

# ANALISIS KESESUAIAN PENERAPAN GREEN CONSTRUCTION MENURUT KONTRAKTOR DI SURAKARTA

Nurul Fatimah

<sup>1)</sup> Widi Hartono, ST, MT; Ir. Adi Yusuf M., MT

<sup>2)</sup> Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret

<sup>3)</sup> Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

## **Abstract**

*Indonesia in Summit (KTT) to the 13th United Nations agreed on efforts to reduce CO<sub>2</sub> concentrations by 26% to 41% end of 2020 Sustainable Construction are used as the CO<sub>2</sub> concentration reduction agenda. Sustainable Construction is green construction with the process of maintaining the balance of natural and artificial environments. Construction green rating tools developed Green Building Council Indonesia form GREENSHIP Rating System. Assessment includes the planning stage (62.2%), the operation phase (33.3%) and stage of development (4.5%). Minimum assessment level stage of development, it is necessary to do research on green construction ratings at the development stage. This study aims to determine how much the level of concern regarding the application of green construction contractor and criteria of green construction most appropriate to be applied based on the importance and ease of operation execution by the contractor.*

*The analytical method used is Importance Performance Analysis (IPA). This method is used to assess the performance of green construction criteria based on the level of interest (x) and operational level (y). Data obtained through questionnaires distributed to several construction projects in Surakarta and surrounding areas.*

*Recapitulation data showed a contractor desires regarding the application of green construction are very high evident from the answers to the desire to run green construction 89.74% and the importance of implementing green construction 94.87%. But the readiness of the contractor to carry out the low green construction evident from less than 60% of contractors who know the criteria for the application of green construction. Based on data analysis has been carried out of green construction criteria most appropriate to be applied must have a value of interest rate performance and high operational. The matching criteria can be seen from the diagram layout criteria quadrant important performance analysis. Criteria for green construction are most suitable for implementation are safety and security, earthquake resistance, maintenance and user engagement.*

**Keywords:** *Criteria, Green Construction, Sustainable Building, GREENSHIP, GBCI, Importance Performance Analysis*

## **Abstrak**

Indonesia dalam Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) ke-13 Perserikatan Bangsa Bangsa menyepakati upaya penurunan konsentrasi CO<sub>2</sub> sebesar 26% sampai 41% akhir tahun 2020. Sustainable Construction digunakan sebagai agenda penurunan konsentrasi CO<sub>2</sub>. Sustainable Construction merupakan green construction dengan proses menjaga keseimbangan lingkungan alami dan buatan. Perangkat penilaian green construction dikembangkan Green Building Council Indonesia berupa Sistem Rating GREENSHIP. Penilaian meliputi tahap perencanaan (62,2%), tahap pengoperasian (33,3%) dan tahap pembangunan (4,5%). Masih kecilnya tingkat penilaian tahap pembangunan, maka perlu dilakukan penelitian mengenai penilaian green construction pada tahap pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tingkat keinginan kontraktor mengenai penerapan green construction dan kriteria green construction paling sesuai untuk diterapkan berdasarkan kepentingan dan kemudahan operasional pelaksanaan menurut kontraktor.

Metode analisis yang digunakan adalah Importance Performance Analysis (IPA). Metode ini digunakan untuk menilai performa kriteria green construction berdasarkan tingkat kepentingan (x) dan tingkat operasional (y). Data didapatkan melalui kuesioner yang dibagikan ke beberapa proyek konstruksi di Surakarta dan sekitarnya.

Hasil rekapitulasi data menunjukkan keinginan kontraktor mengenai penerapan green construction sangat tinggi terbukti dari jawaban keinginan menjalankan green construction 89,74% dan pentingnya melaksanakan green construction 94,87%. Namun kesiapan kontraktor untuk menjalankan green construction rendah terbukti dari kurang dari 60% kontraktor yang mengetahui kriteria penerapan green construction. Berdasarkan analisa data yang telah dilakukan kriteria green construction yang paling sesuai diterapkan harus memiliki nilai performa tingkat kepentingan dan operasional yang tinggi. Kriteria yang sesuai dapat dilihat dari letak kriteria pada diagram kuadran important performance analysis. Kriteria green construction yang paling sesuai untuk dilaksanakan adalah safety and security, earthquake resistance, maintenance dan user engagement.

**Kata kunci:** *Kriteria, Green Construction, Sustainable Building, GREENSHIP, GBCI, Importance Performance Analysis*

## PENDAHULUAN

Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) ke-13 Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) tahun 2007 di Bali menghasilkan Indonesia menyepakati untuk melakukan upaya penurunan konsentrasi CO<sub>2</sub> sebesar 26% sampai 41% sampai akhir tahun 2020. Indonesia sendiri berada pada urutan kelima negara penghasil emisi gas rumah kaca sekitar 4,63% (World Resources Institute, 2005). Untuk mencapai target penurunan emisi maka perlu dilakukan penerapan teknologi ramah lingkungan diberbagai bidang salah satunya adalah sektor konstruksi.

Salah satu agenda penurunan emisi adalah dengan penerapan sustainable construction untuk penghematan bahan bakar, pengurangan limbah serta kemudahan pemeliharaan bangunan pasca konstruksi. USEPA (2010) mendefinisikan green construction merupakan praktik membangun dengan menerapkan proses yang memperhatikan lingkungan dan efisiensi sumber daya sepanjang siklus hidup bangunan dari mulai perencanaan, konstruksi, operasi, pemeliharaan, renovasi, serta dekonstruksi.

Perangkat penilaian bangunan hijau di Indonesia telah dikembangkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI) yang disebut Sistem Rating GREENSHIP. Sistem rating ini meliputi tahap perencanaan (62,2%), tahap pengoperasian (33,3%), serta tahap pembangunan (4,5%). Masih kecilnya tingkat penilaian pada tahap pembangunan maka perlu dilakukan pengembangan penilaian green construction pada tahap pembangunan.

Permasalahan yang ditinjau dalam penelitian ini antara lain: (a) Seberapa besar tingkat keinginan dan kesiapan kontraktor mengenai penerapan green construction? (b) Apa kriteria green construction yang paling sesuai untuk diterapkan berdasarkan kepentingan dan operasional pelaksanaan menurut kontraktor?

Penelitian dilakukan pada proyek konstruksi dan perusahaan konstruksi di wilayah Kota Surakarta dan sekitarnya. Tujuan penelitian antara lain sebagai berikut: (a) Mengetahui tingkat keinginan dan kesiapan kontraktor mengenai penerapan green construction. (b) Mengetahui kriteria green construction yang paling sesuai untuk diterapkan berdasarkan kepentingan dan operasional pelaksanaan menurut kontraktor.

## LANDASAN TEORI

Tinjauan pustaka yang digunakan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut. Asawidya menjelaskan mengenai kriteria yang paling penting menurut pelaku konstruksi dalam menerapkan green construction pada proyek konstruksi di Surabaya. Ervianto dalam Brunei International Conference on Engineering and Technology, Institut Teknologi Brunei, Brunei Darussalam menjelaskan mengenai penerepan kriteria green construction untuk bangunan konstruksi di Indonesia serta tingkat keramahan lingkungan bangunan konstruksi di Indonesia. Ervianto dalam International Conference on Sustainable Civil Engineering Structures and Construction Materials (SCESCM) di Yogyakarta menjelaskan mengenai pandangan kontraktor di Indonesia tentang *green construction*.

Glavinich mengemukakan green construction adalah suatu perencanaan dan proses konstruksi terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang. Standar yang dapat digunakan sebagai penilaian green construction antara lain sebagai berikut: (a) Greenship untuk bangunan baru versi 1.2 oleh Green Building Council Indonesia (GBCI). (b) Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) v4 for BD+C. (c) Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) 2014. (d) Comprehensive Assessment System for Building environmental Efficiency (CASBEE) for Building (New Construction) 2014. (e) BCA Green Mark for New Buildings 2015. (f) Green Contractor Assessment Sheet oleh PT. PP (Persero) Tbk.

Berdasarkan standar penilaian di atas maka dapat dirumuskan kriteria green construction dalam 8 kategori sebagai berikut: (A) Pengaruh Lingkungan (B) Efisiensi Energi (C) Konservasi Air (D) Sumber dan Siklus Material (E) Kualitas Kesehatan dan Kenyamanan Udara (F) Manajemen (G) Inovasi (H) Keamanan. Dari 8 kategori akan dikembangkan dalam 59 kriteria green construction, dapat dilihat pada (Tabel 1).

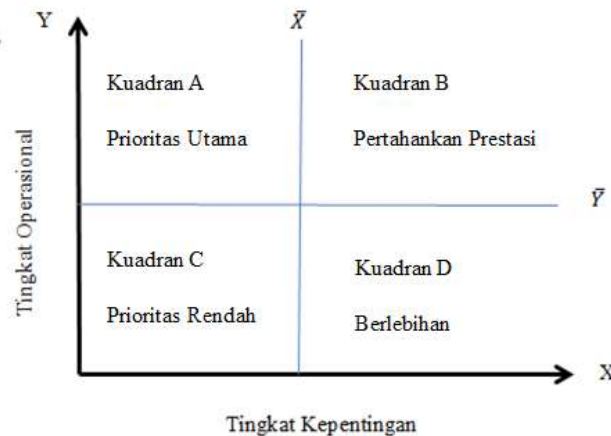
**Tabel 1. Kriteria *Green Construction***

No.	Kategori	Kriteria <i>Green Construction</i>
A	Pengaruh Lingkungan (11)	(A1) Area Dasar Hijau (A2) Pemilihan Tapak (A3) Aksesibilitas Komunitas (A4) Transportasi Umum (A5) Fasilitas Penggunaan Sepeda (A6) Iklim Mikro (A7) Air Limpasan Hujan (A8) Sistem Parkir (A9) <i>Green Vehicles</i> (A10) <i>Building Information Modelling</i> (A11) <i>User Engagement</i>
B	Efisiensi Energi (6)	(B1) Pemasangan Submeter (B2) Efisiensi dan Konservasi Energi (B3) Pencahayaan Alami (B4) Ventilasi (B5) Energi Terbarukan (B6) Efisiensi Transportasi
C	Konservasi Air (9)	(C1) Meteran Air (C2) Perhitungan Penggunaan Air (C3) Pengurangan Penggunaan Air (C4) Fitur Air (C5) Daur Ulang Air (C6) Sumber Air Alternatif (C7) Penampung Air Hujan (C8) Efisiensi Penggunaan Air Lansekap (C9) <i>Water Leak Detection</i>

D	Sumber dan Siklus Material (7)	(D1) Refrigeran Fundamental (D2) Material Ramah lingkungan (D3) Penggunaan Gedung dan Material (D4) Kayu Bersertifikat (D5) Material Prafabrikasi (D6) Material Regional (D7) <i>Designing for Durability and Resilience</i>
E	Kualitas Kesehatan dan Kenyamanan Udara (8)	(E1) Pemantauan Kadar CO2 (E2) Kendali Asap Rokok di Lingkungan (E3) Polutan Kimia (E4) Pemandangan Keluar Gedung (E5) Kenyamanan Visual (E6) Kenyamanan Termal (E7) Tingkat Kebisingan (E8) <i>Indoor Air Quality Assessment</i>
F	Manajemen (9)	(F1) GP sebagai Anggota Tim Proyek (F2) Polusi dari Aktivitas Kontruksi (F3) Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut (F4) Penyerahan Data <i>Green Building</i> (F5) <i>Rainwater Management</i> (F6) <i>Enhanced Refrigerant Management</i> (F7) <i>Construction Indoor Air Quality Management Plan</i> (F8) <i>Life Cycle Cost and Service Life Planning</i> (F9) <i>Aftercare</i>
G	Inovasi (4)	(G1) Inovasi Energi (G2) Inovasi Penggunaan Air (G3) Inovasi Penggunaan Material (G4) Inovasi pengolahan Limbah

### ➤ Importance Performance Analysis (IPA)

Martilla & James mengemukakan IPA merupakan metode penelitian yang bertujuan mengukur hubungan antara persepsi konsumen dan prioritas peningkatan kualitas produk atau jasa yang dikenal dengan quadrant analysis. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah X untuk tingkat kepentingan dan Y untuk tingkat operasional. Grafik IPA merupakan penggabungan pengukuran tingkat kepentingan dan tingkat operasional dalam grafik dua dimensi yang akan dibagi menjadi empat kuadran berdasarkan pengukuran importance performance. Grafik IPA dapat dilihat pada (Gambar 1) di bawah ini.



Gambar 1 Grafik Importance Performance Analysis

## METODE

Penulis menggunakan metode IPA untuk mengukur hubungan kriteria standar green construction berdasarkan tingkat kepentingan dan operasional. Data-data akan diambil menggunakan metode survei. Survei yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah Cross Sectional Survei yaitu metode pengumpulan data, dimana informasi yang dikumpulkan hanya pada satu saat tertentu. Saat tertentu disini bukan berarti hanya pada hari/minggu itu saja, tetapi bisa memakan waktu sehari-hari atau berminggu-minggu. Namun prinsipnya pengumpulan data adalah pada saat yang bersamaan.

Lokasi Penelitian pada penelitian ini adalah proyek konstruksi di wilayah Surakarta dan sekitarnya.

Tahapan penelitian antara lain sebagai berikut. (1) Perumusan Masalah (2) Studi Literatur (3) Perumusan Standar Kriteria *Green Construction* dalam beberapa Kategori (4) Pembuatan Kuesioner berdasarkan Prioritas Kepentingan dan Kemudahan Operasional Pelaksanaan (5) Pengumpulan Data (6) Analisa Data (7) Pengujian Data (Uji Validitas dan Uji Reliabilitas) (8) Perumusan Kriteria *Green Construction* dengan Metode *Importance Performance Analysis* (9) Kesimpulan dan Saran

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyek yang digunakan dalam pengumpulan data dapat dilihat pada (Tabel 2) di bawah ini.

Tabel 2. Proyek dan Kontraktor Penelitian

No	Nama Proyek	Kontraktor	Jumlah
1	Rumah Sakit Dr. Oen Surakarta	PT. WKC	5
2	Harris & POP! Hotel	PT. ADHI KARYA	9
3	Revitalisasi Pasar Klewer	WIJAYA KARYA PERSERO, Tbk.	2

4	Amaris Hotel	PT. PAKEMA INDAH ASRI	8
5	Rumah Sakit UNS	WASKITA KARYA PERSERO, Tbk.	7
6	Rektorat UMS	PT. RUDI PUSADA NUSANTARA	4
7	Coral Hotel	PT. AMARO SUKSES BERSAMA	4

**Tabel 3.** Klasifikasi Responden

No	Klasifikasi Responden	Presentase (%)	
1	Jenis kelamin	Laki-laki	74
		Perempuan	26
2	Usia	20-30 th	72
		31-40 th	18
		>40 th	10
3	Pengalaman kerja	<3 th	33
		3-5 th	36
		6-10 th	20
		11-15 th	3
		>15 th	8
4	Kepemilikan perusahaan	BUMN	43
		Swasta	57

Data kuesioner yang diperoleh kemudian dilakukan analisis frekuensi dan pengujian data (uji validitas dan uji reliabilitas). Hasil pengolahan data tersebut dapat dilihat pada (Tabel 4.) dan (Tabel 5.) di bawah ini.

**Tabel 4.** Rekapitulasi Tingkat Keinginan dan Kesiapan Kontraktor Mengenai Penerapan Green Construction

No	Keterangan	Ya	Tidak
1	Pernah membaca penelitian atau seminar mengenai green construction	43,59%	56,41%
2	Mengetahui standar kriteria penerapan green construction	46,15%	53,85%
3	Pernah terlibat proyek green construction	43,59%	56,41%
4	Berkeinginan terlibat menjalankan green construction	89,74%	10,26%
5	Penting untuk melaksanakan green construction	94,87%	5,13%

Hasil rekapitulasi data diatas menunjukkan keinginan kontraktor mengenai penerapan green construction sangat tinggi dari jawaban keinginan menjalankan green construction 89,74% dan pentingnya melaksanakan green construction 94,87%. Namun kesiapan kontraktor untuk menjalankan green construction rendah terbukti dari kurang dari 60% kontraktor yang mengetahui kriteria penerapan green construction.

Nilai X dan Y didapat dari rata-rata jawaban pertanyaan dari tingkat kepentingan (X) dan operasional (Y).

**Tabel 5.** Rekapitulasi Kriteria *Green Construction*

No	Kategori	Kriteria											Rata-tata	
A	Pengaruh Lingkungan	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>A10</b>	<b>A11</b>		
		<b>X</b>	3,23	2,56	3,31	3,72	3,21	3,59	3,33	2,79	3,46	3,74	3,31	<b>3,30</b>
		<b>Y</b>	2,41	2,05	2,90	2,90	2,51	3,00	2,87	2,41	2,54	2,90	3,33	<b>2,71</b>
B	Efisiensi Energi	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>	<b>B5</b>	<b>B6</b>							
		<b>X</b>	3,15	3,15	3,15	3,03	3,13	3,21					<b>3,14</b>	
		<b>Y</b>	2,97	3,03	2,82	2,90	2,67	2,72					<b>2,85</b>	
C	Konservasi Air	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>	<b>C7</b>	<b>C8</b>	<b>C9</b>				
		<b>X</b>	3,23	3,00	3,15	2,95	2,51	3,10	2,82	2,64	2,69		<b>2,90</b>	
		<b>Y</b>	3,00	3,03	2,90	3,10	2,62	2,92	2,79	2,62	2,62		<b>2,84</b>	
D	Sumber dan Siklus Material	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>						
		<b>X</b>	3,28	3,15	2,67	2,79	2,77	3,00	3,21				<b>2,98</b>	
		<b>Y</b>	2,64	2,59	2,72	2,51	2,79	2,85	3,13				<b>2,75</b>	
E	Kualitas, Kesehatan dan	<b>E1</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>E5</b>	<b>E6</b>	<b>E7</b>	<b>E8</b>					
		<b>X</b>	3,28	3,28	3,31	2,87	3,51	3,29	2,92	3,05			<b>3,19</b>	

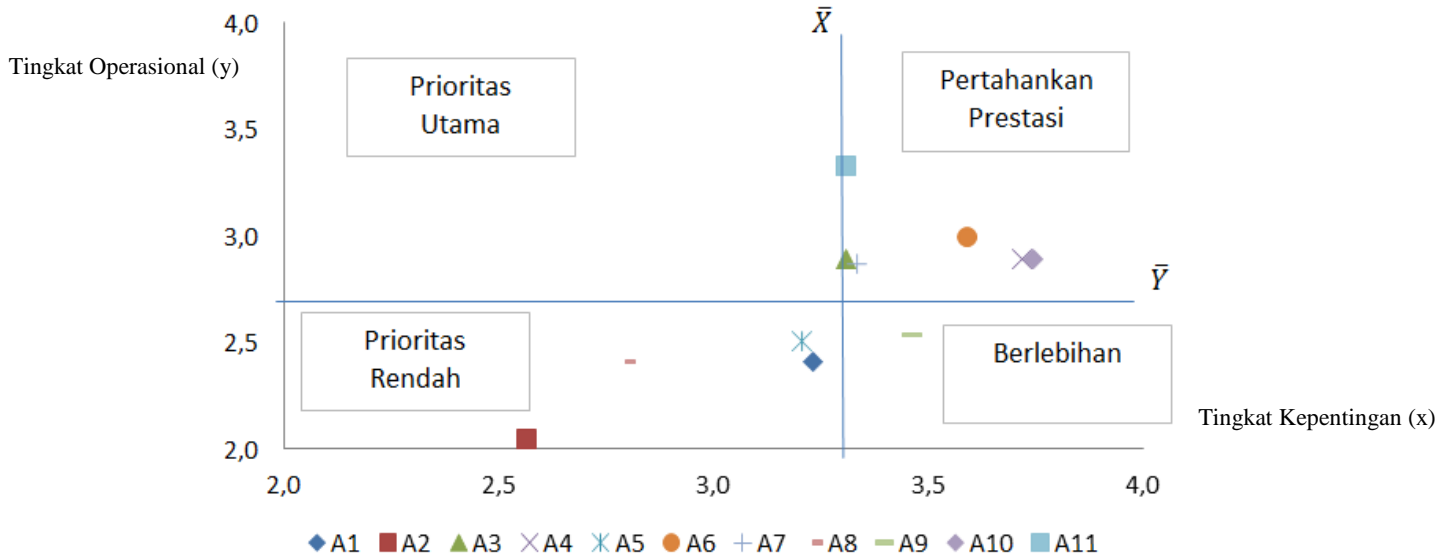
	Kenyamanan Udara	Y	2,67	2,28	2,64	2,46	3,13	3,05	2,72	2,59		<b>2,69</b>
F	Manajemen		<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>F4</b>	<b>F5</b>	<b>F6</b>	<b>F7</b>	<b>F8</b>	<b>F9</b>	
		X	2,82	3,18	3,18	2,69	3,23	3,05	3,26	3,26	3,41	<b>3,12</b>
		Y	2,44	2,67	2,59	2,28	2,87	2,67	2,82	2,85	3,15	<b>2,70</b>
G	Inovasi		<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>						
		X	3,42	3,03	3,03	3,16						<b>3,16</b>
		Y	2,42	2,63	2,95	2,66						<b>2,66</b>
H	Keamanan		<b>H1</b>	<b>H2</b>	<b>H3</b>	<b>H4</b>	<b>H5</b>					
		X	3,92	3,59	3,69	3,38	3,69					<b>3,66</b>
		Y	3,36	3,31	3,33	3,05	3,36					<b>3,28</b>

Selanjutnya hasil rekapitulasi data di atas akan berfungsi sebagai koordinat diagram IPA, sedangkan rata-rata nilai X dan Y akan berfungsi sebagai pembatas kuadran IPA.

➤ **Importance Performance Analysis Kriteria Green Construction**

Importance Performance Analysis (IPA) bertujuan mengukur hubungan antara persepsi responden dan prioritas kriteria green construction dengan quadrant analysis. Guna mempermudah analisis data, IPA kriteria green construction akan dibagi berdasarkan tiap kategori.

Contoh analisis diagram kuadran IPA dapat dilihat pada (Gambar 2) di bawah ini.



Gambar 2 Kuadran Importance Performance Analysis Kategori Pengaruh Lingkungan (A)

Diagram diatas dapat diketahui kriteria yang memiliki kemungkinan paling tinggi untuk diterapkan adalah A11 (user engegement). Kriteria ini berupa tindakan pemberian penyuluhan pekerja untuk mengurangi dampak pembangunan proyek terhadap lingkungan. Sedangkan kriteria yang paling sukar untuk kemungkinan diterapkan adalah A2 (pemilihan tapak). Kriteria pemilihan tapak berupa ketersediaan mengurangi pembukaan lahan baru. Kriteria ini dianggap tidak sukar untuk kemungkinan diterapkan karena dari tingkat kepentingan maupun kemudahan operasional mempunyai nilai yang rendah.

➤ **Rekapitulasi Importance Performance Analysis Green Contruction**

Kriteria green construction dikatakan berada pada kuadran pertahankan prestasi apabila memiliki nilai tingkat kepentingan maupun tingkat operasional di atas rata-rata. Kriteria yang masuk dalam kuadran pertahankan prestasi dapat dilihat pada (Tabel 6.) di bawah ini.

**Tabel 6.** Rekapitulasi Importance Performance Analysis Kuadran Pertahankan Prestasi

Variabel	Kriteria	Keterangan
A3	Aksesibilitas	Kemudahan keterhubungan proyek dengan fasilitas publik di sekitarnya.

Komunitas		
A4	Transportasi Umum	Kemudahan pencapaian lokasi proyek menggunakan transportasi umum.
A6	Iklim Mikro	Peningkatan kenyamanan manusia dan habitat di sekitar proyek.
A7	Air Limpasan Hujan	Mengurangi beban air limpasan pada sistem drainase kota.
A10	Building Information Modelling	Kemudahan keterhubungan lokasi proyek dengan lokasi bahan.
A11	User Engegement	Memberikan penyuluhan pekerja untuk mengurangi dampak pembangunan proyek terhadap lingkungan.
B1	Pemasangan Submeter	Memantau penggunaan energi melalui submeter.
B2	Efisiensi dan konservasi energi	Melakukan penghematan energi melalui aplikasi langkah efisiensi energi
C1	Meteran Air	Pemasangan meteran air guna memantau penggunaan air.
C2	Perhitungan Penggunaan Air	Melakukan perhitungan penggunaan air yang terpakai selama proyek berlangsung.
C3	Pengurangan Penggunaan Air	Mengoptimalkan setiap penggunaan air.
C4	Fitur Air	Pemasangan fasilitas penghematan air.
C6	Sumber Air Alternatif	Pengurangan pemakaian air pada sumber air utama
D6	Material Regional	Penggunaan material dari lokasi setempat.
D7	Designing for Durability and Resilience	Melakukan desain daya tahan dan ketahanan proyek.
E5	Kenyamanan Visual	Memberikan penerangan yang cukup di lokasi proyek.
E6	Kenyamanan Termal	Menjaga suhu dan kelembaban udara di lokasi proyek.
F5	Rainwater Management	Manajemen air hujan di lokasi proyek.
F7	Construction Indoor Air Quality Management Plan	Manajemen desain rancangan sistem kualitas udara dalam proyek.
F8	Life Cycle Cost and Service Life Planning	Manajemen rancangan biaya life cycle dan perawatan bangunan.
F9	Aftercare	Manajemen perawatan bangunan setelah selesai pengerjaan
G4	Inovasi Pengelolaan Limbah	Melakukan inovasi pengolahan limbah konstruksi
H1	Safety and security	Menjamin keselamatan dan keamanan selama proses konstruksi.
H3	Maintenance	Melakukan perawatan bangunan selama konstruksi.
H5	Earthquake Resistance	Ketahanan konstruksi terhadap gempa.

Berdasarkan rekapitulasi diatas kriteria green construction yang paling sesuai untuk dilaksanakan adalah safety and security, earthquake resistance, maintenance dan user engegement. Kriteria pertahankan prestasi berjumlah 25 dari keseluruhan 59 kriteria. Sebanyak 42,373% dari total kriteria merupakan kriteria pertahankan prestasi. Kriteria green construction dikatakan berada pada kuadran prioritas utama apabila memiliki nilai tingkat kepentingan dibawah nilai rata-rata tingkat kepentingan (x) tetapi masih diatas nilai rata-rata tingkat operasional. Kriteria yang masuk dalam kuadran ini masih memungkinkan untuk dilaksanakan tetapi bagi sebagian kontraktor masih dianggap kurang penting. . Kriteria yang masuk dalam kuadran pertahankan prestasi dapat dilihat pada (Tabel 7.) di bawah ini

**Tabel 7.** Rekapitulasi Importance Performance Analysis Kuadran Prioritas Utama

Variabel	Kriteria	Keterangan
B4	Ventilasi	Mengoptimalkan penggunaan ventilasi untuk kenyamanan pekerja.
D5	Material Prafabrikasi	Penggunaan material prafabrikasi untuk mengurangi limbah.
E7	Tingkat Kebisingan	Meminimalkan kebisingan yang dihasilkan dari pekerjaan proyek.
G3	Inovasi Penggunaan Ma-	Melakukan inovasi mengoptimalkan penggunaan material.

	terial	
<b>H2</b>	Functionality and Usability	Menjaga fungsi dan penggunaan peralatan selama konstruksi

Kriteria prioritas utama berjumlah 5 dari keseluruhan 59 kriteria. Sebanyak 50,847% merupakan gabungan kriteria pertahankan prestasi dan prioritas utama.

Kriteria green construction dikatakan berada pada kuadran berlebihan apabila memiliki nilai tingkat operasional dibawah nilai rata-rata tingkat operasional (y) tetapi masih diatas nilai rata-rata tingkat kepentingan (x). Kriteria yang masuk dalam kuadran ini masih memungkinkan untuk dilaksanakan tetapi bagi sebagian kontraktor masih dianggap sukar untuk dilaksanakan. Kriteria yang masuk dalam kuadran pertahankan prestasi dapat dilihat pada (Tabel 8) di bawah ini.

**Tabel 8.** Rekapitulasi Importance Performance Analysis Kuadran Berlebihan

Variabel	Kriteria	Keterangan
<b>A9</b>	Green Vehicles	Penggunaan kendaraan yang lebih ramah terhadap lingkungan.
<b>B3</b>	Pencahayaan Alami	Mengoptimalkan penggunaan pencahayaan alami.
<b>B6</b>	Efisiensi Transportasi	Efisiensi energi selama proses transportasi.
<b>D1</b>	Refrigeran Fundamental	Menghindari penggunaan bahan yang merusak lapisan ozon.
<b>D2</b>	Material Ramah Lingkungan	Penggunaan material yang ramah lingkungan.
<b>E1</b>	Pemantauan Kadar CO2	Melakukan pemantauan kadar CO2 di lokasi proyek.
<b>E2</b>	Kendali Asap Rokok di Lingkungan	Meminimalkan asap rokok di lokasi proyek.
<b>E3</b>	Polutan Kimia	Menghindari penggunaan bahan yang menghasilkan polutan kimia.
<b>F2</b>	Polusi dan Aktifitas Kontruksi	Memiliki rencana manajemen limbah konstruksi baik padat maupun cair.
<b>F3</b>	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut	Manajemen pengolahan limbah organik dan anorganik dari proyek secara mandiri.
<b>G1</b>	Inovasi Energi	Melakukan inovasi untuk menghasilkan energi yang ramah lingkungan

Kriteria berlebihan berjumlah 11 dari keseluruhan 59 kriteria. Sebanyak 69,492% merupakan gabungan kriteria pertahankan prestasi, prioritas utama dan berlebihan.

Kriteria green construction dikatakan berada pada kuadran prioritas rendah apabila baik nilai tingkat kepentingan maupun operasional berada di bawah rata-rata. Kriteria yang berada pada kuadran ini dinilai kurang memungkinkan untuk dilaksanakan karena dianggap kurang penting bagi kontraktor serta sukar dalam pengerjaan. Kriteria yang masuk dalam kuadran pertahankan prestasi dapat dilihat pada (Tabel 9.) di bawah ini.

**Tabel 9.** Rekapitulasi Importance Performance Analysis Kuadran Prioritas Rendah

Variabel	Kriteria	Keterangan
<b>A1</b>	Area Dasar Hijau	Ketersediaan area terbuka hijau di lokasi proyek.
<b>A2</b>	Pemilihan Tapak	Ketersediaan mengurangi pembukaan lahan baru.
<b>A5</b>	Fasilitas Penggunaan Sepeda	Ketersediaan fasilitas pendukung penggunaan sepeda ke lokasi proyek.
<b>A8</b>	Sistem Parkir	Pengurangan penggunaan parkir onstreet pada proyek.
<b>B5</b>	Energi Terbarukan	Penggunaan energi terbarukan yang lebih ramah terhadap lingkungan.
<b>C5</b>	Daur Ulang Air	Mengoptimalkan setiap penggunaan air
<b>C7</b>	Penampung Air Hujan	Pemakaian air hujan untuk keperluan proyek.
<b>C8</b>	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap	Meminimalkan penggunaan air PDAM, air tanah dan air irigasi.
<b>C9</b>	Water Leak Detection	Mendeteksi kemungkinan pemborosan penggunaan air.
<b>D3</b>	Penggunaan Gedung dan Material	Menggunakan material sisa atau limbah pembangunan gedung lain.
<b>D4</b>	Kayu Bersertifikat	Penggunaan koyu bersertifikat untuk menghindari penggunaan kayu penebangan liar.
<b>E4</b>	Pemandangan Ke Luar	Mengurangi kelelahan mata dengan menyediakan jarak pandang jauh

	Gedung	keluar gedung.
<b>E8</b>	Indoor Air Quality Assessment	Manajemen rancangan biaya life cycle dan perawatan bangunan.
<b>F1</b>	GP sebagai anggota tim proyek	Melibatkan green ship professional (GP) sebagai anggota tim proyek.
<b>F4</b>	Penyerahan data green building	Menyerahkan data implementasi green building ke GBCI guna penyempurnaan standar dan bahan penelitian.
<b>F6</b>	Enhanced Refrigerant Management	Melakukan manajemen penggunaan energi terhadap dampak kepada pemanasan global.
<b>G2</b>	Inovasi Penggunaan Air	Melakukan inovasi meminimalkan penggunaan air.
<b>H4</b>	Service Life of Components	Melakukan monitoring service life penggunaan komponen konstruksi.

Kriteria prioritas rendah berjumlah 18 dari keseluruhan 59 kriteria. Sebanyak 30,508% merupakan kriteria prioritas rendah.

## KESIMPULAN

Hasil rekapitulasi data menunjukkan keinginan kontraktor mengenai penerapan green construction tergolong tinggi terbukti dari jawaban keinginan menjalankan green construction 89,74% dan pentingnya melaksanakan green construction 94,87%. Namun kesiapan kontraktor untuk menjalankan green construction tergolong cukup rendah terbukti dari kurang dari 50% kontraktor yang mengetahui kriteria penerapan green construction. Berdasarkan analisa data yang telah dilakukan kriteria green construction yang paling sesuai diterapkan harus memiliki nilai performa tingkat kepentingan dan operasional yang tinggi. Kriteria yang sesuai dapat dilihat dari letak kriteria pada diagram kuadran important performance analysis. Kriteria green construction yang paling sesuai untuk dilaksanakan adalah safety and security, earthquake resistance, maintenance dan user engagement.

## REKOMENDASI

- Pelaksanaan green construction penting untuk dilakukan mengingat semakin maju dan berkembangnya teknologi. Oleh sebab itu alangkah baiknya bagi kontraktor untuk mempelajari dan menambah pengetahuan mengenai green construction.
- Fresh graduated jurusan teknik sipil disarankan untuk lebih memahami dan mengetahui green construction dan kriteria pelaksanaan serta penilaiannya.
- Mengingat masih minimnya studi mengenai green construction maka disarankan bagi mahasiswa untuk lebih tertarik meneliti mengenai green construction.
- Penulis mengharapkan untuk kedepannya pemerintah bisa lebih ikut terlibat ke dalam permasalahan mengenai green construction karena sejauh ini masih kurang peraturan mengenai konstruksi yang ramah lingkungan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Widi Hartono, ST. MT. dan Ir. Adi Yusuf, MT. yang telah membimbing, memberi arahan dan masukan dalam penelitian ini.

## REFERENSI

- Asawidya, Mada, dkk..2011. Analisis Kriteria Penerapan Green Construction pada Proyek konstruksi di Surabaya. Institute Teknologi Sepuluh November.
- Building and Construction Authority. 2015. BCA Green Mark. [www.bca.gov.sg](http://www.bca.gov.sg)
- Ervianto, Wulfram I.. 2014. Implementation of Green Construction Assessment System in Construction Project in Indonesia. Brunei International Conference on Engineering and Technology. Institute Teknologi Brunei. Brunei Darussalam.
- Ervianto, Wulfram.I. 2014. Preception of Green Construction Based on Contractor's perspectives in Indonesia. International Conference on Sustainable Civel Engineering Structures and Construction Materials. Yogyakarta.
- Glavinich, T.E..2008. Contractor's Guide to Green Building Construction. John Wiley.
- Green Building Council Indonesia, 2013. Green ship untuk Bangunan Baru Versi 1.2. [www.gbcindonesia.org](http://www.gbcindonesia.org)
- Institute of Building Environment and Energy Conservation. 2014. CASBEE for Building (New Construction). [www.ibec.or.jp](http://www.ibec.or.jp)



- Martinez, M.L.. 2003. Fundamentals of Transportation Systems Analysis. Volume I. Basic Concept. Cambridge: The MIT Press.
- U.K. Green Building Council. 2014. BREEAM UK New Construction. [www.breeam.org](http://www.breeam.org)
- U.S. Green Building Council. 2015. LEED Versi 4 for BD+C: New Construction and Major Renovation. [www.usgbc.org](http://www.usgbc.org)
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2010. Definition of Green Building.