

ADITYA
PRADANA_1432100045_NASKA
H PROSIDING.pdf
by No Repository Turnitin

Submission date: 26-Jun-2025 02:02AM (UTC-0400)

Submission ID: 2650528842

File name: ADITYA_PRADANA_1432100045_NASKAH_PROSIDING.pdf (335.24K)

Word count: 2861

Character count: 15719

CONSISTENCY RATIO TERHADAP IMPLEMENTASI GREEN CONSTRUCTION DALAM PROYEK KONSTRUKSI DI KOTA SURABAYA

Aditya Pradana^{1*}, Michella Beatrix², Mochammad Firmansyah³

¹ Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya, Jawa Timur

² Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya, Jawa Timur

³ Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Surabaya, Jawa Timur

*Email: adityaprdna01@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan pesat sektor konstruksi di Indonesia turut mendorong pembangunan nasional, namun juga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, seperti pemanasan global. Untuk mengurangi dampak tersebut, diperlukan inovasi melalui penerapan *green construction*, yaitu strategi pengelolaan kegiatan konstruksi yang efisien dan ramah lingkungan guna mendukung pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kriteria penting dalam penerapan *green construction* di Kota Surabaya. Penelitian kuantitatif deskriptif ini bertujuan mengetahui preferensi responden terhadap penerapan *green construction* dan tahapan proyek yang dianggap paling krusial. Sebanyak 60 responden dipilih secara *purposive sampling* berdasarkan keterlibatan aktif dalam proyek konstruksi. Analisis dilakukan menggunakan metode AHP dengan menghitung nilai λ_{\max} sebesar 7,03, *Consistency Index* (CI) sebesar 0,005, dan *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0,0039. Nilai CR yang jauh di bawah batas toleransi 0,10 menunjukkan bahwa penilaian responden bersifat konsisten, sehingga hasil perbandingan berpasangan dari ketujuh kriteria dinyatakan valid.

Kata kunci: *green construction*, metode ahp, proyek konstruksi, uji konsistensi

Abstract

The rapid growth of the construction sector in Indonesia has significantly contributed to national development; however, it has also led to negative environmental impacts, such as global warming. To mitigate these effects, innovation is needed through the implementation of green construction — a strategy managing construction activities efficiently and in an environmentally friendly manner to support sustainable development. This study aims to identify and analyze key criteria in the implementation of green construction in Surabaya City. This descriptive quantitative research seeks to understand respondents' preferences regarding green construction implementation and determine which project phase is considered the most critical. A total of 60 respondents were selected using purposive sampling based on their active involvement in construction projects. The analysis was conducted using the AHP method, resulting in a λ_{\max} value of 7.03, a Consistency Index (CI) of 0.005, and a Consistency Ratio (CR) of 0.0039. The CR value, which is far below the acceptable threshold of 0.10, indicates that the respondents' judgments are consistent, and the results of the pairwise comparisons are considered valid.

Keywords: AHP method, consistency test, construction project, green construction

1. PENDAHULUAN

Indonesia tengah mengalami pertumbuhan signifikan dalam sektor konstruksi, yang mencakup pembangunan perumahan, kawasan industri, perkantoran, area komersial hingga properti. Perkembangan ini tidak hanya memberikan kontribusi terhadap kemajuan pembangunan nasional, namun juga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, salah satunya berupa pemanasan global (Wijayaningtyas et al., 2023). Pembangunan konstruksi yang sangat besar telah mempengaruhi lingkungan dan membawa perubahan yang besar pada lingkungan sekitar, sehingga kita perlu mengupayakan inovasi dalam dunia konstruksi yang memperhatikan kondisi lingkungan (Alfi et al., 2022). Skala pembangunan yang besar memicu perubahan lingkungan yang cukup drastis, sehingga diperlukan inovasi konstruksi yang berorientasi pada pelestarian lingkungan (Suripto et al., 2022). Untuk mengurangi dampak negatif tersebut, penerapan *green construction* menjadi solusi alternatif yang bertujuan menjaga keseimbangan ekosistem demi keberlanjutan hidup generasi berikutnya.

Perkembangan *green construction* di Indonesia dinilai mampu mengurangi dampak kerusakan lingkungan sekaligus menjadi langkah awal dalam meningkatkan kualitas lingkungan menuju pembangunan berkelanjutan (Pranita dkk., 2022). Surabaya merupakan salah satu kota percontohan yang ditetapkan pemerintah pusat dalam mengimplementasikan konsep kota hijau, serta pernah meraih penghargaan Indonesia

53 Green Awards 2016 (Tasya & Putranto, 2021). Dalam konteks ini, tahapan penerapan memiliki peran krusial
54 dalam pelaksanaan proyek konstruksi.

55 *Green construction* adalah upaya atau strategi dalam pengelolaan kegiatan konstruksi yang mencakup
56 penggunaan sumber daya secara efisien dan ramah lingkungan sehingga dapat mendukung gerakan
57 pembangunan berkelanjutan (Putu Ananda Raga Utama et al., 2023). *Green construction* merupakan suatu
58 metode pelaksanaan berkelanjutan yang bertujuan untuk meminimalkan dampak proses konstruksi terhadap
59 lingkungan, dengan harapan dapat menyeimbangkan kehidupan manusia dan kebutuhan lingkungan (Firdaus
60 Alrizal et al., 2024). Konsep ini mengacu pada aktivitas konstruksi yang bertujuan untuk memaksimalkan
61 penghematan sumber daya serta meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, tanpa mengabaikan
62 aspek kualitas, keselamatan, dan persyaratan dasar keselamatan lainnya (Gu et al., 2023).

63 Dukungan pemerintah terhadap pembangunan yang berwawasan lingkungan dan efisiensi sumber
64 daya telah mendorong penerapan *green construction* sebagai bagian penting dalam industri konstruksi (Wang
65 & Baniotopoulos, 2023). Penerapannya mencerminkan kemajuan dan inovasi dalam praktik konstruksi modern
66 yang bertujuan menciptakan lingkungan binaan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan (Sun et al., 2023).
67 Tujuan utama penerapan *green construction* adalah meminimalkan dampak negatif aktivitas konstruksi
68 terhadap lingkungan guna menciptakan keseimbangan antara kelestarian lingkungan dan kebutuhan hidup.
69 Keberhasilan implementasinya sangat bergantung pada peningkatan kesadaran di kalangan pelaku industri
70 konstruksi (Muna Ichsan, 2023). Agar *green construction* ini bisa dilaksanakan dengan tepat, perlu dilakukan
71 identifikasi penerapan *green construction*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan
72 mengidentifikasi dan menganalisis kriteria yang berperan penting dalam penerapan *green construction* di
73 Indonesia, khususnya di Kota Surabaya, menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*.

74 2. METODOLOGI

75 Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui preferensi
76 responden terhadap penerapan *green construction* serta tahapan proyek konstruksi yang dianggap paling
77 krusial dalam penerapan konsep *green construction*. Sebanyak 60 orang responden dipilih melalui teknik
78 *purposive sampling*, dengan kriteria keterlibatan aktif dalam kegiatan proyek konstruksi. Data dikumpulkan
79 melalui kuesioner, di mana responden diminta untuk menilai tingkat kepentingan relatif dari setiap pasangan
80 elemen menggunakan skala 1 hingga 9. Setiap penilaian responden dimasukkan ke dalam matriks
81 perbandingan berpasangan. Hasil akhir analisis ditampilkan dalam bentuk bobot prioritas dan nilai dari uji
82 konsistensi data.

83 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

84 Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana implementasi prinsip-prinsip *green*
85 *construction* telah diterapkan oleh perusahaan-perusahaan konsultasi dan kontraktor di Kota Surabaya.
86 Pengumpulan data dilakukan melalui survei terhadap 60 responden dengan jawaban ganda untuk penerapan
87 *green construction* di Kota Surabaya.

88 3.1. Uji Konsistensi Kriteria Penerapan *Green Construction*

89 Dalam struktur hierarki, terdapat 7 kriteria utama, yaitu meliputi pengelolaan lahan (Y1), manajemen
90 limbah konstruksi (Y2), pemakaian material ramah lingkungan (Y3), sistem penanganan sampah (Y4), biaya
91 (Y5), manajemen konstruksi ramah lingkungan (Y6) dan kesadaran untuk menerapkan konstruksi ramah
92 lingkungan (Y7). Oleh karena itu, dilakukan 7 perbandingan berpasangan antar kriteria yang diletakkan pada
93 entri di atas diagonal utama, sedangkan nilai kebalikannya (*invers*) diletakkan di bawah diagonal utama.
94 Matriks perbandingan berpasangan yang terbentuk merupakan matriks berordo 7×7 , dengan nilai 1 pada
95 setiap entri diagonal utamanya. Setiap kriteria dibandingkan dengan kriteria lain, kemudian dibagi dengan 60
96 responden untuk mencari dari rata – rata perhitungan uji konsistensi.

97
98 Tabel 1 Hasil nilai rata rata 60 responden

Kriteria	Rata – rata 60 responden	Kriteria
Pengelolaan Lahan	1.26	Manajemen Limbah Konstruksi
Pengelolaan Lahan	1.23	Pemakaian Material Ramah Lingkungan
Pengelolaan Lahan	1.23	Sistem penanganan sampah

Pengelolaan Lahan	1.26	Biaya
Pengelolaan Lahan	1.11	Manajemen konstruksi ramah lingkungan
Pengelolaan Lahan	1.23	Kesadaran untuk menerapkan konstruksi ramah lingkungan
Manajemen Limbah Konstruksi	0.80	Pemakaian Material Ramah Lingkungan
Manajemen Limbah Konstruksi	0.82	Sistem penanganan sampah
Manajemen Limbah Konstruksi	0.82	Biaya
Manajemen Limbah Konstruksi	0.74	Manajemen konstruksi ramah lingkungan
Manajemen Limbah Konstruksi	0.82	Kesadaran untuk menerapkan konstruksi ramah lingkungan
Pemakaian Material Ramah Lingkungan	1.26	Sistem penanganan sampah
Pemakaian Material Ramah Lingkungan	1.26	Biaya
Pemakaian Material Ramah Lingkungan	1.13	Manajemen konstruksi ramah lingkungan
Pemakaian Material Ramah Lingkungan	1.26	Kesadaran untuk menerapkan konstruksi ramah lingkungan
Sistem penanganan sampah	1.26	Biaya
Sistem penanganan sampah	1.13	Manajemen konstruksi ramah lingkungan
Sistem penanganan sampah	1.26	Kesadaran untuk menerapkan konstruksi ramah lingkungan
Biaya	1.08	Manajemen konstruksi ramah lingkungan
Biaya	1.20	Kesadaran untuk menerapkan konstruksi ramah lingkungan
Manajemen konstruksi ramah lingkungan	1.36	Kesadaran untuk menerapkan konstruksi ramah lingkungan

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Tabel 2 Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
Y1	1.00	1.26	1.23	1.23	1.26	1.11	1.23
Y2	0.80	1.00	0.80	0.82	0.82	0.74	0.82
Y3	0.81	1.25	1.00	1.26	1.26	1.13	1.26
Y4	0.81	1.22	0.80	1.00	1.26	1.13	1.26
Y5	0.80	1.22	0.80	0.80	1.00	1.08	1.20
Y6	0.90	1.36	0.88	0.88	0.92	1.00	1.36
Y7	0.81	1.22	0.80	0.80	0.83	0.73	1.00
Jumlah	5.93	8.53	6.30	6.78	7.35	6.93	8.13

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Setelah itu, setiap entri pada matriks perbandingan berpasangan kemudian dibagi dengan jumlah total nilai pada kolom masing-masing, sehingga diperoleh matriks ternormalisasi.

Tabel 3 Hasil pembagian matriks dengan total kolom

Kriteria	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
Y1	0.17	0.15	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15
Y2	0.13	0.12	0.13	0.12	0.11	0.11	0.10
Y3	0.14	0.15	0.16	0.19	0.17	0.16	0.15
Y4	0.14	0.14	0.13	0.15	0.17	0.16	0.15
Y5	0.13	0.14	0.13	0.12	0.14	0.16	0.15
Y6	0.15	0.16	0.14	0.13	0.13	0.14	0.17
Y7	0.14	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11	0.12

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Setelah menormalisasikan matriks langkah selanjutnya yaitu menghitung nilai rata-rata dari setiap entri dalam satu baris pada matriks perbandingan dihitung, kemudian hasil perhitungan tersebut dinyatakan sebagai vektor prioritas.

Tabel 4 Perhitungan vektor prioritas

Kriteria	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Jumlah	Nilai Vector
Y1	0.17	0.15	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15	1.17	0.17
Y2	0.13	0.12	0.13	0.12	0.11	0.11	0.10	0.82	0.12
Y3	0.14	0.15	0.16	0.19	0.17	0.16	0.15	1.12	0.16
Y4	0.14	0.14	0.13	0.15	0.17	0.16	0.15	1.04	0.15
Y5	0.13	0.14	0.13	0.12	0.14	0.16	0.15	0.96	0.14
Y6	0.15	0.16	0.14	0.13	0.13	0.14	0.17	1.02	0.15
Y7	0.14	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11	0.12	0.87	0.12

Sumber : Hasil Analisis, 2025

Matriks perbandingan berpasangan kemudian dikalikan dengan vektor prioritas, dan hasil dari perkalian tersebut disebut sebagai vektor total bobot.

$$\begin{bmatrix} 1.00 & 1.26 & 1.23 & 1.23 & 1.26 & 1.11 & 1.23 \\ 0.80 & 1.00 & 0.80 & 0.82 & 0.82 & 0.74 & 0.82 \\ 0.81 & 1.25 & 1.00 & 1.26 & 1.26 & 1.13 & 1.26 \\ 0.81 & 1.22 & 0.80 & 1.00 & 1.26 & 1.13 & 1.26 \\ 0.80 & 1.22 & 0.80 & 0.80 & 1.00 & 1.08 & 1.20 \\ 0.90 & 1.36 & 0.88 & 0.88 & 0.92 & 1.00 & 1.36 \\ 0.81 & 1.22 & 0.80 & 0.80 & 0.83 & 0.73 & 1.00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.17 \\ 0.12 \\ 0.16 \\ 0.15 \\ 0.14 \\ 0.15 \\ 0.12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.18 \\ 0.82 \\ 1.12 \\ 1.05 \\ 0.97 \\ 1.02 \\ 0.87 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Kemudian, setiap entri dalam vektor total bobot dibagi dengan entri yang bersesuaian dalam vektor prioritas, dan hasil dari pembagian tersebut dinyatakan sebagai bobot prioritas akhir.

$$\begin{aligned} \text{Bobot Prioritas} &= \begin{bmatrix} 1.18 & 0.82 & 1.12 & 1.05 & 0.97 & 1.02 & 0.87 \\ 0.17 & 0.12 & 0.16 & 0.15 & 0.14 & 0.15 & 0.12 \end{bmatrix} \\ &= [7.03, 7.03, 7.03, 7.03, 7.03, 7.03, 7.03] \end{aligned} \quad (2)$$

Kemudian, rata-rata dari nilai bobot prioritas dihitung, dan hasil perhitungan tersebut dinotasikan sebagai λ_{maks} (lambda maksimum).

$$\lambda_{\text{maks}} = \frac{7.03 + 7.03 + 7.03 + 7.03 + 7.03 + 7.03 + 7.03}{7} = 7.03 \quad (3)$$

Setelah diperoleh nilai dari λ_{maks} (lambda maksimum), langkah selanjutnya yaitu menentukan nilai Consistency Index (CI).

$$CI = \frac{\lambda_{\text{maks}} - n}{n-1} = \frac{7.03 - 7}{7-1} = 0.005 \quad (4)$$

Setelah menghitung nilai *Consistency Index* (CI), kemudian menghitung *consistency ratio* untuk menentukan kekonsistenan dari kuesioner yang diolah. Nilai Random Index (RI) diperoleh dari tabel referensi nilai RI. Untuk jumlah kriteria sebanyak $n = 7$, maka nilai RI yang digunakan adalah sebesar 1,32.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0,005}{1,32} = 0,0039 \quad (5)$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai *Consistency Ratio* (CR) diperoleh sebesar 0,0039. Nilai ini berada jauh di bawah ambang batas toleransi konsistensi, yaitu 0,10. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penilaian yang diberikan oleh responden bersifat konsisten, sehingga hasil perbandingan berpasangan dapat dianggap valid dan siap digunakan untuk membuat keputusan lebih baik berdasarkan prioritas kriteria yang telah dihitung.

4. KESIMPULAN

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) telah diterapkan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi dan menentukan prioritas kriteria serta subkriteria yang berperan penting dalam penerapan konsep *green construction*. Pendekatan ini memberikan kerangka evaluasi yang sistematis dalam mengukur tingkat kepentingan relatif dari berbagai faktor berdasarkan penilaian responden yang terlibat dalam bidang konstruksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa kriteria memiliki bobot prioritas lebih tinggi dibandingkan lainnya, yang mencerminkan pandangan kolektif responden terhadap faktor-faktor yang dianggap paling krusial dalam praktik *green construction*. Selain itu, nilai *Consistency Ratio* (CR) yang diperoleh lebih kecil dari 0,1 menandakan bahwa penilaian responden bersifat konsisten, sehingga hasil analisis dapat diandalkan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan. Secara keseluruhan, metode AHP terbukti efektif dalam menyusun pemeringkatan kriteria secara objektif dan dapat dijadikan alat bantu yang mendukung proses perencanaan dan implementasi konstruksi ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfi, N., Laila, C., Ketut, I., Wiryasuta, H., & Hardiyanti, S. A. (2022). Kajian Tingkat Penerapan Green Construction Pada Proyek Konstruksi Gedung Fasilitas Pendidikan Di Jawa Timur. *Jurnal Teknik Sipil Giratory UPGRIS*, 5(2), 134–143.
- Firdaus Alrizal, F., Rizma Untari, A., Bangkit Kumiawan, A., & Kalamollah, M. (2024). Barrier's Construction In Implementing The Green Construction Concept In Surabaya. *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 12(1), 21–28.
- Gu, J., Guo, F., Peng, X., & Wang, B. (2023). Green and Sustainable Construction Industry: A Systematic Literature Review of the Contractor's Green Construction Capability. In *Buildings* (Vol. 13, Issue 2). MDPI. <https://doi.org/10.3390/buildings13020470>
- Muna Ichsan, Z. (2023). *Studi Indikator Green Construction Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung*. UNISSULA.
- Pranita, R., Wibowo, A., & Sunaryo, B. (2022). Faktor Penerapan Normatif Green Construction Pada Pembangunan The Alton Apartemen. *Wahana Teknik Sipil*, 27, 65.
- Putu Ananda Raga Utama, Ni Nyoman Intan Sawitri, Tjokorda Istri Praganingrum, Ni Luh Made Ayu, Ida Bagus Suryatmaja, & I Gusti Agung. (2023). Analisis Konsep Green Construction Pada Pembangunan Gedung Konstruksi. *Sinta*, 17(ISSN 2615-8116), 208–212. <http://journal.unmasmataram.ac.id/index.php/GARA>
- Sun, G., Zhang, X., Yan, Y., Lu, Y., & Zhang, X. (2023). Evaluation Method for Green Construction Demonstration Projects in China Based on G-TOPSIS. *Sustainability (Switzerland)*, 15(22). <https://doi.org/10.3390/su152215828>
- Suripto, S., Abdi, M. H., & Manurung, E. H. (2022). Evaluasi Penerapan Green Construction Proyek Pembangunan Gedung Rektorat Kampus UIII. *Jurnal Talenta Sipil*, 5(1), 134. <https://doi.org/10.33087/talantasipil.v5i1.106>
- Tasya, A. F., & Putranto, A. D. (2021). *Konsep Green Building Pada Bangunan Kantor (Studi Kasus: Spazio Office, Surabaya)*. Brawijaya.

- 187 Wang, Z., & Baniotopoulos, C. (2023). Green Construction and Sustainable Development. *Open Journal of*
188 *Civil Engineering*, 13(02), 317–325. <https://doi.org/10.4236/ojce.2023.132024>
- 189 Wijyaningtyas, M., Hutama, R. P., Winanda, L. A. R., & Meliala, J. G. S. (2023). The Success Factors of
190 Green Construction Management Implementation on Building Projects. *IOP Conference Series: Earth*
191 *and Environmental Science*, 1165(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1165/1/012003>
192

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Khairun Student Paper	2%
2	ojs.unik-kediri.ac.id Internet Source	1%
3	www.journal.lembagakita.org Internet Source	1%
4	journal.unmasmataram.ac.id Internet Source	1%
5	wiryawangpblog.blogspot.com Internet Source	1%
6	ageconsearch.umn.edu Internet Source	1%
7	tamil.hilarispublisher.com Internet Source	1%
8	journal.upgris.ac.id Internet Source	<1%
9	e-perpus.unud.ac.id Internet Source	<1%
10	studfile.net Internet Source	<1%
11	J. Benítez, X. Delgado-Galván, J. Izquierdo, R. Pérez-García. "Improving consistency in AHP decision-making processes", Applied Mathematics and Computation, 2012	<1%

12 jims.atu.ac.ir <1 %
Internet Source

13 www.journal.lppmpelitabangsa.id <1 %
Internet Source

14 123dok.com <1 %
Internet Source

15 Rezki, Rusydi Umar, Abdul Fadlil. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lahan Penanaman Sirih Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)", Jurnal JTİK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi), 2024 <1 %
Publication

16 rsisinternational.org <1 %
Internet Source

17 dergipark.org.tr <1 %
Internet Source

18 docplayer.com.br <1 %
Internet Source

19 sidalc.net <1 %
Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On