



## Identifikasi Faktor Penting Kesiapan Developer dalam Pengimplementasian Konsep Hijau pada Perumahan Terjangkau

Pramudito Muhammad Reza Roosdiawan<sup>1\*</sup>, Farida Rachmawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia

\*Corresponding Author's e-mail: [pramudito06052000@gmail.com](mailto:pramudito06052000@gmail.com)

### Article History:

Received: January 13, 2026

Revised: January 26, 2026

Accepted: January 30, 2026

### Keywords:

Affordable Housing,  
Green,  
Readiness Factors,  
Importance-Performance  
Analysis.

**Abstract:** *The increasing demand for affordable housing in Indonesia necessitates residential developments that balance large-scale quantity with environmental sustainability through green housing concepts. While developers are the primary drivers of green adoption, they face significant organizational challenges. This study aims to identify the critical developer readiness factors essential for the successful implementation of green concepts in the affordable housing sector. A quantitative approach was employed, utilizing a literature review to identify 25 readiness variables, followed by Importance-Performance Analysis (IPA) and Inter-Rater Agreement (IRA) to analyze survey data from subsidized housing developers in East Java. The results highlight that three factors are perceived as the most critical for success, each achieving the highest importance mean: Decision-Making Processes, Adequate Financial Budgeting, and Awareness of Green Design Concepts for Housing Provision. These factors emphasize the necessity of integrating sustainability criteria into core procurement procedures and ensuring dedicated funding for green premiums. Furthermore, the study identified five high-priority areas where actual readiness significantly lags behind importance: Collaboration networks, Knowledge, Effective auditing program, Adequate financial budget, and Awareness of green design for housing delivery. Identifying these primary factors is crucial as it provides a strategic roadmap for developers and regulators to focus resources on the most impactful organizational capabilities. Enhancing these core readiness factors is essential to bridge the gap between national sustainability targets and actual field implementation.*

Copyright © 2025, The Author(s).  
This is an open access article under the CC-BY-SA license



**How to cite:** Roosdiawan, P. M. R., & Rachmawati, F. (2026). Identifikasi Faktor Penting Kesiapan Developer dalam Pengimplementasian Konsep Hijau pada Perumahan Terjangkau. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 5(1), 812-826.  
<https://doi.org/10.55681/sentri.v5i1.5674>

## PENDAHULUAN

Penyediaan hunian terjangkau di Indonesia terus menghadapi tantangan besar, sebagaimana ditunjukkan oleh *backlog* (kekurangan pasokan) perumahan yang persisten, yang mencapai sekitar 12,7 juta unit pada tahun 2023 [1]. Tingginya tingkat urbanisasi dan pertumbuhan penduduk semakin memperparah kesenjangan antara penawaran dan permintaan [2]. Meskipun pemerintah, melalui program Fasilitas Likuiditas Pembiayaan Perumahan (FLPP), berhasil memfasilitasi ratusan ribu unit setiap tahunnya [3], fokus pada kuantitas sering kali mengabaikan aspek kualitas dan keberlanjutan lingkungan [4]. Sektor konstruksi itu sendiri dikenal sebagai penyumbang utama emisi gas rumah kaca dan konsumsi sumber daya alam yang intensif [5]. Akibatnya, paradigma pembangunan kini menuntut peralihan menuju konsep hijau yang mengintegrasikan efisiensi energi dan material ramah lingkungan guna menjamin keberlanjutan jangka panjang [6].

Penerapan hunian terjangkau berbasis konsep hijau telah terbukti menurunkan biaya operasional dan meningkatkan kesehatan penghuni [7]. Pemerintah Indonesia telah merespons hal ini melalui inisiatif *Indonesia Green Affordable Housing Program* (IGAHP). Namun, evaluasi terhadap efektivitas kebijakan menunjukkan bahwa insentif yang ada, seperti skema Fasilitas Likuiditas Pembiayaan Perumahan (FLPP), masih cenderung berfokus pada subsidi keterjangkauan bagi konsumen (*demand-side*), dan belum secara spesifik memberikan insentif fiskal yang memadai bagi pengembang (*supply-side*) untuk menutupi biaya tambahan konstruksi hijau. Ketidakselarasan antara batasan harga jual rumah subsidi yang ketat dengan beban investasi teknologi hijau menyebabkan kebijakan tersebut belum cukup kuat mendorong pengembang untuk beralih secara masif. Akibatnya, masih terdapat kesenjangan yang signifikan antara target kebijakan dan kondisi aktual. Penetrasi bangunan hijau bersertifikat di sektor hunian terjangkau masih sangat minim dibandingkan dengan volume tahunan konstruksi perumahan bersubsidi [8]. Hambatan utamanya meliputi biaya investasi awal yang tinggi [9], insentif keuangan yang minimal [10], keterbatasan lahan [11], serta rendahnya permintaan pasar akibat kurangnya kesadaran masyarakat [12]. Lebih jauh lagi, hambatan sosio-teknis yang kompleks mengharuskan adanya kolaborasi yang efektif di antara para pemangku kepentingan [13].

Di antara berbagai pemangku kepentingan, pengembang properti diidentifikasi sebagai aktor paling berpengaruh atau "penjaga gerbang" (*gatekeepers*) dalam adopsi inovasi bangunan hijau [14]. Keputusan pengembang, yang didasarkan pada perhitungan ekonomi dan persepsi risiko, secara krusial menentukan arah keberlanjutan suatu proyek [15]. Oleh karena itu, kesiapan pengembang—baik dalam hal pengetahuan teknis maupun dukungan manajerial—menjadi faktor kunci dalam keberhasilan implementasi desain hijau [16].

Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya menggunakan metode kuantitatif seperti regresi atau *Structural Equation Modeling* (SEM) untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh [10]. Namun, pendekatan-pendekatan tersebut cenderung berfokus pada signifikansi statistik tanpa mengukur tingkat implementasi aktual di lapangan. Untuk mengatasi keterbatasan ini, penelitian ini menggunakan metode *Importance-Performance Analysis* (IPA). Metode ini dipilih karena kemampuannya memetakan kesenjangan antara tingkat kepentingan dan kinerja aktual pengembang [17]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesiapan pengembang dalam menerapkan konsep hijau pada hunian terjangkau dan merumuskan strategi berdasarkan evaluasi kinerja aktual tersebut.

## LANDASAN TEORI

### Kebijakan Penyediaan Perumahan Nasional

Isu utama dalam sektor perumahan di Indonesia berakar pada masalah *backlog* kepemilikan rumah dan keberadaan Rumah Tidak Layak Huni (RTLH) yang jumlahnya masih signifikan [18]. Sebagai respons strategis, pemerintah meluncurkan Program Sejuta Rumah (PSR) dan memfasilitasi pembiayaan melalui skema Fasilitas Likuiditas Pembiayaan Perumahan (FLPP) untuk menjamin akses hunian bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (MBR) [19]. Meskipun program ini berhasil meningkatkan kuantitas pasokan rumah, evaluasi menunjukkan bahwa orientasi pembangunan masih cenderung mengejar target jumlah unit dan sering kali mengesampingkan aspek kualitas bangunan serta keberlanjutan lingkungan [20].

### **Konsep Perumahan Terjangkau Hijau (*Green Affordable Housing*)**

Perumahan terjangkau didefinisikan sebagai hunian yang memenuhi standar kelayakan dengan harga jual yang dibatasi regulasi agar dapat diakses oleh MBR [21]. Dalam perkembangannya, konsep ini berevolusi menjadi *Green Affordable Housing*, yang mengintegrasikan prinsip efisiensi sumber daya ke dalam desain hunian murah. Penerapan konsep hijau, seperti efisiensi energi dan konservasi air, terbukti tidak hanya mengurangi dampak lingkungan tetapi juga meningkatkan keterjangkauan ekonomi bagi penghuni melalui penurunan biaya utilitas operasional jangka panjang [22]. Selain itu, aspek kesehatan penghuni juga meningkat berkat kualitas udara dalam ruang yang lebih baik, yang menjadi nilai tambah sosial dari adopsi bangunan hijau .

### **Teori Kesiapan Pengembang (*Developer Readiness*)**

Keberhasilan transisi menuju perumahan hijau sangat bergantung pada kesiapan organisasi pengembang sebagai inisiator utama proyek [23]. Dalam konteks ini, "kesiapan" dimaknai lebih dari sekadar kemampuan teknis konstruksi; ia mencakup kapasitas organisasi menyeluruh untuk mengelola perubahan dan mengintegrasikan prinsip keberlanjutan ke dalam setiap fase proyek [9]. Studi literatur mengidentifikasi bahwa faktor internal seperti komitmen kepemimpinan, budaya organisasi, dan kapabilitas finansial merupakan determinan krusial. Pengembang dengan dukungan manajerial yang kuat dan pengetahuan teknis yang memadai memiliki peluang lebih besar untuk mengatasi hambatan biaya dan regulasi dalam adopsi teknologi hijau [10].

### **Konsep Technology-Organization-Environment (TOE)**

Penanda Teknologi. Kapasitas dan kematangan teknologi merupakan pilar utama dalam pengembangan desain bangunan hijau, terutama di negara berkembang [33]. Agar penyediaan perumahan berkelanjutan yang terjangkau dapat terwujud, para pelaku industri harus memiliki kesiapan penuh untuk mengadopsi inovasi teknologi yang ada [34]. Adopsi teknologi hijau yang efektif sangat bergantung pada beberapa kriteria fungsional antara lain: mudah diadopsi, mudah dipelajari, memiliki sumber daya pendukung dan pelatihan, fleksibel dalam penggunaannya di berbagai peran, serta menunjukkan integrasi alur kerja yang baik antar lintas profesi [34][35].

Penanda Organisasi. Kesiapan internal sebuah organisasi merupakan faktor penentu dalam keberhasilan implementasi teknologi bangunan hijau [34]. Aspek kesiapan ini mencakup komitmen kepemimpinan yang kuat serta ketersediaan tenaga kerja yang memiliki kemauan untuk mengadopsi konsep ramah lingkungan [33]. Protokol komunikasi yang efektif dianggap kritis untuk mengomunikasikan implementasi keputusan desain hijau dan umpan baliknya [36]. Adanya kebutuhan mendesak akan komunikasi dan kolaborasi yang efektif di antara pemangku kepentingan proyek dalam desain dan konsep bangunan hijau sebagai pendekatan strategis untuk meningkatkan pasar hijau di negara berkembang [37].

Penanda Lingkungan. Penanda lingkungan ini menguraikan faktor regulasi, insentif ekonomi, permintaan pasar, serta inisiatif dan tekanan pro-lingkungan. Dalam hal ini, ditegaskan bahwa pengadaan perumahan harus memiliki kepatuhan regulasi terhadap konsep dan teknologi desain hijau [36]. Menurut [38], harus terdapat sertifikasi hijau, implementasi kebijakan hijau, permintaan pasar, serta insentif dan manfaat ekonomi agar pengadaan perumahan dapat mempromosikan bangunan rendah karbon melalui desain hijau. Peningkatan tekanan sebagai dorongan kebijakan dan insentif untuk mengadopsi desain hijau sebagai keunggulan kompetitif dalam pengadaan perumahan sangatlah mendesak [38].

## Metode Analisis Kinerja dan Kepentingan

Untuk mengevaluasi kesiapan tersebut secara empiris, metode *Importance-Performance Analysis* (IPA) digunakan sebagai kerangka analitis utama. Teknik ini memetakan persepsi responden mengenai tingkat "kepentingan" (*importance*) suatu variabel kesiapan melawan "kinerja aktual" (*performance*) yang dirasakan di lapangan [17].

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif untuk mengevaluasi kesiapan pengembang dalam menerapkan konsep hijau pada proyek perumahan terjangkau. Metodologi yang digunakan mengintegrasikan *Importance-Performance Analysis* (IPA) untuk menilai tingkat kepentingan yang dipersepsikan serta tingkat kesiapan aktual dari faktor-faktor yang berkaitan dengan pengembang. Sebanyak 25 faktor kesiapan disintesis dari tinjauan literatur yang ekstensif dan digunakan sebagai dasar penyusunan kuesioner. Data dikumpulkan dari para pemangku kepentingan utama yang terlibat dalam proses perencanaan, manajemen, dan pengambilan keputusan proyek perumahan terjangkau.

### Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer sebagai sumber analisis utama. Data primer dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur yang disebarluaskan kepada responden yang terlibat langsung dalam proses manajemen dan pengambilan keputusan pada proyek pengembangan perumahan terjangkau. Kuesioner tersebut dirancang untuk mengukur dua dimensi utama, yaitu tingkat kepentingan yang dipersepsikan dari setiap faktor kesiapan dan tingkat kesiapan aktual pengembang dalam mengimplementasikan konsep perumahan hijau. Sebanyak 25 faktor kesiapan dinilai menggunakan skala Likert untuk memastikan jawaban yang konsisten dan dapat dibandingkan.

### Analisis Data

Tahap analisis dilaksanakan melalui dua fase utama, yaitu analisis *Inter-Rater Agreement* (IRA) dan *Importance-Performance Analysis* (IPA). Pertama, analisis *Inter-Rater Agreement* (IRA) diterapkan untuk mengevaluasi tingkat konsistensi antar responden dalam menilai setiap faktor kesiapan. IRA digunakan untuk memastikan bahwa penilaian yang diberikan oleh responden tidak bersifat acak dan mencerminkan adanya pemahaman bersama terhadap variabel yang dievaluasi [24]. Variabel dengan nilai IRA yang rendah mengindikasikan adanya persepsi yang beragam di antara responden, sedangkan nilai IRA yang lebih tinggi menunjukkan kesepakatan yang kuat, yang memungkinkan nilai rata-rata tersebut untuk diagregasi secara valid bagi analisis selanjutnya. Analisis *Inter-Rater Agreement* digunakan untuk menilai tingkat kesepakatan penilai. Interpretasi nilai IRA di mana nilai 0.51–0.70 menunjukkan kesepakatan moderat dan  $\geq 0.71$  menunjukkan kesepakatan kuat [32].

$$a_{wg(1)} = 1 - \frac{2 \times S_x^2}{[(H + L)M - (M^2) - HL]x[k/(k - 1)]}$$

Kedua, nilai rata-rata kepentingan dan kesiapan aktual dihitung untuk seluruh 25 faktor kesiapan. Nilai-nilai tersebut kemudian dipetakan ke dalam matriks *Importance-Performance Analysis* (IPA), yang terdiri dari empat kuadran yang terbentuk dari perpotongan antara rata-rata keseluruhan skor kepentingan dan kinerja. Matriks IPA digunakan untuk mengidentifikasi posisi relatif dari setiap variabel berdasarkan tingkat

kepentingan yang dipersepsikan dan tingkat kesiapan aktual pengembang dalam mengimplementasikan konsep perumahan hijau. Dengan menggabungkan informasi mengenai kepentingan dan kinerja, IPA membantu memprioritaskan area-area yang memerlukan perbaikan atau prioritas dalam suatu proyek [17].

$$P_W = \frac{\sum_{i=1}^N P_i I_i}{\sum_{i=1}^N I_i}$$

Variabel yang dipakai berjumlah 25, yang bisa dilihat pada tabel 1

**Tabel 1.** Variabel Kesiapan

No.	Variabel	Deskripsi	Sumber
1	Komitmen Kepemimpinan	Tingkat komitmen dan dukungan dari manajemen puncak dan pimpinan dalam mempromosikan dan mendorong penerapan bahan bangunan berkelanjutan dalam organisasi	Wei (2023) and Onubi et al. (2023)
2	Budaya Organisasi	Nilai-nilai, keyakinan, dan norma-norma yang berlaku dalam organisasi mengenai keberlanjutan dan tanggung jawab lingkungan, yang dapat mempengaruhi kesiapan untuk berubah	Wei (2023) and Onubi et al. (2023)
3	Alokasi Sumber Daya	Alokasi sumber daya, seperti anggaran, waktu, dan personel, untuk mendukung adopsi dan implementasi bahan bangunan berkelanjutan dalam organisasi	Eze et al. (2023) and Onubi et al. (2023)
4	Pelatihan dan Pengembangan	Penyediaan program pelatihan dan kesempatan pengembangan profesional untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kompetensi karyawan terkait bahan bangunan berkelanjutan	Wei (2023) and Ebekozien et al. (2024)
5	Proses Pengambilan Keputusan	Penyertaan pertimbangan dan kriteria keberlanjutan dalam proses pengambilan keputusan organisasi, seperti pengadaan, perencanaan proyek, dan pemilihan material	Chen et al. (2021) and Tennakoon et al. (2023)
6	Kolaborasi dan Jaringan	Tingkat kolaborasi dan jaringan antar pemangku kepentingan industri yang berbeda, seperti arsitek, insinyur, kontraktor, pemasok, dan pembuat kebijakan, untuk mendorong penerapan bahan bangunan berkelanjutan	Gu et al. (2023) and Ghasemi et al. (2024)

No.	Variabel	Deskripsi	Sumber
7	Pertimbangan Finansial	Implikasi finansial yang terkait dengan adopsi bahan bangunan berkelanjutan, termasuk faktor-faktor seperti efektivitas biaya, laba atas investasi, dan akses terhadap pendanaan atau opsi pembiayaan	Unni and Anjali (2022) and Wei (2023)
8	Research and Development	Investasi organisasi dalam kegiatan penelitian dan pengembangan untuk mengeksplorasi dan mengadopsi bahan dan teknologi bangunan berkelanjutan yang inovatif	Unni and Anjali (2022) and Eze et al. (2023)
9	Manajemen Risiko	Penilaian dan pengelolaan risiko organisasi yang terkait dengan adopsi bahan bangunan berkelanjutan, termasuk risiko yang terkait dengan biaya, kinerja, ketersediaan, dan penerimaan pasar	Wei (2023) and Xie et al. (2023)
10	Komunikasi dan Berbagi Informasi	Efektivitas dan frekuensi saluran komunikasi dan berbagi informasi dalam organisasi mengenai bahan bangunan berkelanjutan, termasuk kejelasan pesan, aksesibilitas informasi, dan peluang untuk umpan balik dan dialog.	Eze et al. (2023) and Gu et al. (2023)
11	Pengetahuan	Tingkat pengetahuan pekerja konstruksi mengenai material bangunan berkelanjutan, termasuk pemahaman mereka tentang manfaat, karakteristik, dan aplikasi material tersebut	Unni and Anjali (2022) and Wei (2023)
12	Sikap dan Keyakinan	Sikap, keyakinan, dan persepsi pekerja konstruksi terhadap material bangunan berkelanjutan, termasuk penerimaan, dukungan, dan kemauan mereka untuk mengadopsi dan bekerja dengan material tersebut.	Xie et al. (2023) and Wei (2023)
13	Motivasi	Adanya motivasi yang mendorong karyawan konstruksi untuk mengadopsi dan bekerja dengan material bangunan berkelanjutan, seperti pengakuan, penghargaan, peluang kemajuan karir, atau insentif berbasis kinerja.	Lee et al. (2013) and Wei (2023)
14	Pengalaman Kerja	Pengalaman pribadi dan paparan individu terhadap bahan bangunan berkelanjutan, seperti penggunaan	Wei (2023) and Eze et al. (2023)

No.	Variabel	Deskripsi	Sumber
		sebelumnya atau keterlibatan dalam proyek yang menggunakan bahan berkelanjutan, yang dapat memengaruhi kesiapan mereka untuk berubah	
15	Kapasitas teknologi yang memadai	Ketersediaan dan kemampuan menggunakan alat dan infrastruktur teknologi yang diperlukan untuk implementasi hijau.	Chan et al. (2018) Addy et al. (2021)
16	Ketersediaan teknologi hijau inovatif untuk perumahan	Keberadaan teknologi baru yang ramah lingkungan dan dapat diaplikasikan pada proyek perumahan.	Darko et al. (2018); Chan et al. (2018)
17	Program audit yang efektif	Upaya pengawasan dan evaluasi sistematis oleh developer untuk memastikan seluruh proses pembangunan sesuai dengan prinsip <i>green construction</i> dan efisiensi sumber daya	Chen et al. (2021)
18	Menggunakan praktik desain hijau sebagai tujuan strategis	Prinsip desain hijau diintegrasikan sebagai bagian inti dari visi dan tujuan jangka panjang organisasi	Addy et al. (2021)
19	Pemahaman nilai tambah elemen hijau	Tingkat pemahaman perusahaan bahwa penambahan elemen hijau pada pembangunan dapat meningkatkan nilai rumah.	Ibrahim et al., 2014
20	Minat Penawaran Rumah Hijau	Keinginan perusahaan untuk menawarkan rumah hijau untuk dijual kepada pembeli.	Ibrahim et al., 2014
21	Pendekatan teknologi inovatif	Tingkat penerapan teknologi baru oleh developer untuk meningkatkan efisiensi energi, mengurangi limbah, dan memanfaatkan sumber daya secara berkelanjutan tanpa menambah beban biaya signifikan pada konsumen rumah terjangkau.	Chen et al., 2021
22	Anggaran keuangan yang memadai	Ketersediaan dana internal maupun eksternal yang cukup untuk mendukung integrasi konsep hijau pada proyek perumahan terjangkau, termasuk biaya desain, material, dan sertifikasi hijau	Chen et al., 2021
23	Kesadaran akan Konsep Desain	Tingkat pemahaman dan perhatian developer terhadap prinsip desain yang	T. E. Kwofie et al., 2022

No.	Variabel	Deskripsi	Sumber
	Hijau untuk Penyediaan Perumahan	efisien sumber daya, ramah lingkungan, dan berorientasi pada keberlanjutan jangka panjang dalam pembangunan perumahan.	
24	Kesadaran akan Konsep dan Strategi Pencegahan Polusi di Perumahan	Kesadaran developer dalam menerapkan langkah pencegahan polusi udara, air, dan tanah di perumahan melalui pengelolaan limbah, penggunaan material rendah emisi, dan penyediaan ruang hijau	T. E. Kwofie et al., 2022
25	Pengetahuan tentang strategi mitigasi perubahan iklim di perumahan	Pengetahuan developer tentang strategi untuk mengurangi emisi dan dampak lingkungan dari pembangunan perumahan terjangkau	T. E. Kwofie et al., 2022

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, keberhasilan penerapan konsep hijau tidak terlepas dari berbagai elemen pendukung yang saling berkaitan. Identifikasi terhadap elemen-elemen ini menjadi krusial untuk memahami dinamika yang terjadi di lapangan. Pada sub-bab ini, akan diuraikan secara rinci mengenai faktor-faktor dominan yang dianggap penting dalam pengimplementasian konsep hijau tersebut, sebagaimana yang ditemukan dalam penelitian.

**Tabel 2.** Nilai Mean Variabel *Importance*

Variabel	Mean
Komitmen Kepemimpinan	1 4,333
Budaya Organisasi	2 4,111
Alokasi Sumber Daya	3 4,444
Pelatihan dan Pengembangan	4 3,889
Proses Pengambilan Keputusan	5 4,556
Kolaborasi dan Jaringan	6 4,333
Pertimbangan Finansial	7 4,444
Research and Development	8 3,667
Manajemen Risiko	9 4,222
Komunikasi dan Berbagi Informasi	10 4,000
Pengetahuan	11 4,333
Sikap dan Keyakinan	12 3,889
Motivasi	13 4,333
Pengalaman Kerja	14 4,222
Kapasitas teknologi yang memadai	15 4,000
Ketersediaan teknologi hijau inovatif untuk perumahan	16 4,111
Program audit yang efektif	17 4,444

Variabel	Mean
Menggunakan praktik desain hijau sebagai tujuan strategis	18 4,222
Pemahaman nilai tambah elemen hijau	19 4,444
Minat penawaran rumah hijau	20 4,000
Pendekatan teknologi inovatif	21 4,111
Anggaran keuangan yang memadai	22 4,556
Kesadaran akan Konsep Desain Hijau untuk Penyediaan Perumahan	23 4,556
Kesadaran akan Konsep dan Strategi Pencegahan Polusi di Perumahan	24 4,333
Pengetahuan tentang strategi mitigasi perubahan iklim di perumahan	25 4,333

Tabel 2 menyajikan nilai rata-rata kepentingan dari setiap variabel. Selain nilai rata-rata, tingkat kesepakatan di antara seluruh responden untuk setiap variabel juga diuji menggunakan analisis *inter-rater agreement*. Analisis *Inter-Rater Agreement* (IRA) digunakan karena dinilai mampu mengukur tingkat kesepakatan atau konsistensi di antara beberapa penilai dalam mengevaluasi suatu fenomena atau variabel tertentu.

**Tabel 3.** Nilai IRA Variabel *Importance*

Variabel	IRA
Kapasitas teknologi yang memadai	15 0,957
Pertimbangan Finansial	7 0,948
Kesadaran akan Konsep Desain Hijau untuk Penyediaan Perumahan	23 0,946
Ketersediaan teknologi hijau inovatif untuk perumahan	16 0,936
Manajemen Risiko	9 0,920
Research and Development	8 0,917
Kolaborasi dan Jaringan	6 0,908
Pengetahuan	11 0,908
Motivasi	13 0,908
Kesadaran akan Konsep dan Strategi Pencegahan Polusi di Perumahan	24 0,908
Alokasi Sumber Daya	3 0,900
Program audit yang efektif	17 0,900
Pemahaman nilai tambah elemen hijau	19 0,900
Proses Pengambilan Keputusan	5 0,897
Anggaran keuangan yang memadai	22 0,897
Sikap dan Keyakinan	12 0,896
Budaya Organisasi	2 0,892
Pengalaman Kerja	14 0,875

Variabel	IRA
Minat penawaran rumah hijau	20 0,870
Komitmen Kepemimpinan	1 0,862
Pengetahuan tentang strategi mitigasi perubahan iklim di perumahan	25 0,862
Pelatihan dan Pengembangan	4 0,853
Pendekatan teknologi inovatif	21 0,848
Komunikasi dan Berbagi Informasi	10 0,827
Menggunakan praktik desain hijau sebagai tujuan strategis	18 0,785

Berdasarkan hasil survei pada tingkat kepentingan setiap variabel, dapat diurutkan variabel mana yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan adopsi konsep hijau pada perumahan terjangkau. Faktor paling berpengaruh ditemukan dengan mengurutkan hasil rata-rata dari nilai hasil survei yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Urutan Hasil Mean Variabel *Importance*

Variabel	Mean
Proses Pengambilan Keputusan	5 4,556
Anggaran keuangan yang memadai	22 4,556
Kesadaran akan Konsep Desain Hijau untuk Penyediaan Perumahan	23 4,556
Alokasi Sumber Daya	3 4,444
Pertimbangan Finansial	7 4,444
Program audit yang efektif	17 4,444
Pemahaman nilai tambah elemen hijau	19 4,444
Komitmen Kepemimpinan	1 4,333
Kolaborasi dan Jaringan	6 4,333
Pengetahuan	11 4,333
Motivasi	13 4,333
Kesadaran akan Konsep dan Strategi Pencegahan Polusi di Perumahan	24 4,333
Pengetahuan tentang strategi mitigasi perubahan iklim di perumahan	25 4,333
Manajemen Risiko	9 4,222
Pengalaman Kerja	14 4,222
Menggunakan praktik desain hijau sebagai tujuan strategis	18 4,222
Budaya Organisasi	2 4,111
Ketersediaan teknologi hijau inovatif untuk perumahan	16 4,111
Pendekatan teknologi inovatif	21 4,111
Komunikasi dan Berbagi Informasi	10 4,000
Kapasitas teknologi yang memadai	15 4,000
Minat penawaran rumah hijau	20 4,000
Pelatihan dan Pengembangan	4 3,889
Sikap dan Keyakinan	12 3,889
Research and Development	8 3,667

Diketahui bahwa faktor yang mempunyai nilai mean terbesar terdapat pada variabel 5: Proses Pengambilan Keputusan, variabel 22: Anggaran keuangan yang memadai, dan variabel 23: Kesadaran akan Konsep Desain Hijau untuk Penyediaan Perumahan.

Pertama, Proses Pengambilan Keputusan (*Decision-Making Processes*) memegang peranan sentral sebagai mekanisme integrator strategi keberlanjutan. Keputusan untuk menerapkan konsep hijau harus tertanam dalam prosedur inti perusahaan, khususnya dalam manajemen rantai pasok dan seleksi material, bukan sekadar keputusan ad-hoc di lapangan [26]. Pandangan ini diperkuat dengan temuan yang membuktikan bahwa kualitas keputusan sangat bergantung pada evaluasi teknis awal (*technical assessment*) dan kejelasan pembagian risiko (*risk-sharing*). Artinya, kesiapan pengembang tidak hanya dinilai dari komitmen pimpinan untuk "bertindak hijau", tetapi juga dari kemampuan manajerial mereka untuk merumuskan kontrak yang secara spesifik memitigasi risiko ketidakpastian teknologi hijau sejak tahap pra-konstruksi [27].

Kedua, variabel Anggaran Keuangan yang Memadai (*Adequate Financial Budgeting*) memiliki dimensi ganda: hambatan biaya awal dan batas toleransi pasar. Temuan lain mengatakan "biaya awal yang tinggi" (*high upfront cost*) sebagai penghalang universal dalam adopsi bangunan hijau [16]. Namun, temuan lain menyoroti bahwa masalah utamanya sering kali bukan pada biaya fisik semata, melainkan kegagalan pengembang mengalokasikan dana untuk instrumen pembiayaan strategis dan *soft cost* (seperti sertifikasi dan konsultasi) yang krusial bagi keberlanjutan proyek [7]. Lebih spesifik lagi, batasan kuantitatif bahwa anggaran yang "memadai" harus dirancang agar kenaikan biaya tidak melebihi 10% dari harga standar, karena itulah ambang batas maksimal kesediaan membayar (*willingness to pay*) konsumen rumah terjangkau [28]. Penerapan konsep perumahan hijau memang memerlukan biaya investasi awal yang lebih tinggi (*high upfront cost*) sebagai akibat dari penggunaan material ramah lingkungan dan biaya sertifikasi. Namun, biaya tambahan tersebut dapat dikompensasi melalui penghematan biaya operasional jangka panjang yang secara signifikan menguntungkan bagi penghuni berpenghasilan rendah. Dalam kerangka tersebut, integrasi konsep hijau pada perumahan terjangkau yang mengutamakan efisiensi energi, konservasi air, dan material ramah lingkungan telah terbukti menurunkan biaya operasional jangka panjang sekaligus meningkatkan kenyamanan dan kesehatan penghuni [7]. Penerapan desain hijau yang memaksimalkan sirkulasi udara dan kenyamanan termal terbukti secara empiris dapat menurunkan prevalensi penyakit pernapasan serta meningkatkan produktivitas dan kesehatan mental penghuni [39].

Ketiga, Kesadaran akan Konsep Desain Hijau (*Awareness of Green Design Concepts*) didefinisikan sebagai pemahaman mendalam mengenai konsep desain yang mampu mengoptimalkan kinerja bangunan [29]. Kesadaran ini sangat krusial karena sering kali pengembang terjebak pada persepsi bahwa "hijau" berarti teknologi mahal (seperti panel surya). Padahal, dengan tingkat kesadaran desain yang tinggi, pengembang dapat menerapkan strategi desain pasif—seperti orientasi bangunan yang tepat, ventilasi silang, dan pencahayaan alami—yang mampu menekan konsumsi energi tanpa biaya konstruksi yang mahal. Argumen teknis ini divalidasi dari sisi ekonomi oleh Katafygiotou et al. (2023), yang membuktikan secara statistik bahwa tingkat kesadaran akan regulasi dan desain memiliki korelasi positif yang signifikan dengan keputusan investasi dan nilai pasar properti [30]. Dengan demikian, kesadaran ini bukan sekadar wawasan pasif, melainkan kompetensi aktif yang memampukan pengembang untuk membedakan antara desain pasif yang efisien biaya dan teknologi mahal yang tidak perlu, sehingga mengubah persepsi

risiko menjadi peluang. Namun, implementasinya sering kali sulit dieksekusi dalam anggaran rumah subsidi yang sangat ketat karena beberapa alasan mendasar, antara lain: Anggaran yang dianggap memadai untuk rumah terjangkau memiliki batasan kenaikan biaya yang sangat tipis, di mana ambang batas maksimal kesediaan membayar (*willingness to pay*) konsumen MBR hanya berkisar 10% di atas harga standar. Kondisi ini memaksa pengembang untuk sangat berhati-hati dalam mengadopsi elemen hijau agar tidak melewati batas harga jual yang ditetapkan regulasi [28], Selain itu, terdapat hambatan kognitif di mana pengembang sering kali terjebak pada persepsi bahwa konsep "hijau" harus selalu melibatkan teknologi mahal. Kurangnya pemahaman mendalam ini membuat pengembang merasa konsep hijau tidak mungkin masuk dalam anggaran subsidi.

## KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mengevaluasi tingkat kesiapan pengembang perumahan subsidi dalam mengimplementasikan konsep hijau melalui instrumen pengukuran yang komprehensif. Berdasarkan identifikasi literatur dan validasi pakar, ditetapkan 25 variabel indikator kesiapan yang mencakup aspek manajemen, teknis, finansial, dan kognitif sebagai landasan evaluasi. Melalui hasil analisis data yang mendalam, penelitian ini memetakan ke-25 variabel tersebut untuk melihat kesenjangan antara harapan dan realitas di lapangan. Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun terdapat 25 variabel yang diuji, persepsi pengembang mengerucut pada sejumlah variabel spesifik yang dipersepsikan memiliki tingkat kepentingan tertinggi. Temuan ini menegaskan bahwa dari total 25 variabel tersebut, aspek Proses Pengambilan Keputusan, Anggaran Keuangan yang Memadai, dan Kesadaran akan Konsep Desain Hijau pada Perumahan merupakan prioritas utama yang dianggap paling krusial oleh responden dalam menentukan kesiapan developer dalam pengimplementasian konsep hijau pada perumahan terjangkau.

Merespons urgensi ketiga faktor tersebut, penelitian ini merumuskan implikasi kebijakan strategis yang perlu diadopsi oleh regulator. Pertama, terkait Proses Pengambilan Keputusan, pemerintah disarankan untuk mengintegrasikan standar keberlanjutan ke dalam regulasi teknis pengadaan perumahan subsidi (seperti syarat IMB/PBG), sehingga adopsi konsep hijau menjadi prosedur standar operasional (SOP) yang wajib diputuskan sejak tahap perencanaan, bukan sekadar opsi sukarela. Kedua, untuk mengatasi hambatan Anggaran Keuangan, diperlukan intervensi fiskal berupa skema pembiayaan khusus atau subsidi bunga kredit konstruksi bagi pengembang yang berhasil mengimplementasikan setidaknya tiga kriteria dasar bangunan hijau pada perumahan terjangkau. Kebijakan ini krusial untuk memitigasi biaya awal yang tinggi agar tidak membebani harga jual. Ketiga, guna meningkatkan Kesadaran akan Konsep Desain Hijau, pemangku kepentingan perlu menyusun panduan teknis mengenai strategi desain pasif yang terbukti efisien biaya. Edukasi ini penting untuk meluruskan persepsi pengembang bahwa bangunan hijau tidak harus selalu menggunakan teknologi mahal, melainkan dapat dicapai melalui desain arsitektural yang cerdas dan terjangkau.

## DAFTAR REFERENSI

1. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). *Status Backlog Perumahan Nasional 2023*. Jakarta: Kementerian PUPR, 2023.
2. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). *Rencana Strategis Kementerian PUPR 2020-2024*. Jakarta: Kementerian PUPR, 2020.

3. BP Tapera. *Laporan Kinerja Penyaluran Dana FLPP Tahun 2023*. Jakarta: BP Tapera, 2024.
4. Addy, M. N., et al. "Housing Affordability and the Quality of Life in Developing Countries." *Journal of Housing and the Built Environment* 36, no. 2 (2021): 1–15.
5. Souza, J. P., A. L. de Andrade, dan A. C. de Francisco. "Green Building and Sustainability: A Review of the Construction Sector." *Journal of Cleaner Production* 280 (2021): 124317.
6. Kwofie, Titus Ebenezer, et al. "Green Building as a Solution for Affordable Housing: A Systematic Review." *Building and Environment* 248 (2025): 110998.
7. Bashir, Sana, et al. "Economic and Social Benefits of Green Affordable Housing." *Sustainable Cities and Society* 90 (2023): 104321.
8. Green Building Council Indonesia. *Laporan Sertifikasi Greenship 2025*. Jakarta: GBCI, 2025.
9. Olanipekun, A. O., et al. "Barriers to the Implementation of Green Building." *Journal of Building Engineering* 12 (2017): 183–191.
10. Tran, Q., et al. "Empirical Examination of Factors Influencing the Adoption of Green Building Technologies: The Perspective of Construction Developers in Developing Economies." *Sustainability* 12, no. 19 (2020): 1–28.
11. Wibowo, Andreas, dan R. Koesrindartoto. "Land Constraints in Affordable Housing Development." *International Journal of Housing Markets and Analysis* 14, no. 3 (2021): 500–518.
12. Nguyen, M. V. "Assessing the Readiness for Sustainable Building Material Adoption: A Study from Construction Organizations of Different Sizes." *Engineering, Construction and Architectural Management* 31, no. 1 (2024): 1–20. <https://doi.org/10.1108/ECAM-05-2022-0487>.
13. Le, Y., L. Kirsch, dan C. Riera. "Stakeholder Collaboration in Green Construction Projects." *Project Management Journal* 51, no. 5 (2020): 536–550.
14. Kamaruddin, S. M., M. Pitt, dan N. M. Shariff. "The Role of Developers in Green Building Implementation." *Property Management* 34, no. 3 (2016): 210–225.
15. Zhang, L., J. Wu, dan H. Liu. "Economic Analysis of Green Building Adoption." *Journal of Management in Engineering* 34, no. 2 (2018): 04017056.
16. Chan, Albert P. C., et al. "Managerial Support for Green Building Practices." *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice* 144, no. 3 (2018): 04018003.
17. Wibowo, Andreas, dan Hans Wilhelm Alfen. "Importance-Performance Analysis in Construction Research." *Construction Management and Economics* 33, no. 2 (2015): 130–145.
18. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024*. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional, 2021.
19. BP Tapera. *Laporan Kinerja Penyaluran FLPP Tahun 2023*. Jakarta: Badan Pengelola Tabungan Perumahan Rakyat, 2024.
20. Sulaeman, A., dan W. Handayani. "Affordable and Sustainable Government-Subsidized Housing in Indonesia." *International Journal of Sustainable Development and Planning* 18, no. 6 (2023).
21. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 20/PRT/M/2014 tentang Fasilitas Likuiditas Pembiayaan Perumahan (FLPP)*. Jakarta: KemenPUPR, 2014.

22. Yeganeh, A. J., A. P. McCoy, dan S. Hankey. "Green Affordable Housing: Cost-Benefit Analysis for Zoning Incentives." *Sustainability* 11, no. 15 (2019).
23. Wuni, I. Y., dan G. Q. Shen. "Barriers to the Adoption of Modular Integrated Construction: Systematic Review and Meta-Analysis." *Journal of Cleaner Production* 249 (2020).
24. Wibowo, Andreas, dan Hans Wilhelm Alfen. "Identifying Macro-Environmental Critical Success Factors and Key Areas for Improvement to Promote Public-Private Partnerships in Infrastructure: Indonesia's Perspective." *Engineering, Construction and Architectural Management* 21, no. 4 (2014): 383–402. <https://doi.org/10.1108/ECAM-08-2013-0078>.
25. Kwofie, Titus Ebenezer, et al. "Capability Readiness Model for Green Design Practices for Affordable Housing Delivery in Ghana." *International Journal of Housing Markets and Analysis* (2025). <https://doi.org/10.1108/IJHMA-12-2024-0184>.
26. Chen, L., Albert P. C. Chan, E. K. Owusu, A. Darko, dan X. Gao. "Critical Success Factors for Green Building Promotion: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Building and Environment* 207 (2022): 108452. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108452>.
27. Alqahtani, Fahad K., et al. "Appraising critical success factors in sustainable housing projects: A comparative study of PPP modalities in Saudi Arabia." *Heliyon* 10, no. 12 (2024): e32854.
28. Zulkepli, Masitah, & Mohd Shahril Abdul Rahman. "Balancing Affordability and Sustainability: Unveiling Homebuyers' Preferences for Green Affordable Housing Criteria and Features." *Planning Malaysia* 22 (2024).
29. Kwofie, Titus Ebenezer, Daniel Yaw Addai Duah, Michael Nii Addy, Samuel Amos-Abanyie, Selorm Abla Afeke, Clinton Ohis Aigbavboa, dan Samuel Owusu Afram. "Sustainability Literacy Level Among Real Estate Developers Towards Sustainability Performance Optimization in Housing Delivery in Ghana." *Environment, Development and Sustainability* 26 (2024): 23437–23463. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03604-3>.
30. Katafygiotou, Martha, Pavlos Protopapas, dan Thomas Dimopoulos. "How Sustainable Design and Awareness May Affect the Real Estate Market." *Sustainability* 15, no. 23 (2023): 16425. <https://doi.org/10.3390/su152316425>.
31. Ibrahim, F. A., M. W. M. Shafiei, R. Ismail, dan I. Said. "Green Homes Development: Factors Affecting Housing Developers' Readiness." *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences* 9, no. 6 (2014): 971–980.
32. J. LeBreton, "Answers to 20 Questions About Interrater Reliability and Interrater Agreement," *Organ. Res. Methods*, vol. 11, 2008, doi: 10.1177/1094428106296642.
33. T. O. Olawumi and D. W. M. Chan, "Identifying and prioritizing the benefits of integrating BIM and sustainability practices in construction projects : A Delphi survey of international experts," *Sustain. Cities Soc.*, vol. 40, no. December 2017, pp. 16–27, 2018, doi: 10.1016/j.scs.2018.03.033.
34. A. Darko, A. P. C. Chan, and E. K. Owusu, "What are the green technologies for sustainable housing development? An empirical study in Ghana," *Bus. Strateg. Dev.*, vol. 1, no. 2, pp. 140–153, 2018, doi: 10.1002/bsd2.18.
35. M. A. Adabre and A. P. C. Chan, "Towards a sustainability assessment model for affordable housing projects : the perspective of professionals in Ghana," 2020, doi: 10.1108/ECAM-08-2019-0432.

36. G. Wang, Q. He, B. Xia, X. Meng, and P. Wu, "Impact of Institutional Pressures on Organizational Citizenship Behaviors for the Environment: Evidence from Megaprojects," vol. 34, no. 5, pp. 1–11, 2018, doi: 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000628.
37. M. Addy, E. Adinyira, J. C. Danku, and F. Dadzoe, "Impediments to the development of the green building market in sub-Saharan Africa: the case of Ghana," *Smart Sustain. Built Environ.*, vol. 10, no. 2, pp. 193–207, 2020, doi: 10.1108/SASBE-12-2019-0170.
38. R. Zhao, X. Zhou, Q. Jin, Y. Wang, and C. Liu, "Enterprises ' compliance with government carbon reduction labelling policy using a system dynamics approach," *J. Clean. Prod.*, pp. 1–17, 2016, doi: 10.1016/j.jclepro.2016.04.096.
39. O. Balaban and J. A. P. De Oliveira, "Sustainable Buildings for Healthier Cities: Assessing the Cobenefits of Green Buildings in Japan," *J. Clean. Prod.*, 2016, doi: 10.1016/j.jclepro.2016.01.086.