diberikan pada setiap kategori oleh para responden, maka langkah selanjutnya adalah memasukkan data ke dalam diagram *mean* dan standar deviasi. Selanjutnya kategori-kategori tersebut diurutkan dari yang paling dominan dengan melihat skor rata-rata tertinggi dan deviasi terendah. Untuk diagram *Mean-Standar Deviasi* dapat dilihat pada gambar 3.2.

Garis yang membagi nilai *mean* dan standar deviasi pada diagram merupakan nilai rata-rata dari *mean* dan standar deviasi :



Gambar 3.2 Diagram *Mean-Standar Deviasi*

Keterangan gambar :

S: standar deviasi

X: *Mean*

Selanjutnya dilakukan analisa dengan melakukan penilaian setiap variabel agar dapat diketahui variabel mana yang paling dominan dan mana yang paling kurang berpengaruh untuk diteliti.

I. Nilai *mean* besar, nilai standar deviasi kecil

Mean besar : responden memberikan skor yang tinggi terhadap faktor

Standar deviasi kecil : responden sepakat terhadap jawaban tersebut

II. Nilai *mean* besar, nilai standar deviasi besar

Mean besar : responden memberikan skor yang tinggi terhadap faktor

Standar deviasi besar : responden kurang sepakat terhadap jawaban tersebut

III. Nilai *mean* kecil, nilai standar besar

Mean kecil : responden memberikan skor yang rendah terhadap faktor

Standar deviasi besar : responden kurang sepakat terhadap jawaban tersebut

IV. Nilai *mean* kecil, nilai standar deviasi kecil

Mean kecil : responden memberikan skor yang rendah terhadap faktor

Standar deviasi kecil : responden sepakat terhadap jawaban tersebut

3.4 Pengukuran Variabel

Pada penelitian ini penilaian variabel dilakukan dengan cara observasi langsung dengan Analisa kualitatif ataupun kuantitatif pada kategori *green construction*. Kemudian hasil penilaian tersebut akan dikoreksi kembali dengan wawancara kepada staf pekerja di proyek pembangunan rumah sakit Regina Maris untuk mengetahui kebenaran dari hasil pengamatan yang telah dilakukan oleh peneliti.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian adalah cara untuk peneliti untuk mendapatkan data yang bertujuan untuk mendapatkan jawaban/data penerapan kategori *green construction*. Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Dalam penelitian ini membahas pada pembangunan rumah sakit Regina Maris Medan. Berikut merupakan metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian :

3.5.1 Kuesioner

Menurut Arikunto (2010), Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan pribadinya atau hal yang diketahui oleh responden. Jenis kuesioner yang digunakan peneliti adalah kuesioner tertutup, yaitu daftar pernyataan yang alternatif jawabannya telah disediakan oleh peneliti cara ini seringkali dianggap efektif karena responden dapat langsung membubuhkan tanda centang (✓) dalam kolom yang disediakan.

3.5.2 Observasi atau Pengamatan Langsung

Menurut Riduan, metode observasi adalah Teknik pengumpulan data, dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. Dengan metode observasi, peneliti mengamati langsung objek yang diteliti dengan menggunakan panca indra kemudian mencatat dan mendokumentasikan kejadian yang dianggap penting. Dalam melakukan observasi ini peneliti melakukan penilaian langsung terhadap objek penelitian yaitu pembangunan proyek rumah sakit Regina Maris, dalam penilaian penerapan *green construction* membutuhkan pengamatan yang baik dan teliti dengan media alat bantu.

3.5.3 Wawancara

Menurut Esterberg (2002) wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat dikonstruksikan makna dalam topik tertentu. Pada penelitian ini dilakukan wawancara dengan memanfaatkan informasi dan pendapat dari sumber daya Regina Maris yang mengetahui penerapan *green construction* pada proyek pembangunan rumah sakit Regina Maris. Tujuan wawancara ini adalah untuk memperoleh informasi dari hasil penerapan *green construction* yang tidak dapat dinilai dengan media alat bantu untuk memastikan kebenaran dari hasil penilaian peneliti yang didapatkan dari pengamatan langsung.

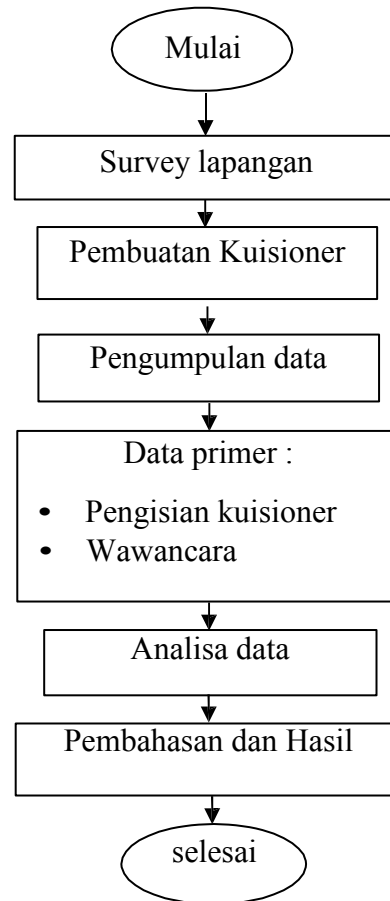
3.6 Analisa Data

Data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan pengisian kuesioner yang berisi dari 12 kategori *green construction* antara lain sebagai berikut: (1) Melibatkan GP Sebagai Anggota Tim Proyek; (2) Pengelolaan Air Masa Konstruksi; (3) Pengelolaan Limbah dan Sampah Sisa Konstruksi; (4) Pengendalian Terhadap Gangguan Lingkungan; (5) Pengendalian Lingkungan Atas Asap Rokok; (6) Efisiensi Energi; (7) Tingkat Pencahayaan; (8) Penggunaan Kembali Gedung dan Material Bekas; (9) Material Ramah Lingkungan; (10) Kayu Bersertifikat; (11) Polusi dari Aktivitas Kontruksi; (12) Program Kesehatan dan Keselamatan kerja.

Selanjutnya dilakukan survei pendahuluan berupa penyebaran kuesioner yang disebarakan kepada staf pekerja yang dapat dilihat pada lampiran 1. Dari hasil survei pendahuluan tersebut didapatkan kategori *green construction* yang paling mudah untuk diterapkan pada pembangunan rumah sakit regina Maris menurut para staf. Setelah didapatkan kategori *green construction* yang akan diteliti, maka tahap selanjutnya dilakukan pengukuran.

Data dan informasi yang terkumpul dianalisa dengan observasi langsung agar hasil yang didapatkan sesuai dengan kondisi proyek. Ada kemungkinan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti kurang teliti atau berkala sehingga dalam melakukan penilaian diperlukan adanya wawancara verifikasi untuk memastikan kebenaran dari hasil penilaian peneliti yang didapatkan dari observasi langsung. Setelah dilakukan pengukuran kategori *green construction* yang didapatkan dari hasil survei pendahuluan, maka hasil pengukuran tersebut akan dinilai dengan bobot penilaian sesuai pengamatan peneliti yang dianalisa.

3.7 Diagram Penelitian



Gambar 3.3 Kerangka Penelitian