

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Sektor konstruksi memiliki kontribusi penting untuk menciptakan pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development*), perannya dalam pembangunan fasilitas infrastruktur yang tidak hanya berkualitas tinggi namun berdampak pada keamanan dan kesehatan lingkungan serta meningkatkan ekonomi dan kesejahteraan sosial. *Sustainable Development* merupakan suatu konsep pembangunan yang mampu memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengurangi masa mendatang (Sains et al, 2004). Di Indonesia, sektor konstruksi menjadi salah satu indikator utama dalam pertumbuhan ekonomi nasional dan *Sustainable Development*, pada Peraturan Dasar Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia (No. 05/PRT/M/2015) terkait Pedoman Umum Pelaksanaan Konstruksi Berkelanjutan dalam Pelaksanaan Proyek Infrastruktur, arah pelaksanaan konstruksi berkelanjutan (*Sustainable Construction*) yang menciptakan infrastruktur berkelanjutan pada akhirnya akan berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan. Konstruksi berkelanjutan (*Sustainable Construction*) harus dapat meningkatkan tujuan lingkungan dan mengintegrasikannya dengan masalah sosial dan ekonomi, untuk mengejar kualitas hidup, efisiensi kerja dan lingkungan kerja yang sehat (Abd Jamil, A.H & Fathi, 2016) melalui efisiensi proses desain, pengadaan berkelanjutan, dan pelaksanaan konstruksi berkelanjutan (Abrahams, 2017). Oleh karena itu, diperlukan perhatian lebih mengenai implementasi sustainable construction di Indonesia (Widyaningsih and Tanne 2023).

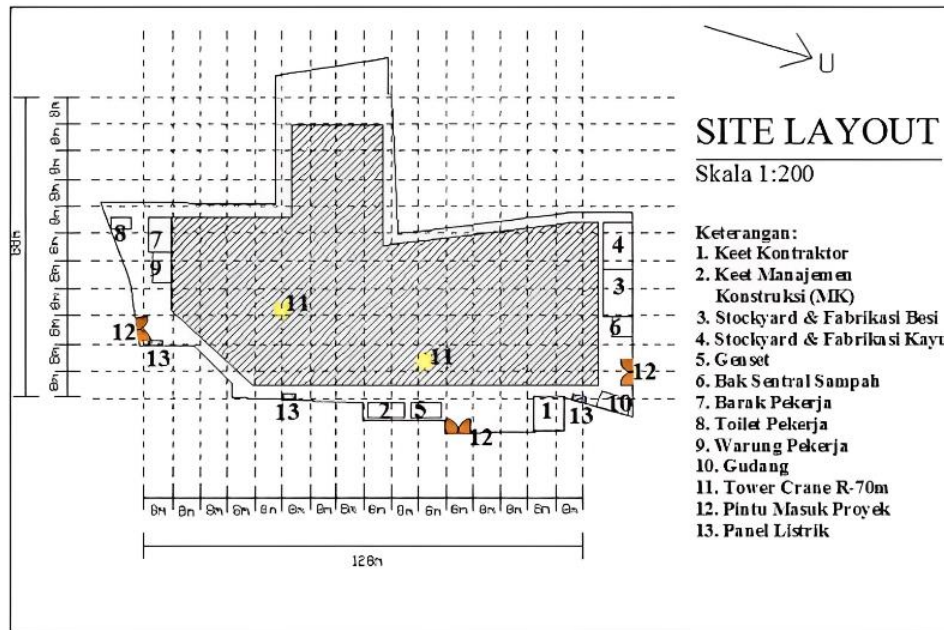
Pelaksanaan *Sustainable Construction* perlu memperhatikan beberapa tahapan dalam siklus hidup proyek diantaranya: tahap perencanaan, melakukan analisis keputusan strategis tentang tujuan proyek, lokasi, kelayakan ekonomi, serta gambar rencana yang dilengkapi dengan spesifikasi bahan yang akan digunakan (Ervianto, W.I, 2009); Tahap desain, mencakup kualitas desain, rute pengadaan, aksesibilitas dan transportasi dengan mempertimbangkan pemilihan material, minimalisasi limbah, efisiensi energi, dan penggunaan kembali (Tam and Le 2019); Tahap konstruksi, melibatkan rencana pengelolaan lingkungan konstruksi, dalam rencana

pengelolaan lingkungan konstruksi mencakup dua bidang seperti rincian lokasi proyek dan lingkungan serta prosedur pengelolaan lokasi. Rincian lokasi proyek dan lingkungan memberikan informasi tentang kondisi lingkungan seperti topografi, geologi, reseptor ekologi sensitif, layanan bawah tanah, air tanah, dan kondisi kontaminan (Dewan Auckland, 2015). Selain itu, biasanya rencana pengelolaan konstruksi menggambarkan praktik pengelolaan lokasi lingkungan seperti pengendalian dan pemantauan debu, pengendalian dan pemantauan bau, pengendalian dan pemantauan sedimen, penimbunan limbah, pembuangan tanah (Dewan Auckland, 2015).; Tahap Operasi dan Pemeliharaan, terdapat beberapa faktor utama yang mempengaruhi pemeliharaan gedung seperti karakteristik bangunan meliputi pelayanan bangunan, umur bangunan, luas bangunan, material yang digunakan, desain dan konstruksi bangunan, serta tata letak elemen bangunan.; pemeliharaan faktor-faktor seperti kendala anggaran, kualitas suku cadang dan material dan sebagainya (Perera et al 2016).

Menurut (Du Plessis & Chrisna 2002) menyatakan bahwa penerapan *Sustainable Development* dalam tahap konstruksi adalah *Green Construction* yang merupakan proses holistik yang bertujuan untuk mengembalikan dan menjaga keseimbangan antara lingkungan alami dan buatan. *Green construction* didefinisikan “Suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan konstruksi agar tercipta keseimbangan antara daya dukung lingkungan konstruksi dengan kebutuhan proses atau kegiatan konstruksi di masa mendatang” (Ervianto, W.I., 2015). Menurut (Usman, 2010) bahwa penekanan *Green Construction* di tahapan awal perencanaan adalah pemilihan sistem desain dan penggunaan material bangunan yang ramah terhadap lingkungan dimana menuntut agar nantinya proses konstruksi dapat dilaksanakan dengan tetap memperhatikan keselarasan antara bangunan dan lingkungan serta mengurangi kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh proses konstruksi itu sendiri.

Adapun beberapa hambatan dalam menerapkan *Sustainable Construction* (Abrahams, 2017) antara lain pemahaman tentang *Sustainable Construction* yang mendukung pembangunan berkelanjutan harus lebih luas dalam industri konstruksi untuk memastikan kolaborasi yang efektif di seluruh sektor secara keseluruhan,

sehingga dapat meningkatkan efisiensi proses desain, pengadaan dan konstruksi, hambatan budaya, kurangnya teknologi dan teknik ramah lingkungan, kualitas spesifikasi, kepemimpinan dan tanggung jawab, keterlibatan pemangku kepentingan, sistem perbandingan (Sarhan et al, 2013; Samari et al.,2013; Djokoto et al.,2014; Froner, Y.A., 2017) dan keamanan, efisiensi, produktivitas dan minimalisasi limbah (Abd Jamil & Fathi, 2016).



Gambar I. 1 Perencanaan *Site Layout*

Sumber: (Rian Okki Gunawan & Cahyono Bintang Nurcahyo, 2014)

Pada tahap konstruksi perencanaan tata letak lokasi konstruksi (*Site Layout*) adalah bagian penting dalam siklus hidup bangunan, yang melibatkan koordinasi dan pergerakan material, manusia, dan produk bangunan dalam jumlah besar. Alat berat yang digunakan selama tahap konstruksi dapat menghasilkan emisi yang cukup besar, mulai dari proses penggalian hingga tahap pembongkaran (Sandanayake and Sujeeva, 2016; Sepasgozar et al., 2019). Waktu tempuh alat berat saat bekerja di proyek konstruksi terkait dengan jarak antara tempat parkir mobil dari area utama konstruksi, dan ini secara langsung mempengaruhi emisi karbon selama konstruksi (Avetisyan, et al., 2017; Lu Ming et al., 2019).

Untuk menilai kinerja bangunan pada tahap desain awal dan prakonstruksi secara realistis, diperlukan akses pengetahuan komprehensif mengenai bentuk, bahan,

konteks, dan sistem teknis bangunan, yang dapat di wujudkan oleh salah satu teknologi konstruksi yang bernama *Building Information Modeling*, BIM dapat menampilkan informasi-informasi menggunakan tiga dimensi secara *real-time*, *software* bangunan pemodelan dinamis untuk meningkatkan produktivitas dalam membangun desain dan konstruksi (Hutama dan Sekarsari, 2018). Berdasarkan Permen PUPR No.22/2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara yang mewajibkan digunakannya BIM, BIM digunakan dari tahap perencanaan sampai dengan konstruksi, bahkan dapat digunakan pada tahapan *operation and maintenance*. Kebijakan teknologi BIM dapat meminimalisasi dampak dari terlambatnya pekerjaan, penambahan biaya, serta kegagalan konstruksi. Dimensi 6D BIM merupakan bagian dari dimensi yang mewujudkan analisis pada suatu bangunan yang berkaitan dengan keberlanjutan (*sustainability*) dari suatu *project* yang akan dibangun. Dengan adanya dimensi 6D pada BIM, maka dalam memperhitungkan informasi-informasi yang terdapat pada model *project* seperti geometri *project* (bentuk, *layout*), properti fisik dari material (lapisan dinding, *thermal properties*, *visual properties*) jenis ruang/*space* di dalam bangunan, jalur pergerakan matahari, dan pola angin dapat dilakukan dengan lebih efisien dikarenakan saling terintegrasi dengan perencanaan dan keadaan sekitar *project* yang akan dibangun (Yudi A et al, 2020). Salah satu *software* bim yang membantu dalam proses pemodelan *sustainability* adalah *Autodesk Revit*. *Software* ini dapat membuat model bangunan secara virtual yang mirip dengan bangunan dilapangan. *Software* ini dapat mengambil data apapun yang dibutuhkan dari model tersebut seperti denah, tampak, potongan, dan sebagainya. Selain itu *software Revit* juga mendukung penggunaan aplikasi analisis seperti analisis *Green Building*, analisis struktur, *heat load*, dan sebagainya (Sanjaya, 2017).

Dalam penerapan *Sustainable Construction*, baik tahap konstruksi maupun operasional, memiliki beberapa dampak yang akan ditimbulkan. Adapun dampak baik terhadap aspek sosial dan ekonomi, yaitu dapat meningkatkan perekonomian negara dan bermanfaat bagi masyarakat. Namun disisi lain memiliki dampak buruk terhadap aspek lingkungan, yaitu meningkatkan produksi limbah bangunan yang terbuang dari proses konstruksi, menghasilkan gas emisi yang mencemari lingkungan serta polusi suara yang dapat mengganggu daerah di sekitar proyek

konstruksi. Dampak lingkungan dari sebuah proyek konstruksi harus menjadi pertimbangan utama dalam menentukan tata letak lokasi yang tepat. Perencanaan tata letak lokasi perlu mempertimbangkan variabel-variabel proyek dan pengalaman. Dikarenakan belum ada metode pasti dalam merencanakan tata letak konstruksi (*Site Layout*) (Tawfik & Fernando, 2001), strategi pengelolaan energi dan emisi bergantung pada area perakitan, lokasi penyimpanan material, metode pembuatan beton di lokasi, dan kondisi cor di tempat, yang semuanya dipengaruhi oleh rencana tata letak, topografi, aksesibilitas, dan peralatan penanganan yang tersedia di lokasi (Khan et al., 2018; Wang et al., 2005). Untuk meminimalkan dampak lingkungan selama fase konstruksi, pendekatan perencanaan tata letak lokasi konstruksi saat ini harus beralih ke perencanaan berbasis energi (Farmakis and Anthanasios, 2017).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini akan mengidentifikasi faktor penting dalam penentuan *Site Layout* dan kemudian melakukan perencanaan *Site Layout* yang mempertimbangkan *Sustainable Construction* dengan menggunakan simulasi *Building Information Modeling*. BIM dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk melakukan simulasi pembangunan berkelanjutan dalam proyek konstruksi seperti simulasi energi. Salah satu *Software* BIM yang digunakan pada penelitian adalah *Autodesk Revit*. Adapun judul penelitian “**Implementasi *Building Information Modeling* Pada Analisis Dampak Perencanaan *Site Layout* Konstruksi Terhadap *Sustainable Construction* (Studi kasus: Proyek Pembangunan Rumah Sakit Amanah Medical Center Banjarmasin)**”.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dari penelitian ini penulis mengidentifikasi beberapa masalah diantaranya sebagai berikut:

1. Belum ada metode / rumus penyusunan *Site Layout* serta perhitungan dampaknya terhadap *sustainable construction*.
2. Perencanaan *Site Layout* memiliki dampak terhadap terwujudnya *sustainable construction*.

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui dan menyusun kaidah dalam proses pembuatan *Site Layout* pada proyek konstruksi.
2. Menganalisis dampak perencanaan *Site Layout* proyek konstruksi terhadap *sustainable construction* melalui simulasi *Building Information Modeling* dalam menghasilkan energi dan *solar radiation*.

I.4 Ruang Lingkup Penelitian

1. Mengevaluasi *Site Layout* dengan mempertimbangkan *sustainable construction* pada proyek pembangunan rumah sakit amanah medical center banjarmasin.
2. Meninjau *sustainability* dalam konteks penggunaan energi dan *solar radiation* pada proyek pembangunan rumah sakit amanah medical center banjarmasin.

I.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Akademisi, memberikan informasi baru bahwasannya metode *Building Information Modelling* (BIM) tidak hanya sekedar mempercepat proses pemodelan dan perencanaan konstruksi tetapi juga dapat memberikan informasi mengenai suatu bangunan ramah lingkungan yang telah dibuat.
2. Penelitian ini menjadi informasi bagi praktisi proyek konstruksi bahwasannya *Building Information Modelling* (BIM) dapat menampilkan simulasi berupa energi yang dihasilkan proyek konstruksi.

I.6 Jadwal Rencana Penelitian

KEGIATAN	Waktu penelitian																															
	Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengajuan Topik	■	■	■	■																												
Studi Literatur	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■																				
Penyusunan Proposal					■	■	■	■	■	■	■	■																				
Seminar Proposal													■	■																		
Pengumpulan Data														■	■	■																
Pengolahan Data dan Analisis															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
Penyajian Hasil																					■	■	■									
Seminar Hasil																							■									
Sidang Akhir																								■								

I.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama ini bertuliskan beberapa pokok pembahasan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, jadwal rencana penelitian serta sistematika penulisan. Tujuannya untuk memaparkan secara umum mengenai pembahasan serta permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini.

BAB II STUDI PUSTAKA

Pada bab kedua ini bertuliskan mengenai teori-teori dasar mengenai pengujian yang akan dilakukan. Studi pustaka ini bersumber dari buku, peraturan yang berlaku serta penelitian-penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ketiga ini berisikan mengenai tahapan-tahapan secara umum yang akan digambarkan dalam bentuk diagram alir. Serta pemaparan singkat mengenai tahapan yang dilakukan pada saat pengujian mulai dari tahapan awal hingga tahapan penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisikan tahapan-tahapan pengolahan data-data yang didapat. Tahapan-tahapan tersebut umumnya berisikan perhitungan-perhitungan untuk mendapatkan suatu penyelesaian dari suatu permasalahan sehingga dapat menghasilkan suatu kesimpulan dan saran.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang hasil yang sudah didapat dari pengolahan data dan mengambil sebuah kesimpulan dari hasil tersebut juga menghasilkan sebuah saran untuk penelitian selanjutnya.