



## Kajian Implementasi Bangunan Gedung Hijau di Indonesia berdasarkan Perspektif Pemangku Kepentingan

### *A Study on Green Building Implementation in Indonesia from Stakeholder Perspectives*

Dewi Nurhayati<sup>1\*</sup>, Dewi Larasati<sup>2\*\*</sup>, Hanson E. Kusuma<sup>3</sup>

Program Magister Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan,  
Institut Teknologi Bandung, Bandung, 40132, Indonesia<sup>1</sup>

Kelompok Riset Teknologi Bangunan Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan,  
Institut Teknologi Bandung, Bandung, 40132, Indonesia<sup>2</sup>

Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan, Institut Teknologi Bandung, Bandung, 40132, Indonesia<sup>3</sup>

\*Corresponding author: [\\*25224039@mahasiswa.itb.ac.id](mailto:*25224039@mahasiswa.itb.ac.id) \*\*[dewizr@ar.itb.ac.id](mailto:dewizr@ar.itb.ac.id)

#### Article history

Received: 14 Jan 2026

Accepted: 03 Feb 2026

Published: 30 Apr 2026

#### Abstract

*The Implementing of Green Building (GB) in Indonesia faces multidimensional barriers due to differing stakeholder perceptions. This study compares the views of architects, civil servants, academics, and others on GB challenges and strategies. Using a sequential explanatory mixed-methods approach, survey data from 137 respondents were analyzed. Results reveal a regional GB policy knowledge gap, with roughly 40% of architects and the public lacking understanding. While high investment costs are the primary barrier, solutions are polarized: professionals advocate for regulations, whereas the public emphasizes education. These findings highlight the need for a dual-track strategy combining regulations, fiscal incentives, and public education. Supported by collective leadership, this integration fosters a sustainable construction ecosystem that is legislatively compliant and socially embraced.*

**Keywords:** *challenges; green building; stakeholder perception; strategies; sustainable policy*

#### Abstrak

Penerapan Bangunan Gedung Hijau (BGH) di Indonesia merupakan strategi esensial untuk pembangunan berkelanjutan, namun masih menghadapi hambatan multidimensi akibat perbedaan persepsi pemangku kepentingan. Penelitian ini bertujuan membandingkan persepsi arsitek, Aparatur Sipil Negara (ASN), akademisi, dan kelompok lainnya terhadap tantangan serta strategi implementasi BGH. Melalui pendekatan *mixed-methods* eksplanatoris sekuensial, data dikumpulkan dari 137 responden melalui survei daring berbasis skala Likert dan pertanyaan terbuka. Hasil penelitian menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan kebijakan BGH di tingkat daerah, di mana sekitar 40% arsitek dan masyarakat umum kurang memahaminya. Meskipun biaya investasi tinggi diakui sebagai hambatan utama, terdapat polarisasi solusi antara kelompok profesional yang mendorong regulasi dan masyarakat umum yang menekankan edukasi. Temuan ini menegaskan pentingnya strategi ganda (*dual-track strategy*) yang mengombinasikan regulasi dan insentif fiskal dengan kampanye edukasi publik. Didukung oleh kepemimpinan kolektif, integrasi ini diharapkan menciptakan ekosistem konstruksi berkelanjutan yang patuh secara regulatif dan diterima secara sosial.

**Kata kunci:** tantangan; bangunan gedung hijau; persepsi pemangku kepentingan; strategi; kebijakan berkelanjutan

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan menuju adopsi bangunan gedung hijau di negara berkembang semakin menjadi perhatian dalam upaya mencapai keberlanjutan lingkungan dan pengurangan dampak perubahan iklim. Bangunan hijau telah diakui sebagai strategi penting untuk menekan konsumsi energi, mengurangi emisi karbon, serta meningkatkan kualitas lingkungan binaan. Namun, implementasinya tidak terlepas dari tantangan yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan dengan peran dan perspektif yang berbeda. Dalam konteks ini, arsitek, aparatur pemerintah, dan dosen memegang posisi strategis sebagai aktor yang memengaruhi arah kebijakan, praktik desain, serta produksi pengetahuan teknis.

Arsitek berperan dalam menerapkan prinsip keberlanjutan ke dalam desain bangunan. Namun, sering menghadapi keterbatasan berupa kurangnya penguasaan teknologi konstruksi modern dan pemahaman mengenai dampaknya terhadap lingkungan (Imafidon dkk., 2024; Kryvomaz dkk., 2019). Selain itu, ekspansi pengetahuan tentang praktik bangunan hijau pada tingkat lokal dan internasional menjadi penting untuk mendukung kualitas desain yang responsif lingkungan (Han, 2018). Interaksi antara inovasi teknologi hijau dan kebijakan pemerintah yang mendukung juga berpengaruh signifikan dalam mempercepat transisi menuju konstruksi berkelanjutan (Adewumi dkk., 2024; Agyekum dkk., 2019).

Aparatur pemerintah di tingkat pusat maupun daerah memegang kendali utama dalam mengatur arah implementasi bangunan hijau melalui kebijakan dan instrumen regulasi. Tantangan seperti regulasi yang lemah, ketidakkonsistenan kebijakan, serta kurangnya struktur insentif menjadi tantangan besar yang dapat memperlambat proses adopsi (Saha dkk., 2022; Shin dkk., 2017). Penelitian terdahulu menegaskan bahwa dukungan pemerintah sangat krusial terutama pada tahap awal penerapan teknologi hijau (Imafidon dkk., 2024). Kesenjangan antara regulasi formal dan kebutuhan praktis di lapangan perlu dijawab agar tujuan keberlanjutan dapat dicapai secara efektif (Shitindi dkk., 2024).

Dosen berperan dalam menyediakan landasan ilmiah yang kuat bagi pengembangan kebijakan dan praktik desain berkelanjutan. Mereka menghasilkan penelitian, pelatihan, dan rekomendasi berbasis bukti untuk meningkatkan kapasitas teknis para pelaku industri dan pembuat kebijakan (Darko dkk., 2017; Lam dkk., 2024). Selain itu, kolaborasi antardisiplin menjadi sangat penting dalam membangun pendekatan holistik terhadap tantangan implementasi bangunan hijau (Armenia dkk., 2019; Zhang dkk., 2019).

Meskipun terdapat peningkatan perhatian terhadap teknologi hijau, tantangan fundamental seperti keterbatasan akses informasi, rendahnya literasi manfaat bangunan hijau, dan kurangnya ketersediaan teknologi masih menjadi kendala di banyak negara berkembang (Azeem dkk., 2017; Li dkk., 2019). Kondisi ini menempatkan implementasi BGH di Indonesia pada titik kritis, di mana tantangan kebijakan muncul ketika negara harus menyeimbangkan tekanan standar global dengan kemampuan lokal yang terbatas, sehingga memerlukan strategi adaptif yang kontekstual (Masip-Tresserra, 2016). Urgensi penelitian ini semakin nyata karena keberhasilan inisiatif hijau sangat dipengaruhi oleh kualitas komunikasi dan koordinasi antar pemangku kepentingan, serta keterlibatan sektor swasta dan masyarakat dalam proses adopsi (Dong, 2023). Pengalaman negara lain, seperti Malaysia, menunjukkan bahwa kebijakan teknologi hijau yang kuat memerlukan dukungan etika tanggung jawab sosial dan kolaborasi lintas sektor yang solid (Banani dkk., 2016; Lam dkk., 2024), tanpa hal ini, momentum transisi hijau di Indonesia berisiko mengalami stagnasi.

Banyak literatur juga menekankan pentingnya lingkungan kebijakan yang kondusif, kolaborasi antar pemangku kepentingan, serta dukungan institusional yang konsisten untuk mendorong inovasi dan penerapan teknologi hijau secara berkelanjutan (Attallah dkk., 2019; Hamid dkk., 2023; Supriyanto, 2023; Vaghela dkk., 2024). Namun, meskipun berbagai studi telah membahas tantangan umum adopsi bangunan hijau, masih terdapat kesenjangan (*research gap*) yang mendesak di Indonesia, yaitu belum adanya evaluasi sistematis yang

secara spesifik membandingkan divergensi persepsi antar pemangku kepentingan kunci. Ketidaktahuan mengenai perbedaan sudut pandang antara praktisi, regulator, dan akademisi ini menciptakan risiko "salah sasaran" dalam perumusan kebijakan teknis. Oleh karena itu, penguraian terhadap fragmentasi pemahaman ini menjadi prasyarat krusial agar implementasi BGH tidak hanya berhenti pada tingkat regulasi, tetapi benar-benar diterapkan secara efektif di lapangan.

Berdasarkan konteks tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi dan membandingkan persepsi arsitek, aparatur pemerintah, dan dosen terhadap tantangan utama serta strategi potensial untuk memperkuat implementasi bangunan hijau. Dengan memahami perbedaan perspektif ini, penelitian diharapkan mampu memberikan wawasan yang lebih komprehensif untuk merumuskan kebijakan yang lebih efektif, strategi yang lebih terarah, serta kolaborasi lintas sektor yang lebih kuat. Dampaknya diharapkan tidak hanya berkontribusi pada akselerasi penerapan bangunan hijau, tetapi juga mendukung peningkatan keberlanjutan lingkungan dan kualitas hidup masyarakat secara lebih luas.

## 2. METODE

### 2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-methods* dengan desain eksplanatoris sekuensial untuk memadukan kekuatan data kuantitatif dan kualitatif secara komplementer (Johnson & Onwuegbuzie, 2004). Pendekatan kuantitatif diterapkan melalui survei daring yang bertujuan memetakan karakteristik demografis responden, tingkat kesadaran, serta persepsi umum terhadap kebijakan Bangunan Gedung Hijau (BGH). Kuesioner disusun menggunakan skala Likert untuk menghasilkan data terukur yang dapat dianalisis secara statistik, sebagaimana diterapkan dalam penelitian sebelumnya (Azmat & Ahmad, 2022). Selain itu, kuesioner yang sama juga memuat pertanyaan terbuka untuk menggali secara lebih mendalam alasan di balik perbedaan persepsi antar pemangku kepentingan (Wallace & Buchanan, 2019).

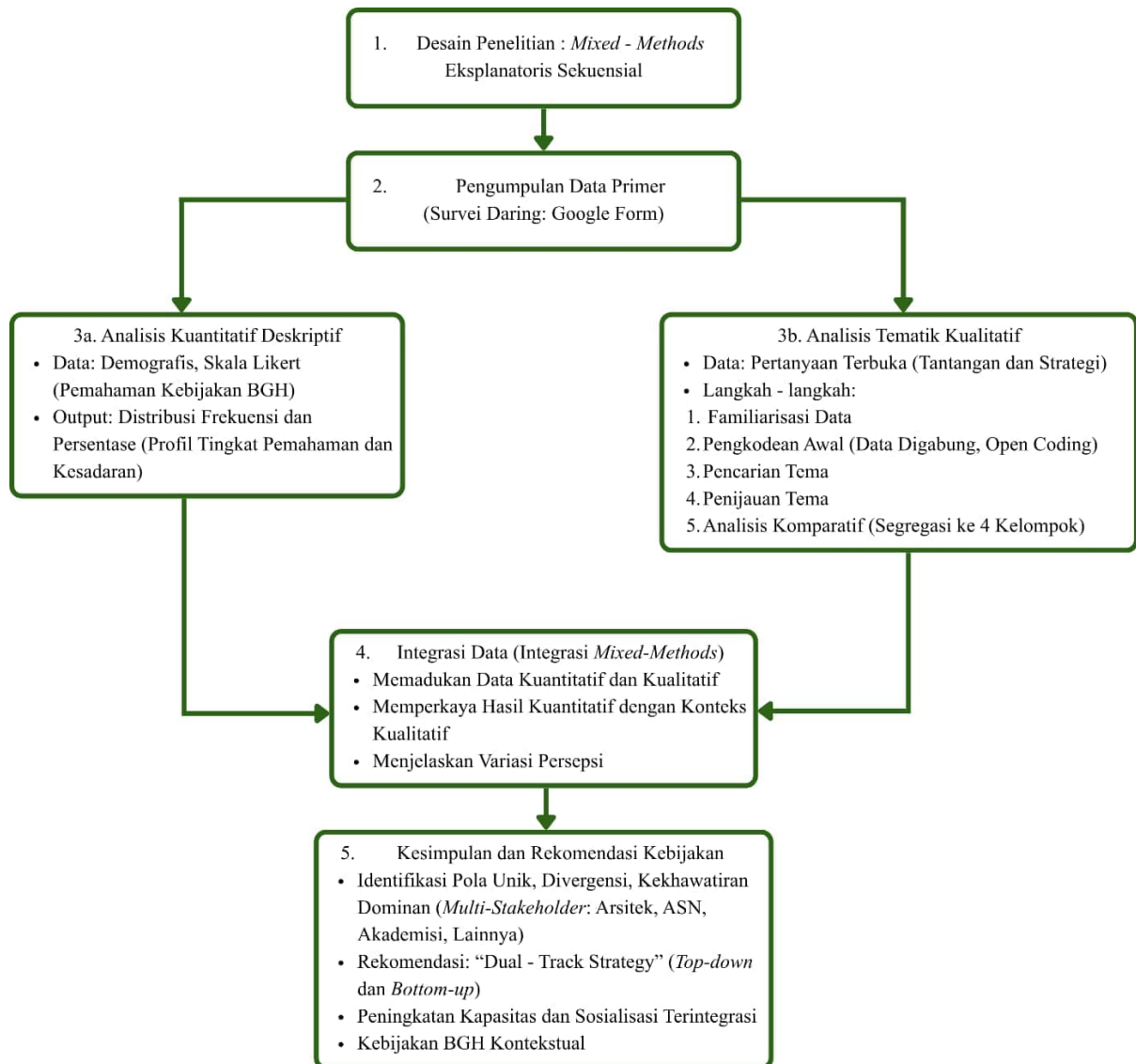
Data kualitatif yang diperoleh dari jawaban terbuka dianalisis menggunakan analisis tematik guna mengidentifikasi pola, tema, dan makna yang muncul dari narasi responden. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang lebih holistik terhadap faktor-faktor yang memengaruhi persepsi terhadap bangunan hijau (Rizky & Andarsyah, 2023; Skirton dkk., 2012). Integrasi kedua jenis data mencerminkan prinsip bahwa penggunaan berbagai metode secara terpadu dapat memperkaya pemahaman terhadap fenomena yang kompleks (Johnson & Onwuegbuzie, 2004; Rizaldi dkk., 2022), sekaligus memungkinkan hasil kuantitatif dijelaskan melalui konteks dan argumentasi kualitatif (Wallace & Buchanan, 2019). Dengan pendekatan ini, penelitian tidak hanya mengidentifikasi perbedaan persepsi, tetapi juga menelusuri mekanisme yang melatarbelakanginya untuk menghasilkan rekomendasi kebijakan yang lebih kontekstual terhadap kondisi lokal (Najwa dkk., 2022), sejalan dengan efektivitas *mixed-methods* dalam menganalisis isu kompleks lintas disiplin (Utari dkk., 2024).

Data primer dikumpulkan melalui survei daring menggunakan *Google Forms* yang mencakup informasi demografis, pernyataan skala Likert untuk mengukur pemahaman terhadap kebijakan BGH, pertanyaan tertutup (ya/tidak) mengenai pengetahuan regulasi BGH, serta dua pertanyaan terbuka terkait tantangan dan upaya peningkatan penerapan BGH. Survei disebarkan dengan teknik *purposive sampling* untuk menjangkau profesional di sektor konstruksi dan lingkungan binaan, serta *snowball sampling* untuk memperluas jaringan responden. Pengumpulan data dilaksanakan pada 6–15 Maret 2025 dengan partisipasi bersifat sukarela dan anonim guna menjaga kerahasiaan responden.

Sebanyak 137 respons valid diperoleh dan dianalisis secara keseluruhan. Untuk kepentingan analisis komparatif, responden dikelompokkan ke dalam empat kategori utama, yaitu arsitek sebagai perancang dan praktisi, Aparatur Sipil Negara (ASN) sebagai regulator, akademisi sebagai pengembang pengetahuan, serta kelompok lainnya yang mencakup praktisi lintas disiplin dan masyarakat umum. Pelibatan keempat kelompok ini bertujuan menjaga heterogenitas

data serta memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kesiapan ekosistem konstruksi dalam mendukung implementasi

kebijakan BGH. Secara keseluruhan, alur dan tahapan desain penelitian ini divisualisasikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian Pendekatan *Mixed-Methods*

## 2.2 Metode Analisis Data

Proses analisis data dilaksanakan melalui dua tahapan sistematis untuk memastikan interpretasi yang komprehensif terhadap data *mixed-methods*. Tahap pertama adalah analisis kuantitatif deskriptif. Data dari profil demografis dan skala Likert diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel untuk menghasilkan statistik deskriptif berupa distribusi frekuensi dan persentase. Analisis ini bertujuan untuk menyajikan profil demografis dari total 137 responden serta memetakan pola distribusi tingkat pemahaman dan kesadaran di

antara empat kelompok pemangku kepentingan yang diteliti.

Tahap kedua adalah analisis tematik kualitatif, yang merupakan inti dari penelitian ini. Data kualitatif dari dua pertanyaan terbuka (mengenai tantangan dan strategi) dianalisis mengikuti langkah-langkah yang diadaptasi dari (Osuzugbo & Okuntade, 2020):

- a) Familiarisasi Data: Seluruh jawaban kualitatif ( $n=137 \times 2$ ) dibaca berulang kali untuk memahami kedalaman dan keluasan konten.

- b) Pengkodean Awal (*Initial Coding*): Jawaban dari seluruh responden (tanpa memandang kelompok) digabungkan (*merged*) dan diproses melalui *open coding*, di mana label atau kode spesifik diberikan pada segmen teks yang relevan dengan tantangan atau solusi.
- c) Pencarian Tema (*Searching for Themes*): Kode-kode yang serupa dikelompokkan ke dalam tema-tema potensial (misalnya, kode "mahal," "anggaran," "investasi awal" dikelompokkan ke dalam tema "Tantangan Ekonomi").
- d) Peninjauan Tema (*Reviewing Themes*): Tema-tema yang telah terbentuk ditinjau kembali dan disempurnakan untuk memastikan koherensi internal dan kejelasan.

Analisis Komparatif: Setelah tema utama divalidasi, dilakukan segregasi data kembali berdasarkan empat kelompok profesi (Arsitek, ASN, Dosen, dan Lainnya). Analisis ini membandingkan frekuensi kemunculan tema dan narasi spesifik pada masing-masing kelompok untuk mengidentifikasi pola unik, divergensi prioritas, dan kekhawatiran dominan dari setiap pemangku kepentingan dalam menjawab pertanyaan penelitian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

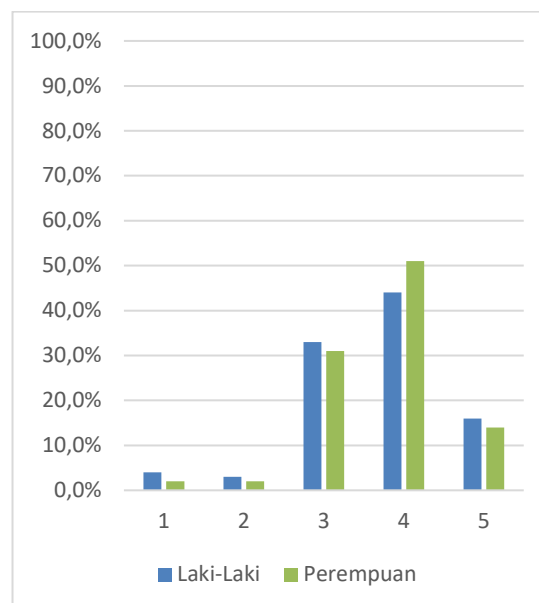
Bagian ini menyajikan temuan penelitian yang terbagi menjadi dua segmen utama. Pertama, analisis kuantitatif deskriptif mengenai profil demografis dan tingkat pemahaman umum responden terhadap konsep Bangunan Gedung Hijau (BGH). Kedua, analisis tematik kualitatif komparatif yang mendalam mengenai persepsi tantangan dan solusi di antara empat kelompok pemangku kepentingan: Arsitek, Aparatur Sipil Negara (ASN), Dosen, dan kelompok Lainnya.

#### 3.1 Analisis Kuantitatif Deskriptif: Pemahaman Responden tentang Kebijakan BGH

Pemahaman terhadap profil demografis responden menjadi esensial untuk mengontekstualisasikan variasi persepsi dan tingkat kesadaran yang muncul dalam ekosistem konstruksi. Bagian ini membedah karakteristik 137 responden berdasarkan dua

variabel demografis pendukung, yaitu jenis kelamin dan kelompok usia, sebelum nantinya dianalisis lebih dalam berdasarkan kelompok pemangku kepentingan.

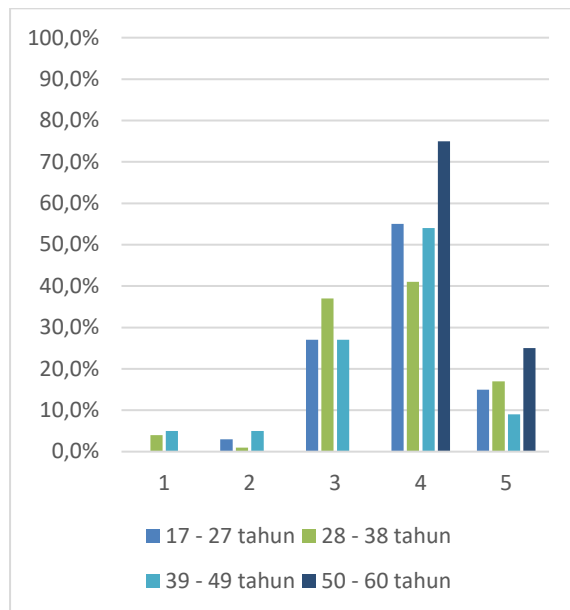
Tingkat pemahaman berdasarkan jenis kelamin pada Gambar 2 mengilustrasikan distribusi pemahaman konsep BGH (skala 1–5) yang dikomparasikan berdasarkan jenis kelamin. Data menunjukkan bahwa tidak terdapat disparitas yang tajam antara responden laki-laki dan perempuan. Kedua kelompok sama-sama memiliki konsentrasi dominan pada tingkat pemahaman "Tinggi" (skor 4), di mana responden perempuan mencatatkan proporsi yang sedikit lebih besar. Sementara itu, untuk tingkat pemahaman "Sangat Tinggi" (skor 5), proporsi laki-laki dan perempuan cenderung seimbang. Fakta ini mengindikasikan bahwa akses terhadap pengetahuan dan literasi Bangunan Gedung Hijau saat ini telah bersifat inklusif secara gender, sehingga fokus intervensi ke depan tidak perlu dibedakan berdasarkan bias gender, melainkan pada aspek teknis keprofesian.



Gambar 2. Distribusi Tingkat Pemahaman Konsep BGH berdasarkan Jenis Kelamin

Untuk menganalisis pengaruh kematangan dan pengalaman profesional terhadap penguasaan materi BGH, responden diklasifikasikan ke dalam empat rentang usia berdasarkan kategori tahap perkembangan Departemen Kesehatan RI (2009) yang disesuaikan dengan konteks produktivitas tenaga kerja konstruksi: 17–27

tahun, 28–38 tahun, 39–49 tahun, dan 50–60 tahun.



**Gambar 3.** Distribusi Tingkat Pemahaman Konsep BGH berdasarkan Kelompok Usia

Berdasarkan Gambar 3, tingkat pemahaman "Tinggi" (skor 4) merupakan kategori yang paling dominan di seluruh rentang usia responden. Hal ini terlihat jelas tidak hanya pada kelompok usia 17–27 tahun dan 28–38 tahun, tetapi dominasi skor 4 ini juga sangat menonjol pada kelompok usia senior, yaitu 50–60 tahun. Di sisi lain, meskipun kelompok usia 17–27 tahun dan 28–38 tahun mencatatkan frekuensi absolut yang lebih tinggi pada pemahaman "Sangat Tinggi" (skor 5) dibandingkan kelompok usia 39–49 tahun, proporsi skor 5 tersebut tetap lebih kecil jika dibandingkan dengan capaian skor 4 di dalam kelompok usia mereka masing-masing.

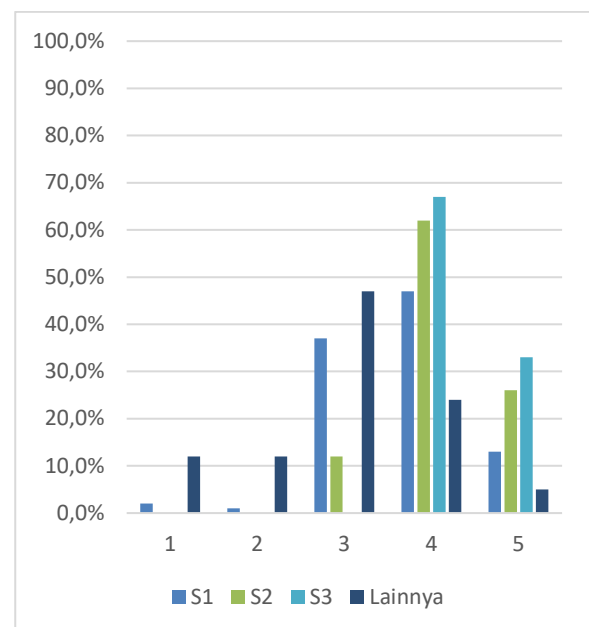
Temuan ini secara tegas mengindikasikan bahwa tingkat kesadaran terhadap BGH sebenarnya telah terbangun dengan kuat dan merata melintasi berbagai generasi profesional. Akan tetapi, dominasi skor 4 dan relatif terbatasnya capaian skor 5 di hampir seluruh kelompok umur menunjukkan bahwa pemahaman mayoritas pemangku kepentingan saat ini masih banyak tertahan pada level konseptual. Dengan demikian, strategi peningkatan kapasitas ke depan sebaiknya tidak lagi terlalu difokuskan pada pengenalan dasar yang dibedakan berdasarkan usia. Intervensi yang lebih mendesak adalah bagaimana

merancang pelatihan berkelanjutan yang mampu mengakselerasi pemahaman konseptual (skor 4) yang sudah merata ini menjadi kepakaran teknis yang aplikatif (skor 5) bagi seluruh aktor dalam ekosistem konstruksi.

Gambar 4 memperlihatkan hubungan yang jelas antara tingkat pendidikan terakhir dan tingkat pemahaman responden terhadap konsep Bangunan Gedung Hijau (BGH). Secara umum, seluruh kelompok pendidikan menunjukkan konsentrasi pemahaman pada kategori menengah hingga tinggi (skor 3–5), namun dengan pola distribusi yang berbeda antar jenjang pendidikan.

Responden dengan latar belakang S1 cenderung terkonsentrasi pada tingkat pemahaman tinggi (skor 4), dengan proporsi yang cukup signifikan pula pada kategori sangat tinggi (skor 5).

Kelompok S2 dan S3 menunjukkan pola yang lebih kuat, di mana mayoritas responden berada pada kategori pemahaman tinggi hingga sangat tinggi, dengan puncak distribusi pada skor 4 dan peningkatan yang jelas pada skor 5. Hal ini menunjukkan bahwa responden dengan pendidikan pascasarjana memiliki pemahaman konseptual yang lebih mendalam terhadap BGH.



**Gambar 4.** Tingkat Pemahaman Konsep BGH berdasarkan Pendidikan

Sebaliknya, kelompok lainnya (di luar pendidikan formal S1–S3) menunjukkan distribusi yang lebih menyebar, dengan

proporsi relatif lebih besar pada tingkat pemahaman menengah (skor 3) dan lebih kecil pada kategori sangat tinggi (skor 5). Meskipun demikian, kelompok ini tetap menunjukkan tingkat kesadaran yang cukup baik terhadap konsep BGH.

Hal ini menegaskan bahwa pendidikan formal berperan signifikan dalam membentuk pemahaman terhadap konsep dan kebijakan BGH. Semakin tinggi jenjang pendidikan, semakin besar kecenderungan responden untuk memiliki pemahaman yang lebih komprehensif dan terinternalisasi. Hal ini mengindikasikan bahwa pemahaman BGH tidak hanya bergantung pada paparan informasi umum, tetapi juga pada kapasitas analitis dan kerangka berpikir kritis yang diperkuat melalui pendidikan tinggi.

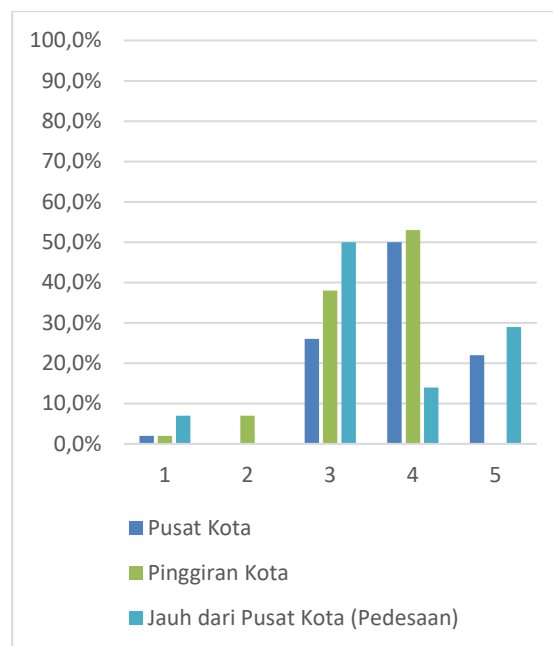
Namun, keberadaan proporsi pemahaman menengah pada kelompok non-akademik menunjukkan bahwa pengetahuan BGH juga diperoleh melalui pengalaman praktis dan konteks profesional, meskipun belum sepenuhnya terartikulasikan secara konseptual. *Insight* ini menggarisbawahi pentingnya strategi peningkatan kapasitas yang terdiferensiasi, yaitu penguatan kurikulum dan riset pada pendidikan tinggi, serta pendekatan sosialisasi yang lebih aplikatif dan berbasis praktik bagi kelompok non-akademik. Dengan demikian, peningkatan pemahaman BGH dapat berlangsung lebih merata di seluruh spektrum pelaku dalam ekosistem konstruksi.

Gambar 5 menunjukkan variasi tingkat pemahaman konsep Bangunan Gedung Hijau (BGH) berdasarkan domisili responden, yang dibedakan menjadi pusat kota, pinggiran kota, dan wilayah jauh dari pusat kota (pedesaan). Secara umum, mayoritas responden di ketiga kelompok domisili berada pada tingkat pemahaman menengah hingga tinggi (skor 3 dan 4), namun dengan pola distribusi yang berbeda.

Temuan ini mengindikasikan bahwa lokasi geografis memengaruhi pola, bukan semata tingkat, pemahaman terhadap BGH. Dominasi skor tinggi di pusat dan pinggiran kota mencerminkan pengaruh kuat dari kedekatan dengan pusat kebijakan, aktivitas profesional, dan jejaring informasi. Sementara itu, tingginya proporsi pemahaman sangat tinggi pada

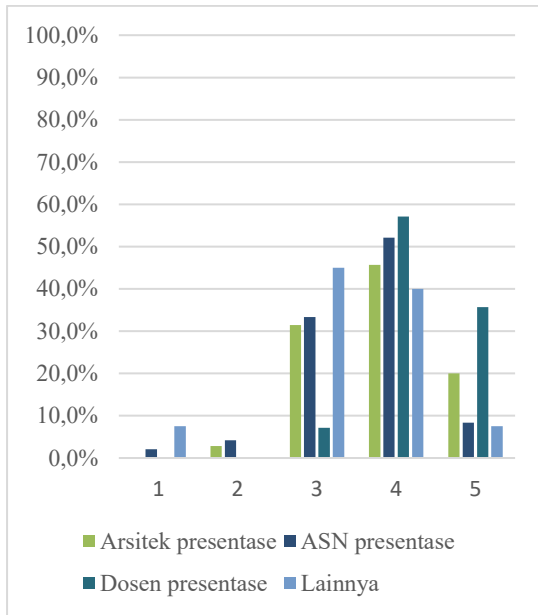
sebagian responden pedesaan mengindikasikan bahwa pemahaman mendalam dapat muncul dari aktor-aktor spesifik, seperti praktisi atau akademisi yang tinggal di luar pusat kota, meskipun secara umum distribusinya tidak merata.

Makna temuan ini menegaskan bahwa strategi sosialisasi dan peningkatan kapasitas BGH perlu bersifat spasial dan terdiferensiasi. Di wilayah perkotaan, penguatan dapat difokuskan pada aspek implementasi dan kepatuhan kebijakan, sedangkan di wilayah non-perkotaan diperlukan pendekatan yang lebih merata dan berbasis pendampingan untuk mengurangi kesenjangan pemahaman. Dengan pendekatan tersebut, penerapan BGH dapat berkembang secara lebih inklusif dan kontekstual di berbagai wilayah.



**Gambar 5.** Tingkat Pemahaman Konsep BGH berdasarkan Domisili

Gambar 6 menunjukkan tingkat pemahaman konsep Bangunan Gedung Hijau (BGH) berdasarkan kelompok pemangku kepentingan, yaitu Arsitek, Aparatur Sipil Negara (ASN), dosen/ akademisi, dan kelompok lainnya, yang diukur menggunakan skala 1–5. Secara umum, seluruh kelompok menunjukkan konsentrasi pemahaman pada kategori menengah hingga tinggi (skor 3 dan 4), dengan variasi yang mencerminkan peran dan fungsi profesional masing-masing.



**Gambar 6.** Tingkat Pemahaman Konsep BGH berdasarkan Kelompok Profesi

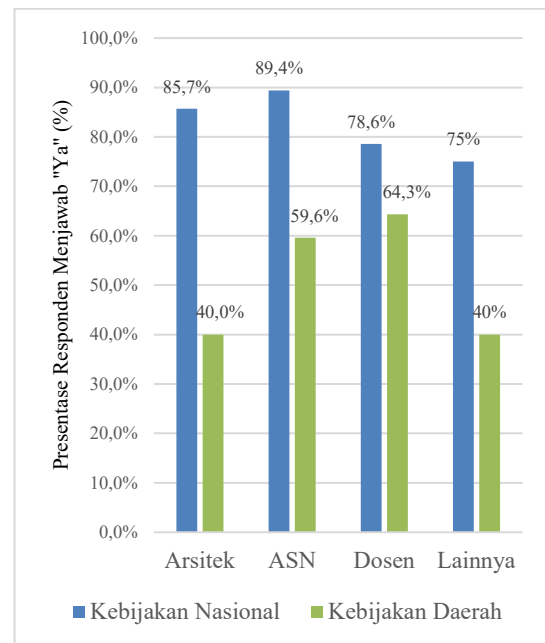
Kelompok akademisi menampilkan tingkat pemahaman tertinggi, dengan proporsi terbesar pada skor 4 dan 5, serta sangat sedikit responden pada kategori pemahaman rendah. Hal ini menunjukkan pemahaman konseptual yang kuat dan terinternalisasi, sejalan dengan peran akademisi dalam pengembangan keilmuan, penelitian, dan diseminasi pengetahuan terkait keberlanjutan dan kebijakan bangunan hijau.

Temuan ini menegaskan bahwa peran profesional sangat memengaruhi kedalaman pemahaman terhadap BGH. Akademisi berperan sebagai *knowledge producers*, ASN sebagai *policy carriers*, dan arsitek sebagai *implementers* dalam praktik desain dan konstruksi. Perbedaan distribusi tingkat pemahaman ini mengindikasikan adanya kesenjangan translasi pengetahuan dari ranah akademik dan kebijakan menuju praktik lapangan.

Implikasi analitis dari Gambar 4 adalah pentingnya penguatan kolaborasi lintas peran, khususnya melalui pelatihan berbasis regulasi bagi arsitek, pendampingan teknis oleh akademisi, serta peran aktif ASN dalam menjembatani kebijakan dengan implementasi. Upaya ini menjadi kunci untuk memastikan bahwa pemahaman BGH tidak berhenti pada tataran konseptual, tetapi dapat diterjemahkan

secara konsisten ke dalam praktik pembangunan yang berkelanjutan.

Gambar 7 memperlihatkan tingkat pengetahuan responden terhadap kebijakan Bangunan Gedung Hijau (BGH) pada level nasional dan daerah berdasarkan kelompok pemangku kepentingan, yaitu Arsitek, Aparatur Sipil Negara (ASN), Akademisi, dan kelompok Lainnya. Secara umum, tingkat pengetahuan terhadap kebijakan nasional BGH jauh lebih tinggi dibandingkan kebijakan daerah di seluruh kelompok responden.



**Gambar 7.** Pengetahuan Kebijakan BGH (Kebijakan Nasional dan Daerah)

Kelompok ASN menunjukkan tingkat pengetahuan tertinggi terhadap kebijakan nasional, mencapai hampir 90%, yang mencerminkan peran institusional mereka sebagai perumus dan pelaksana kebijakan. Namun demikian, pengetahuan ASN terhadap kebijakan BGH di tingkat daerah menurun secara signifikan, meskipun masih lebih tinggi dibandingkan kelompok lainnya.

Kelompok Akademisi menunjukkan tingkat pengetahuan yang relatif seimbang antara kebijakan nasional dan daerah, dengan proporsi pengetahuan kebijakan daerah yang paling tinggi di antara seluruh kelompok. Hal ini mengindikasikan keterlibatan akademisi dalam kajian kebijakan lintas level, baik nasional maupun lokal.

Temuan ini menegaskan adanya kesenjangan kebijakan vertikal (vertical policy gap) dalam implementasi BGH, di mana kebijakan nasional relatif dikenal luas, namun tidak sepenuhnya ditransmisikan ke tingkat daerah dan pelaku lapangan. Kesenjangan ini berpotensi menghambat efektivitas implementasi BGH, mengingat perizinan dan pengawasan bangunan pada praktiknya sangat bergantung pada regulasi daerah.

Implikasi temuan dari Gambar 7 adalah perlunya penguatan mekanisme diseminasi kebijakan daerah, khususnya kepada arsitek dan masyarakat umum sebagai pelaku utama di lapangan. Selain itu, peran ASN dan akademisi dapat dioptimalkan sebagai *policy translators* yang menjembatani kebijakan nasional dan implementasi lokal melalui sosialisasi teknis, panduan operasional, dan integrasi kebijakan BGH ke dalam proses perizinan bangunan. Dengan mengurangi kesenjangan antara kebijakan nasional dan daerah, penerapan BGH berpotensi menjadi lebih konsisten, aplikatif, dan berkelanjutan di berbagai konteks wilayah.

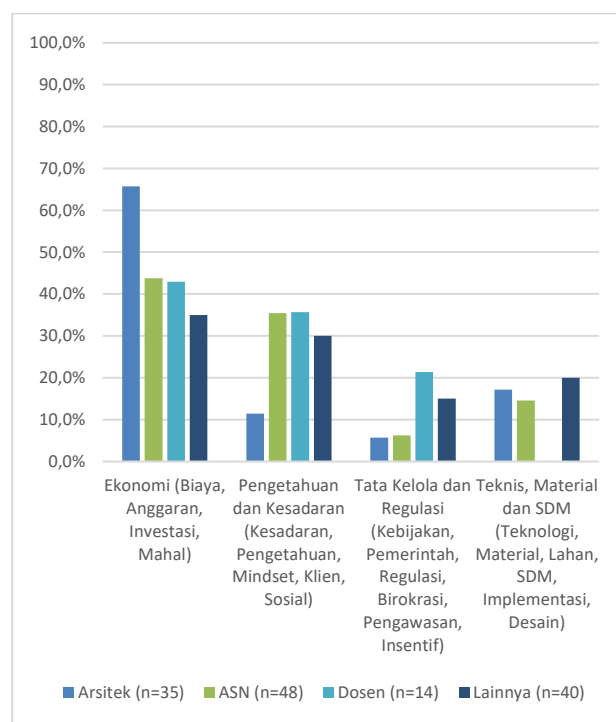
### 3.2 Analisis Tematik Komparatif: Tantangan Implementasi BGH

Setelah pemetaan profil responden dan tingkat kesadaran terhadap konsep serta kebijakan Bangunan Gedung Hijau (BGH), pembahasan selanjutnya diarahkan pada inti kualitatif penelitian ini, yaitu persepsi para pemangku kepentingan terhadap tantangan implementasi BGH di lapangan. Untuk menjawab pertanyaan penelitian, jawaban terbuka responden atas pertanyaan “Menurut Anda, apa tantangan dalam penerapan kebijakan Bangunan Gedung Hijau?” dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik. Seluruh jawaban dari 137 responden dikodekan secara sistematis dan dikelompokkan ke dalam empat tema tantangan utama. Tabel 2 menyajikan frekuensi kemunculan setiap tema, baik dalam jumlah maupun persentase, pada masing-masing kelompok responden, sehingga memungkinkan identifikasi perbedaan prioritas, fokus permasalahan, dan sudut pandang antar pemangku kepentingan dalam implementasi kebijakan BGH.

Gambar 8 menunjukkan persepsi empat kelompok pemangku kepentingan Arsitek,

Aparatur Sipil Negara (ASN), Dosen/Akademisi, dan kelompok Lainnya terhadap berbagai tantangan utama dalam implementasi Bangunan Gedung Hijau (BGH). Secara umum, seluruh kelompok mengakui bahwa tantangan implementasi BGH bersifat multidimensi, mencakup aspek ekonomi, pengetahuan, tata kelola, serta teknis dan sumber daya.

Tantangan ekonomi (biaya, anggaran, investasi awal, dan mahal material) muncul sebagai hambatan paling dominan, khususnya bagi arsitek, dengan proporsi tertinggi dibandingkan kelompok lain. Hal ini mencerminkan realitas praktik desain dan konstruksi, di mana keterbatasan anggaran klien dan tekanan efisiensi biaya sering kali menjadi penghalang utama penerapan prinsip BGH.



**Gambar 8.** Prespektif Pemangku Kepentingan terhadap Tantangan Implementasi BGH

Kelompok ASN dan akademisi menempatkan tantangan pengetahuan dan kesadaran sebagai isu yang relatif menonjol. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya literasi BGH baik di kalangan pelaku industri maupun pengguna masih menjadi kendala signifikan, terutama dalam membangun perubahan pola pikir dan penerimaan terhadap bangunan hijau.

Tantangan tata kelola dan regulasi, yang mencakup kebijakan pemerintah, birokrasi, pengawasan, dan insentif, lebih banyak disoroti

oleh akademisi dan kelompok lainnya. Temuan ini mengindikasikan adanya persepsi bahwa kerangka kebijakan dan mekanisme implementasi BGH belum sepenuhnya konsisten, operasional, dan efektif di lapangan.

Sementara itu, tantangan teknis, material, dan sumber daya manusia (SDM) relatif lebih menonjol pada kelompok lainnya, yang mencerminkan keterbatasan akses terhadap teknologi, material ramah lingkungan, lahan, serta kapasitas implementasi, terutama di luar pusat-pusat profesional dan kebijakan.

Temuan pada Gambar 6 menegaskan bahwa tantangan implementasi BGH tidak dapat dipahami secara tunggal, melainkan harus dilihat sebagai hasil interaksi antara hambatan ekonomi, keterbatasan pengetahuan, kelemahan tata kelola, dan kendala teknis. Perbedaan persepsi antar kelompok pemangku kepentingan mencerminkan posisi dan peran masing-masing dalam ekosistem konstruksi.

Refleksi analitis dari temuan ini adalah perlunya pendekatan kebijakan yang terintegrasi dan terdiferensiasi. Bagi arsitek dan pelaku industri, intervensi ekonomi berupa insentif fiskal, subsidi, atau skema pembiayaan hijau menjadi krusial. Di sisi lain, peningkatan literasi dan kesadaran publik perlu diperkuat melalui edukasi dan sosialisasi yang berkelanjutan. Sementara itu, penguatan tata kelola melalui regulasi yang konsisten, mekanisme pengawasan yang jelas, serta dukungan teknis dan peningkatan kapasitas SDM menjadi prasyarat penting agar implementasi BGH dapat berjalan efektif dan berkelanjutan.

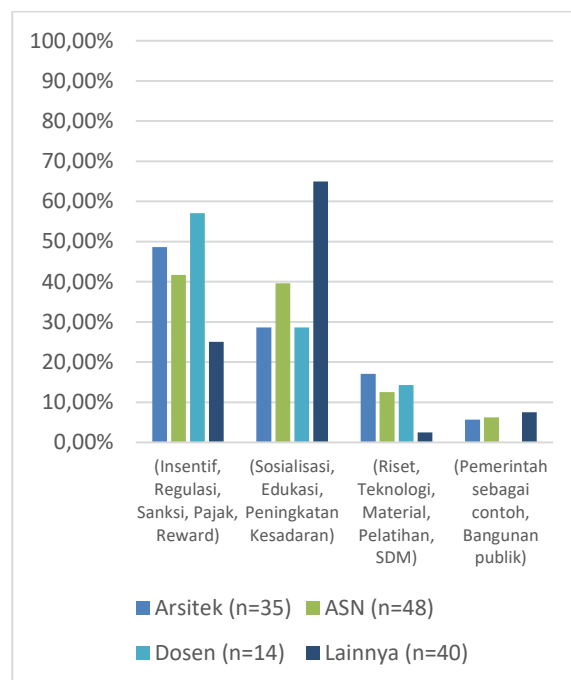
Dengan memahami perbedaan persepsi tantangan ini, strategi implementasi BGH dapat dirancang secara lebih kontekstual, kolaboratif, dan responsif terhadap kebutuhan nyata para pemangku kepentingan di Indonesia.

### 3.3 Analisis Tematik Komparatif: Strategi Implementasi BGH

Setelah mengidentifikasi berbagai tantangan dalam penerapan Bangunan Gedung Hijau (BGH), responden selanjutnya diminta untuk mengemukakan strategi atau upaya konkret yang dinilai efektif dalam mengakselerasi implementasi kebijakan tersebut. Jawaban

terbuka responden dianalisis secara tematik dan diklasifikasikan ke dalam empat tema strategi utama. Gambar 9 menyajikan distribusi dan perbandingan frekuensi kemunculan masing-masing perspektif strategi di antara kelompok pemangku kepentingan, sehingga memungkinkan analisis komparatif terhadap perbedaan prioritas dan pendekatan strategis yang diusulkan.

Dari Gambar 9 teridentifikasi bahwa persepsi empat kelompok pemangku kepentingan arsitek, Aparatur Sipil Negara (ASN), akademisi, dan kelompok lainnya terhadap strategi yang dianggap paling efektif. Secara umum, strategi yang diusulkan mencerminkan letak pemahaman dan posisi masing-masing kelompok dalam ekosistem pembangunan.



**Gambar 9.** Perspektif Pemangku Kepentingan terhadap Strategi yang diidentifikasi oleh Kelompok Profesional

Kelompok arsitek, ASN, dan akademisi secara konsisten dan dominan menekankan pentingnya instrumen kebijakan serta regulasi, termasuk insentif, sanksi, pajak, dan skema penghargaan (Tema 1). Temuan pada kelompok Akademisi cukup menonjol, di mana 58% responden dari kelompok ini memprioritaskan tema regulasi dan insentif, melampaui usulan terkait sosialisasi dan edukasi (29%). Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya praktisi lapangan dan regulator, tetapi juga kalangan

akademisi sebagai pengembang pengetahuan sepakat memandang intervensi struktural pemerintah sebagai prasyarat paling mendesak untuk mengatasi hambatan ekonomi dan memaksa kepatuhan terhadap kebijakan BGH.

Sebaliknya, kelompok Lainnya (yang mencakup masyarakat umum dan praktisi lintas disiplin) menjadi satu-satunya kelompok yang menempatkan sosialisasi, edukasi, dan peningkatan kesadaran (Tema 2) sebagai strategi utama. Dominasi strategi ini pada kelompok tersebut mencerminkan realitas di tingkat akar rumput, di mana rendahnya literasi dan pemahaman dasar terhadap urgensi keberlanjutan masih menjadi persoalan, sehingga pendekatan berbasis edukasi dinilai lebih mendasar bagi mereka.

Strategi penguatan riset, teknologi, material, dan sumber daya manusia (SDM) muncul sebagai prioritas sekunder di seluruh kelompok, sementara peran pemerintah sebagai contoh (*role model*) melalui pembangunan bangunan publik hijau memperoleh perhatian yang relatif lebih kecil, meskipun tetap dianggap relevan.

Temuan ini memperlihatkan adanya pergeseran pemaknaan dikotomi pendekatan strategis. Dikotomi yang terjadi bukanlah antara kelompok praktisi berhadapan dengan akademisi, melainkan antara kelompok "pakar/aktor inti" konstruksi (arsitek, ASN, akademisi) yang berhadapan dengan masyarakat luas (kelompok lainnya). Tiga pilar utama ekosistem konstruksi sepakat mendorong pendekatan *top-down* melalui penegakan kebijakan dan insentif ekonomi. Sementara itu, kelompok masyarakat lebih membutuhkan pendekatan *bottom-up* melalui edukasi. Pemaknaan ini menegaskan bahwa akselerasi implementasi BGH tidak dapat bergantung pada satu pendekatan tunggal.

Implikasi penting dari temuan ini adalah perlunya strategi ganda (*dual-track strategy*) yang mengombinasikan ketegasan kebijakan dan dukungan insentif di tingkat struktural dengan upaya sistematis dalam membangun literasi, kapasitas, dan kesadaran masyarakat. Integrasi kedua pendekatan tersebut berpotensi menciptakan ekosistem BGH yang tidak hanya patuh secara regulatif, tetapi juga diterima secara sosial dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

Temuan mengenai kuatnya kesepakatan antara kelompok arsitek, ASN, dan akademisi dalam memprioritaskan instrumen kebijakan (Tema 1) mengindikasikan terbentuknya sebuah kepemimpinan kolektif (*collective leadership*) dalam ekosistem konstruksi. Konsep kepemimpinan kolektif di sini bermakna bahwa penggerak implementasi BGH tidak lagi bertumpu pada satu otoritas tunggal (pemerintah saja), melainkan distribusi tanggung jawab antara regulator yang menyusun kebijakan, praktisi yang mengimplementasikan desain, dan akademisi yang menyediakan basis data ilmiah. Sinergi lintas aktor ini menjadi prasyarat mutlak untuk menjembatani kesenjangan antara ambisi regulasi dan realitas praktik di lapangan, sehingga transisi menuju bangunan hijau dapat dipimpin secara kolaboratif oleh seluruh aktor inti industri.

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa implementasi Bangunan Gedung Hijau (BGH) di Indonesia masih menghadapi tantangan yang bersifat struktural dan multidimensional, yang tidak dapat diselesaikan melalui pendekatan tunggal. Melalui pendekatan *mixed-methods* dan analisis tematik komparatif terhadap persepsi arsitek, aparatur sipil negara (ASN), akademisi, dan kelompok masyarakat lainnya, penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun tingkat kesadaran terhadap konsep BGH relatif tinggi, pemahaman dan kesiapan implementasi masih terfragmentasi di antara para pemangku kepentingan.

Temuan kunci menunjukkan bahwa tantangan ekonomi terutama biaya investasi awal dan mahalannya material menjadi hambatan utama yang diakui lintas kelompok, khususnya oleh arsitek sebagai pelaku praktik. Di sisi lain, akademisi dan ASN menyoroti rendahnya literasi, kesadaran, serta kelemahan tata kelola dan diseminasi kebijakan, terutama pada level daerah. Kesenjangan yang mencolok antara pengetahuan kebijakan nasional dan daerah mengindikasikan adanya hambatan translasi kebijakan yang berpotensi melemahkan efektivitas implementasi BGH di lapangan.

Dari sisi strategi, penelitian ini mengungkap adanya dikotomi pendekatan antara strategi

*top-down* yang menekankan regulasi, insentif, dan instrumen fiskal, serta strategi *bottom-up* yang berfokus pada edukasi, sosialisasi, dan perubahan pola pikir masyarakat. Temuan ini menegaskan perlunya strategi ganda (*dual-track strategy*) yang mengintegrasikan ketegasan kebijakan dan dukungan ekonomi dengan penguatan kapasitas, literasi, dan kesadaran publik secara berkelanjutan.

Implikasi penelitian ini bersifat konseptual, kebijakan, dan praktis. Secara konseptual, penelitian ini memperkaya literatur mengenai adopsi bangunan hijau di negara berkembang dengan menegaskan pentingnya perspektif multi-pemangku kepentingan. Secara kebijakan, hasil penelitian menekankan perlunya penguatan peran pemerintah daerah sebagai simpul implementasi BGH melalui regulasi yang operasional, insentif yang jelas, dan mekanisme pengawasan yang konsisten. Secara praktis, temuan ini mendorong kolaborasi lintas aktor arsitek, akademisi, regulator, dan Masyarakat untuk menjembatani kesenjangan antara kebijakan dan praktik. Sinergi kolaboratif lintas aktor inilah yang pada dasarnya membentuk sebuah model kepemimpinan kolektif (*collective leadership*).

Penelitian ini menegaskan bahwa transisi menuju pembangunan gedung hijau bukan semata persoalan teknis atau regulatif, melainkan persoalan kepemimpinan kolektif. Kepemimpinan kolektif tersebut menegaskan bahwa transisi menuju pembangunan gedung hijau bukan semata persoalan teknis atau regulatif. Hal ini menuntut kemampuan untuk menyelaraskan visi keberlanjutan, membangun kepercayaan lintas sektor, serta mengorkestrasi kolaborasi antara pengetahuan, kebijakan, dan praktik. Pemerintah, sebagai pemimpin ekosistem, tidak hanya dituntut untuk menetapkan aturan, tetapi juga memberi teladan melalui bangunan publik hijau dan kebijakan yang berpihak pada keberlanjutan. Dengan kepemimpinan yang visioner, inklusif, dan konsisten, implementasi BGH di Indonesia berpotensi berkembang dari kewajiban regulatif menjadi budaya pembangunan yang berkelanjutan.

## KONTRIBUSI PENULIS

Dewi Nurhayati (DN) bertanggung jawab atas konseptualisasi ide penelitian, desain metodologi, investigasi, pengumpulan dan kurasi data, analisis data formal, serta penulisan draf awal manuskrip. Dewi Larasati (DL) berperan sebagai supervisor utama, memberikan validasi terhadap hasil dan analisis, memberikan arahan metodologi, serta melakukan peninjauan dan penyuntingan kritis pada naskah akhir. Hanson E. Kusuma (HEK) berkontribusi pada konseptualisasi awal, supervisi pendukung, serta memberikan masukan, peninjauan, dan arahan pada metodologi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana atas dukungan pendanaan beasiswa pendidikan magister dari Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP). Para penulis juga mengucapkan terima kasih atas kontribusi dan dukungan yang diberikan oleh para responden, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan lancar.

## REFERENSI

- Adewumi, A. S., Opoku, A., & Dangana, Z. (2024). Sustainability Assessment Frameworks for Delivering Environmental, Social, and Governance (ESG) Targets: A Case of Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) <sc>UK</Sc> New Construction. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 31(5), 3779–3791. <https://doi.org/10.1002/csr.2768>
- Agyekum, K., Adinyira, E., Baiden, B. K., Ampratwum, G., & Duah, D. Y. A. (2019). Barriers to the Adoption of Green Certification of Buildings. *Journal of Engineering Design and Technology*, 17(5), 1035–1055. <https://doi.org/10.1108/jedt-01-2019-0028>

- Armenia, S., Dangelico, R. M., Nonino, F., & Pompei, A. (2019). Sustainable Project Management: A Conceptualization-Oriented Review and a Framework Proposal for Future Studies. *Sustainability*, *11*(9), 2664. <https://doi.org/10.3390/su11092664>
- Attallah, S., Kandil, A., & Gad, G. I. (2019). Modeling the Environmental Impact of Sustainability Policies in the Construction Industry Using Agent Based Simulation and Life Cycle Analysis. *Urban Studies and Public Administration*, *2*(3), p114. <https://doi.org/10.22158/uspa.v2n3p114>
- Azeem, S., Naeem, M. A., Waheed, A., & Thaheem, M. J. (2017). Examining Barriers and Measures to Promote the Adoption of Green Building Practices in Pakistan. *Smart and Sustainable Built Environment*, *6*(3), 86–100. <https://doi.org/10.1108/sasbc-06-2017-0023>
- Azmat, M., & Ahmad, A. (2022). Pakistani Secondary Students' Learning Performance and Satisfaction Amidst COVID-19 Outbreak: Sequential Explanatory Research. *Journal of Educational Management and Instruction (Jemin)*, *2*(2), 75–89. <https://doi.org/10.22515/jemin.v2i2.5326>
- Banani, R., Vahdati, M., Shahrestani, M., & Clements–Croome, D. (2016). The Development of Building Assessment Criteria Framework for Sustainable Non-Residential Buildings in Saudi Arabia. *Sustainable Cities and Society*, *26*, 289–305. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.07.007>
- Darko, A., Chan, A. P., Ameyaw, E. E., He, B., & Olanipekun, A. O. (2017). Examining Issues Influencing Green Building Technologies Adoption: The United States Green Building Experts' Perspectives. *Energy and Buildings*, *144*, 320–332. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2017.03.060>
- Dong, B. (2023). *Enablers, Challenges, and Carbon Emissions of Green and Low-Carbon Building Practices in Chongqing, China*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3339545/v1>
- Hamid, H. N. A., Romali, N. S., & Rahman, R. A. (2023). Key Barriers and Feasibility of Implementing Green Roofs on Buildings in Malaysia. *Buildings*, *13*(9), 2233. <https://doi.org/10.3390/buildings13092233>
- Han, H. (2018). Governance for Green Urbanisation: Lessons From Singapore's Green Building Certification Scheme. *Environment and Planning C Politics and Space*, *37*(1), 137–156. <https://doi.org/10.1177/2399654418778596>
- Imafidon, H., Enwerem, M., & Boye, A. (2024). Adapting Green Building Practices and Smart Technology in Developing Countries. *Ajesre*, *16*(1), 183–202. <https://doi.org/10.62154/ajesre.2024.016.010407>
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, *33*(7), 14–26. <https://doi.org/10.3102/0013189x033007014>
- Kryvomaz, T., Scudu, I., Leonard, D. J., & Minter, D. W. (2019). Green Building BREEAM in Ukraine. *Environmental Safety and Natural Resources*, *29*(1), 5–15. <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2019.1.5-15>
- Lam, W. H., Wong, C. F., Tan, O. K., & Yap, B. H. (2024). Study on the Benefits of the Implementation of Green Building Rating in Malaysia. *The Journal of the Institution of Engineers Malaysia*, *85*(1). <https://doi.org/10.54552/v85i1.226>
- Li, Y., Ye, F., Dai, J., Zhao, X., & Sheu, C. (2019). The Adoption of Green Practices by Chinese Firms. *International Journal of Operations & Production Management*, *39*(4), 550–572. <https://doi.org/10.1108/ijopm-12-2017-0753>
- Masip-Tresserra, J. (2016). *Polycentricity, Performance and Planning: Concepts, Evidence and Policy in Barcelona*,

- Catalonia.  
<https://doi.org/10.59490/abe.2016.6.1299>
- Najwa, N. F., Sahid, D. S. S., & Lestari, I. (2022). Identifikasi Domain Enterprise Architecture Untuk Grand Design Riau Digital: Ulasan Literatur Sistematis. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 8(3), 123–135. <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v8i3.2022.123-135>
- Osuzugbo, I. C., & Okuntade, T. F. (2020). Conflict Management Practice Among Stakeholders in Construction Project Delivery. *Covenant Journal of Research in the Built Environment*, 8(1). <https://doi.org/10.47231/zwux7965>
- Rizaldi, D. F., Abdillah, J., Naufal, M., Yaqin, M. A., & Fauzan, Abd. C. (2022). Survei Pengukuran Fleksibilitas Software Menggunakan Metode Systematic Literature Review. *Ilkomnika Journal of Computer Science and Applied Informatics*, 4(1), 53–66. <https://doi.org/10.28926/ilkomnika.v4i1.253>
- Rizky, M., & Andarsyah, R. (2023). Klasifikasi MIT-BIH Arrhythmia Database Metode Random Forest Dan CNN Dengan Model ResNet-50: A Systematic Literature Review. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(3), 190–196. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i3.825>
- Saha, S., Hiremath, R., & Sanjay, P. (2022). Barriers to Adoption of Green Buildings – A Review. *Cm*, 22, 377–375. <https://doi.org/10.18137/cardiometry.2022.22.377385>
- Shin, M. K., Kim, H., Gu, D., & Kim, H. (2017). LEED, Its Efficacy and Fallacy in a Regional Context—An Urban Heat Island Case in California. *Sustainability*, 9(9), 1674. <https://doi.org/10.3390/su9091674>
- Shitindi, L., Issa, O., Poyongo, B. P., Horumpende, P., Kagashe, G. A., & Sangeda, R. Z. (2024). Comparison of Knowledge, Attitude, Practice and Predictors of Self-Medication With Antibiotics Among Medical and Non-Medical Students in Tanzania. *Frontiers in Pharmacology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1301561>
- Skirton, H., O’Connor, A., & Humphreys, A. (2012). Nurses’ Competence in Genetics: A Mixed Method Systematic Review. *Journal of Advanced Nursing*, 68(11), 2387–2398. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2012.06034.x>
- Supriyanto, E. (2023). *Green and Renewable Energy Financing Policy in Indonesia*. <https://doi.org/10.55981/brin.900.c786>
- Utari, P., Pramana, P., & Ramadhani, A. (2024). Beyond Human Communication: The Artificial Intelligence Phenomenon in the Perspective of Communication Theory. *Interaksi Jurnal Ilmu Komunikasi*, 13(1), 135–151. <https://doi.org/10.14710/interaksi.13.1.135-151>
- Vaghela, S., Patel, A. S., Solanki, J. V., & Damdoo, K. (2024). Optimizing Renewable Energy Integration in Green Building Projects: Addressing Barriers and Enhancing Energy Performance. *Int Res J Adv Engg Hub*, 2(08), 2179–2183. <https://doi.org/10.47392/irjaeh.2024.0296>
- Wallace, J. E., & Buchanan, T. (2019). Status Differences in Interpersonal Strain and Job Resources at Work. *International Journal of Conflict Management*, 31(2), 287–308. <https://doi.org/10.1108/ijcma-08-2019-0135>
- Zhang, Y., Wang, H., Gao, W., Wang, F., Zhou, N., Kammen, D. M., & Ying, X. (2019). A Survey of the Status and Challenges of Green Building Development in Various Countries. *Sustainability*, 11(19), 5385. <https://doi.org/10.3390/su11195385>