

Analisis Tingkat Penerapan Konsep *Green Construction* Pada Proses Pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih

Dewa Made Dwi Partaguna^{1*}, Ir. Ida Bagus Putu Bintana², I Gst. Pt. Adi Suartika Putra³

¹ D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

² D4 Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

³ D4 Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali

Email: Partaguna945@gmail.com

Abstrak

Di dalam dunia proyek konstruksi sangat berpotensi menimbulkan dampak buruk terhadap lingkungan sekitar proyek. Begitu juga pada pelaksanaan pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih di Bali. Untuk itu perlu menerapkan suatu konstruksi yang ramah lingkungan. Namun dalam penerapannya tentu akan ada kendala yang akan ditemui, maka dari itu dilakukan penelitian tingkat penerapan *Green Construction*, kendala dan juga penanggulangannya. Metode yang digunakan dengan penyebaran kuisioner mengenai tingkat dan kendala penerapan *Green Construction* kepada 37 orang staff pada pembangunan infrastruktur Kawasan Suci Besakih kemudian diolah menggunakan aplikasi SPSS dan Ms. Excel. Dimana tingkat penerapan dihitung menggunakan presentase, kendala dihitung menggunakan perhitungan Relatif Indeks (RI), dan penanggulangan dicari dengan wawancara terhadap responden. Hasil dari Penerapan konsep *Green Construction* memiliki tingkat penerapan rendah: 2%, rendah: 14%, tinggi: 53%, sangat tinggi: 32%, dan faktor kendala utama dalam penerapan yaitu Faktor Teknologi dan solusi yang dapat diberikan adalah dalam metode alternatif seperti pada saat pemasangan bekisting multiplek diganti dengan bekisting plastik, dimana bekisting plastic bisa mempercepat pekerjaan karena ringan dan mudah dikerjakan, disisi lain dapat meminimalisir pemakaian material kayu dan multiplek. Dalam hal material seperti bekisting plastik, EPS, Linoleum, Ashcrete dan juga Hemptcrete pengganti bata. Sedangkan alat ukur Sedangkan alat ukur untuk mengukur penerapan *Green Construction* dalam proyek dapat berupa rating system yang terdiri dari beberapa aspek yang memiliki poin tertentu untuk menilai penerapan *Green Construction*. Dari penilaian terhadap beberapa aspek tersebut akan menghasilkan nilai yang akan diukur untuk menentukan bagaimana penerapan *Green Construction* dalam suatu proyek berdasarkan tolak ukur rating sistem yang digunakan.

Kata Kunci: *Green Construction*, Konstruksi, Lingkungan

Abstract

In the world of construction projects, it has the potential to have a negative impact on the environment around the project. Likewise with the implementation of the Besakih Sacred Area Infrastructure development in Bali. For this reason, it is necessary to implement an environmentally friendly construction. However, in its application there will certainly be obstacles that will be encountered, therefore research is carried out on the level of application of Green Construction, obstacles and also their mitigation. The method used is by distributing questionnaires regarding the level and constraints of implementing Green Construction to 37 staff on the infrastructure development of the Besakih Sacred Area then processed using the SPSS and Ms. Excel. Where the level of application is calculated using a percentage, constraints are calculated using the Relative Index (RI) calculation, and countermeasures are sought by interviewing respondents. The results of the application of the Green Construction concept have a low level of application: 2%, low: 14%, high: 53%, very high: 32%, and the main obstacle factor in the application is the Technological Factor and the solutions that can be given are in alternative methods as in when installing multiplex formwork, it is replaced with plastic formwork, where plastic formwork can speed up work because it is light and easy to work with, on the other hand it can minimize the use of wood and multiplex materials. In terms of materials such as plastic formwork, EPS, Linoleum, Ashcrete and also Hemptcrete brick replacement. Meanwhile, the measuring instrument for measuring the implementation of Green Construction in a project can be in the form of a rating system consisting of several aspects that have certain points to assess the implementation of Green Construction. From the assessment of some of these aspects will produce a value that will be measured to determine how the implementation of Green Construction in a project based on the benchmark rating system used.

Keywords: *Green Construction*, Construction, Environment

PENDAHULUAN

Dalam menerapkan kondisi yang ramah lingkungan diperlukan kriteria yang dapat digunakan sebagai acuan dalam proses penerapannya. *Green construction* menjadi salah satu bagian dari proses pembangunan berkelanjutan yang diharapkan dapat menjaga kelestarian

lingkungan. *Green construction* adalah sebuah konsep berkelanjutan yang mencita-citakan terciptanya konstruksi dari tahap perencanaan dan pelaksanaan yang pemakaian produk konstruksinya ramah lingkungan dan efisien dalam pemakaian energi serta sumber daya [1]. Dalam penerapan *Green Construction* terdapat kriteria-kriteria yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penerapannya. Dari beberapa kriteria yang ada, dapat dikategorikan menjadi 6 kriteria, yaitu: tepat guna lahan, efisiensi dan konservasi energi, konservasi air, pengelolaan lingkungan, siklus material, dan juga kesehatan di area proyek serta kenyamanan area di proyek [2]. Dalam penelitian Sinulingga, hasil analisis menunjukkan bahwa, kriteria yang paling sering diterapkan adalah kriteria penerapan energi. Sedangkan kriteria penerapan limbah proyek adalah kriteria yang sulit diterapkan oleh sebagian besar responden. *Green construction* diperlukan dalam meminimalisir dampak buruk terhadap lingkungan dalam proses pembangunan infrastuktur [3]. Dalam proses pembangunan, seperti yang kita ketahui bahwa proyek konstruksi sangat banyak berpengaruh terhadap kerusakan lingkungan karena pengambilan material, penggunaan lahan, limbah yang dihasilkan proyek, dan juga energi saat proses pembangunan.

Dengan menerapkan pembangunan yang ramah lingkungan akan dapat meminimalisir dampak buruk yang disebabkan proyek konstruksi yang berkelanjutan dan dapat mengurangi limbah proyek maupun sumber daya alam di Indonesia khususnya pada proyek konstruksi di Bali. Peneliti mengambil pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih, karena dekat dengan pemukiman warga, kepadatan penduduk yang tinggi, dan juga merupakan daerah pariwisata di Bali yang bisa berdampak buruk terhadap lingkungan sekitar maupun terhadap wisatawan asing. Dengan demikian diharapkan dapat menerapkan konstruksi yang ramah lingkungan dan secara tidak langsung dapat menghemat penggunaan sumber daya alam dan kelestarian lingkungan sekitar untuk kedepannya.

Adapun rumusan masalah yang ingin dijawab dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar penerapan konsep *Green Construction* pada proses pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih, untuk mengetahui faktor apa yang menjadi kendala utama bagi penyedia jasa konstruksi untuk menerapkan *Green Construction* pada proses pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih, mengetahui upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala penerapan *Green Construction* pada proses pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih.

METODE PENELITIAN

Objek yang diteliti adalah Proyek Pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih. Metode dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer yang didapat dari lapangan dengan cara wawancara dan kuesioner terhadap objek yang akan diteliti dan data sekunder yang digunakan yaitu *GreenShip* GBCI dan juga jurnal atau literasi. Penelitian ini dilakukan di proyek pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih yang berlokasi di Jl. Gunung Mas, Desa Besakih, Kecamatan Rendang, Kabupaten Karangasem, Bali. Dalam penelitian ini yang merupakan variabel bebas adalah target *Green Construction* dan faktor-faktor yang menjadi kendala pada penerapan *Green Construction* dan variabel terikat adalah konsep *Green Construction (GreenShip)*. Instrumen penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah kuisisioner, komputer, aplikasi SPSS, aplikasi Ms. Excel. Analisis data dilakukan dengan melakukan uji validitas dan uji reliabilitas terhadap sampel kuisisioner. Dari hasil kuisisioner didapat tingkat penerapan dan kendala utama dalam penerapan *Green Construction*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penyebaran Kuisisioner

Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran kuisisioner, dimana pada kuisisioner 1 tentang tingkat penerapan *Green Construction*, kuisisioner 2 tentang kendala penerapan *Green Construction* dan wawancara mengenai saran upaya penanggulangan kendala *Green Construction* yang telah disebarkan kepada 37 orang responden pada proyek pembangunan infrastruktur

Kawasan suci Besakih yang menjadi sampel. Dimana identitas responden yang berpartisipasi pada tabel berikut.

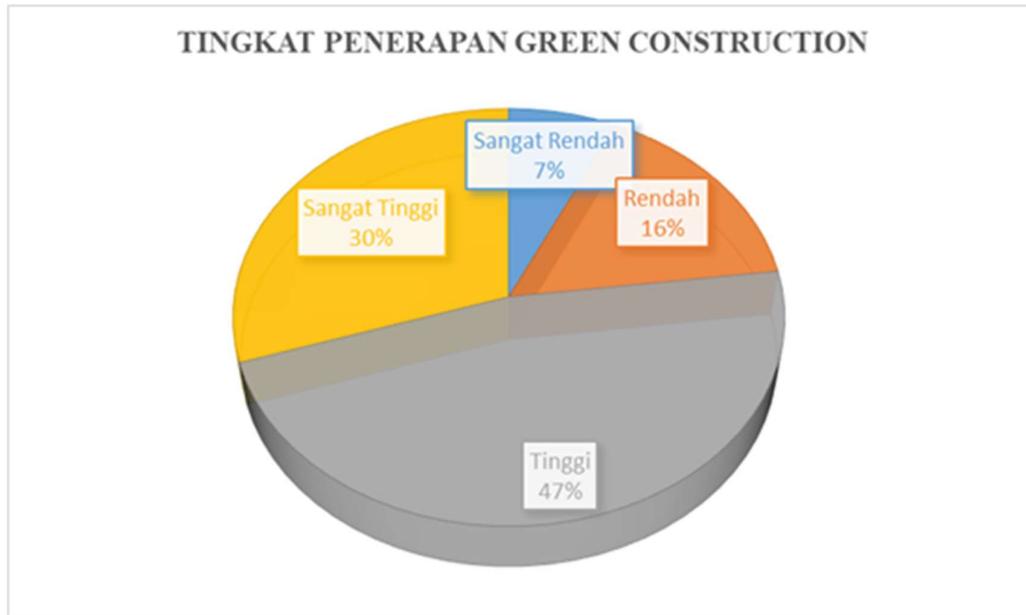
Tabel 1. Identitas Responden

KODE RESPONDEN	JABATAN
R1	Site Administrasi Manager
R2	SCARO
R3	Site OHSE Manager
R4	Site Operational Manager
R5	Quality Officer
R6	Site Contract Administrasi
R7	SQCO
R8	Drafter
R9	SESO
R10	Drafter
R11	Site Procurment & Logistik
R12	QS
R13	Supervisor
R14	Drafter
R15	Drafter
R16	Drafter
R17	Site Manager
R18	Planner
R19	QS ME
R20	Site Manager Engineering
R21	Quantity Surveyor
R22	Quantity Surveyor
R23	Drafter ME
R24	BIM Engineering
R25	Staff Engineering
R26	QC Staff
R27	HSEO
R28	PPC Staff
R29	SAK
R30	Engineering
R31	PPD
R32	Staff Engineering
R33	Drafter
R34	Lab Tech
R35	Inspektor
R36	Inspektor Engineering 2
R37	Administrasi

Setelah pernyataan pada kuisioner dianalisis, dilakukan rekapitulasi tingkat penerapan *Green Construction* yang terdiri dari 15 pernyataan. Berikut merupakan rekapitulasi semua dari pernyataan tingkat penerapan *Green Construction* sebagai berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Tingkat Penerapan *Green Construction*

No	Pernyataan	Nilai			
		SR	R	T	ST
1	Memelihara kehijauan lingkungan area proyek	0%	14%	62%	24%
2	Memiliki sistem drainase air hujan yang baik	0%	3%	76%	22%
3	Melakukan pemantauan dan pencatatan pemakaian listrik	0%	8%	54%	38%
4	Melakukan penghematan konsumsi energi	0%	14%	59%	27%
5	Menggunakan sumber energi terbarukan	46%	54%	0%	0%
6	Melakukan pemantauan dan pencatatan pemakaian air	0%	8%	57%	35%
7	Melakukan penghematan penggunaan air	0%	5%	59%	35%
8	Melakukan daur ulang pemakaian air	51%	49%	0%	0%
9	Memiliki sistem pengelolaan sampah yang baik	3%	11%	57%	30%
10	Mengurangi sampah bekas konstruksi	0%	14%	46%	41%
11	Meggunakan material lokal bekas bangunan lama	11%	30%	41%	19%
12	Menggunakan material yang ramah lingkungan	0%	8%	59%	32%
13	Melarang seluruh pihak untuk tidak merokok di area proyek	0%	8%	41%	51%
14	Mengurangi penggunaan zat kimia berbahaya	0%	8%	57%	35%
15	Menjaga kebersihan dan kenyamanan	0%	3%	41%	57%
	Rata-rata	7%	16%	47%	30%



Gambar 1. Tingkat Penerapan *Green Construction*

Dari tabel dan grafik diatas dinyatakan bahwa tingkat penerapan *Green Construction* pada proyek pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih memiliki tingkat penerapan yang tinggi terbukti, yang menyatakan tinggi dengan sangat tinggi 47% ditambah 30% sedangkan menyatakan rendah dan sangat rendah 16% ditambah 7%. Setelah diketahui tingkat penerapan *Green Construction* selanjutnya dilakukan pengujian pada kuisioner 2 untuk mengetahui faktor yang paling utama yang menjadi kendala penerapan *Green Construction* pada proyek pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih dengan perhitungan Relatif Indeks (RI).

2. Perhitungan Relatif Indeks (RI)

Perhitungan RI dilakukan dengan cara mencari nilai total dari jawaban kuisioner yang telah diisi oleh responden dan sudah di tabulasikan sebelumnya. Selanjutnya dilakukan perhitungan total disetiap sub faktor lalu dihitung dengan rumus RI, dimana faktor yang mendekati nilai 1 akan menjadi faktor paling utama sebagai kendala penerapan *Green Construction* pada proyek pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih.

Berikut merupakan perhitungan RI dari Faktor Finansial, dan untuk perhitungan faktor-faktor kendala yang lain akan ditampilkan pada lampiran.

A. Perhitungan Nilai Total

$$\sum n = 231$$

B. Perhitungan Skor Total

$$\text{Skor total: } n = \frac{\sum n}{\text{Jumlah Sub Faktor}}$$

$$n = \frac{231}{2}$$

$$n = 115,5$$

C. Perhitungan Relatif Indeks

$$\text{RI} = \frac{\text{Skor Total}}{4 \times \text{Jumlah Responden}}$$

$$\text{RI} = \frac{115,5}{4 \times 37}$$

$$\text{RI} = \frac{115,5}{148}$$

$$RI = 0,780$$

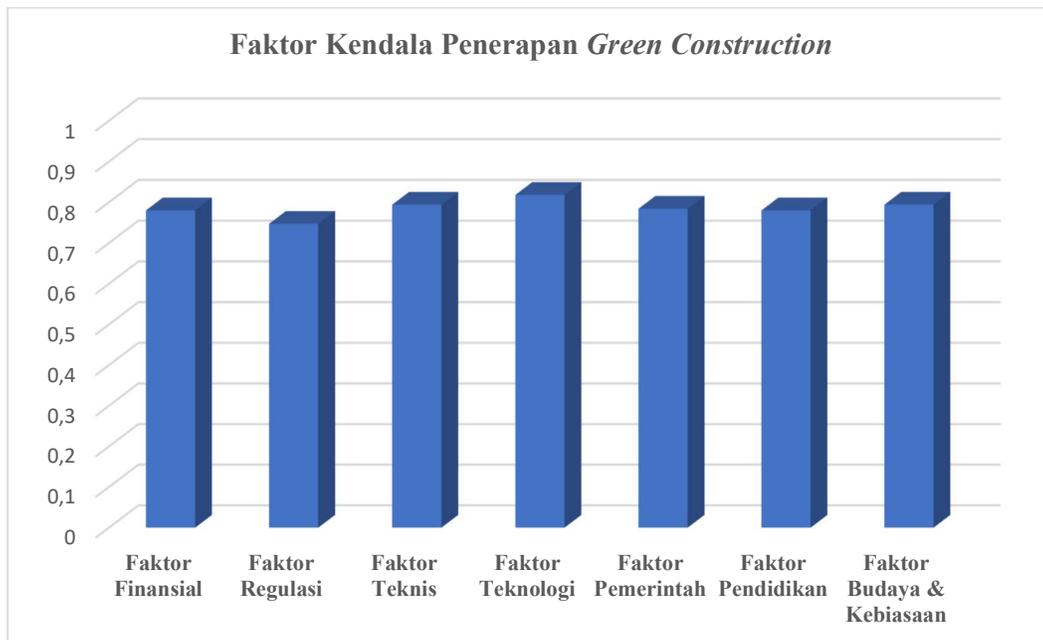
Jadi nilai RI dari Faktor Finansial adalah 0,780.

Setelah seluruh faktor dihitung dan mendapatkan nilai Relatif Indeks (RI), selanjutnya dilakukan perbandingan semua faktor antara Faktor Finansial, Faktor Regulasi, Faktor Teknis, Faktor Teknologi, Faktor Pemerintah, Faktor Pendidikan, dan Faktor Budaya & Kebiasaan untuk mendapatkan nilai tertinggi yang paling mendekati nilai 1 yang akan menjadi faktor paling utama menjadi kendala dalam penerapan *Green Construction* pada proyek pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih.

Berikut merupakan nilai Relatif Indeks (RI) dari semua faktor kendala penerapan yang telah di rekapitulasi dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai RI Faktor Kendala Penerapan *Green Construction*

No	Faktor-Faktor Kendala Penerapan <i>Green Construction</i>	Nilai Total	Skor Total	Nilai Relatif Indeks (RI)
1	Faktor Finansial	231	115.5	0.780
2	Faktor Regulasi	221	110.5	0.747
3	Faktor Teknis	235	117.5	0.794
4	Faktor Teknologi	242	121	0.818
5	Faktor Pemerintah	232	116	0.784
6	Faktor Pendidikan	231	115.5	0.780
7	Faktor Budaya & Kebiasaan	235	117.5	0.794



Gambar 1. Nilai RI Setiap Faktor Kendala Penerapan *Green Construction*

Dari perhitungan Relatif Indeks (RI) pada tabel dan diagram diatas, maka didapat Faktor Teknologi memiliki nilai tertinggi sebagai kendala utama penerapan *Green Construction* yang

paling mendekati angka 1 yaitu dengan nilai RI = 0.818 yang diikuti dengan Faktor Teknis dan Faktor Budaya & Kebiasaan yang memiliki nilai RI = 0.794 dan seterusnya.

Simpulan

Setelah melakukan semua analisis data, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan yang menjawab rumusan masalah penelitian ini, antara lain: Penerapan konsep *Green Construction* pada proyek Pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih memiliki tingkat yang tinggi terbukti, yang menyatakan tinggi 47%, sangat tinggi 30%, rendah 16%, dan sangat rendah 7 %. Kendala utama dalam penerapan konsep *Green Construction* pada proyek Pembangunan Infrastruktur Kawasan Suci Besakih adalah Faktor Teknologi, yaitu kurangnya material dan metode alternatif dalam pelaksanaan *Green Construction* dan kurangnya alat ukur untuk menilai *Green Construction*. Dalam mengatasi kendala dari Faktor Teknologi, solusi yang dapat diberikan adalah dalam metode alternatif seperti pada saat pemasangan bekisting multiplek diganti dengan bekisting besi, dimana bekisting besi bisa mempercepat dan mudah dikerjakan, disisi lain dapat meminimalisir pemakaian material kayu, multiplek dan bisa dipakai berulang. Dalam hal material seperti bekisting plastik, EPS, Linoleum, Ashcrete dan juga Hempcrete pengganti bata. Sedangkan alat ukur untuk mengukur penerapan *Green Construction* dalam proyek dapat berupa rating system yang terdiri dari beberapa aspek yang memiliki poin tertentu untuk menilai penerapan *Green Construction*. Dari penilaian terhadap beberapa aspek tersebut akan menghasilkan nilai yang akan diukur untuk menentukan bagaimana penerapan *Green Construction* dalam suatu proyek berdasarkan tolak ukur rating sistem yang digunakan.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa (Ida Sang Hyang Widhi Wasa), karena atas berkat dan rahmat-Nya artikel ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Dalam menyusun artikel ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen penguji, pemberi data, dan teman-teman atas dukungan, waktu, kontribusi, serta kritik dan saran yang berharga sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- [1] Prasaji, M. A., Prasantadi, M. S., Wibowo, M. A., & Kistiani, F. (2012). Evaluasi Biaya dan Dampak Lingkungan Penerapan Green Construction (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Paviliun Garuda 2 RSUP Dr. Kariadi Semarang). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 1(1), 1-10.
- [2] Novandira, Ahmad Reza,dkk (2020). Identifikasi Kriteria Penerapan Green Construction Pada Proyek Konstruksi Gedung. Prosiding Seminar Intelektual Muda #4 Universitas Trisakti.
- [3] Sinulingga, J. F. (2012). Studi mengenai hambatan-hambatan penerapan green construction pada proyek konstruksi di yogyakarta. *Universitas Atma Jaya, Yogyakarta*.

