

## **MODEL PENILAIAN KRITERIA BANGUNAN GEDUNG HIJAU PEMBANGUNAN VILA DI KABUPATEN BADUNG**

### ***Green Building Criteria Assessment Villa Development Model In Badung Regency***

**I Wayan Muka**

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hindu Indonesia

Jalan Sanggalangit, Penatih, Denpasar Timur 80341

Surel: wayanmuka@unhi.ac.id

Diterima: 21 Mei 2024;

Disetujui : 29 Oktober 2024

#### **Abstrak**

Perkembangan wilayah Bali semakin pesat, khususnya pembangunan akomodasi yang mendukung pariwisata, seperti vila dan hotel. Namun, pembangunan berkelanjutan telah berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar proyek, termasuk pengurangan ruang hijau dan akumulasi limbah konstruksi. Banyak dari perkembangan ini telah mengabaikan peraturan pemerintah yang telah diberlakukan. Usaha konstruksi di Kabupaten Badung dituntut untuk menerapkan konsep Green Building, namun masih banyak kendala yang menghambat pelaksanaannya. Hasilnya, penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat kepatuhan terhadap Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 21 Tahun 2021, hambatan penerapan Bangunan Gedung Hijau, dan strategi penanggulangan tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah kuesioner yang dibagikan ke 13 proyek vila di Kabupaten Badung, Provinsi Bali, sehingga menghasilkan total 39 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi Bangunan Hijau di Kabupaten Badung, Provinsi Bali, memiliki tingkat persentase sebesar 64,24% dan tergolong dalam kategori menengah BGH. Penilaian kriteria bangunan hijau dan kurangnya jangkauan dari pemerintah mengenai penghematan energi dan penggunaan bahan ramah lingkungan diidentifikasi sebagai hambatan utama untuk menerapkan Bangunan Hijau.

**Kata Kunci:** Vila, bangunan gedung hijau, lingkungan, konstruksi hijau, Kabupaten Badung

#### **Abstract**

The development of the Bali region is rapidly increasing, particularly the construction of accommodations that support tourism, such as villas and hotels. However, sustainable development has had a negative impact on the environment surrounding projects, including the reduction of green space and accumulation of construction waste. Many of these developments have disregarded government regulations that have been put in place. Construction businesses in Badung Regency are required to implement the concept of Green Building, but there are still numerous obstacles that hinder its implementation. As a result, research was conducted to determine the level of compliance with the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing No. 21 of 2021, the obstacles to implementing Green Buildings, and strategies for overcoming these obstacles. The research method used was a questionnaire distributed to 13 villa projects in Badung Regency, Bali Province, resulting in a total of 39 respondents. The results of the study showed that the implementation of Green Buildings in Badung Regency, Bali Province, has a percentage rate of 64.24% and is classified as being in the middle category of the BGH. The assessment of green building criteria and lack of outreach from the government regarding energy savings and the use of environmentally friendly materials were identified as the main obstacles to implementing Green Buildings.

**Keywords:** Villa, green building, environment, green construction, Badung Regency

#### **PENDAHULUAN**

Tiga perempat umat manusia saat ini tinggal di kota besar dan kecil (Dijkstra 2020), dan diperkirakan tren ini akan terus berlanjut tanpa henti. Sedangkan kota hanya mencakup sebagian kecil dari daratan bumi. Permukaan bumi menyumbang hingga 80% dari total konsumsi energi dan 75% karbon emisi sehingga dampaknya sangat besar terhadap lingkungan hidup.

Untuk memahami proses lingkungan perkotaan, mengetahui ketinggian bangunan adalah kuncinya (Zhu 2019) dan struktur vertikal permukiman telah diidentifikasi sebagai parameter utama untuk mensistematisasikan bentuk perkotaan multi-dimensi (Wentz 2018). Banyak besaran yang berskala linier dengan tinggi bangunan. Misalnya, tinggi bangunan atau informasi terkait seperti luas lantai telah terbukti menjadi indikator penting untuk

memperkirakan konsumsi energi (Resch Resch, E., Bohne, R.A., Kvamsdal, T., Lohne, J., 2016.), alokasi ketersediaan material (Tanikawa 2015), emisi gas rumah kaca (Borck 2016), kesejahteraan manusia dan efek panas perkotaan (Perini 2014), atau sebaran penduduk (Alahmadi 2013). Yang terakhir juga dari meningkatkan relevansi sebagai pengetahuan tentang distribusi dan konsentrasi populasi dapat membantu dalam memahami risiko penyebaran penyakit menular (Wu 2017).

## METODE

### Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dimulai dengan tinjauan literatur yang komprehensif untuk mengidentifikasi faktor-faktor penting untuk menilai bangunan hijau (BGH). Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data melalui kuesioner yang diberikan kepada beragam kelompok subjek. Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang terlibat dalam pengumpulan data: mengumpulkan jurnal yang relevan dan penelitian sebelumnya, menentukan ukuran populasi dan pemilihan sampel dari populasi yang ada, mendistribusikan kuesioner sesuai dengan ukuran sampel, melakukan wawancara dengan responden, mengumpulkan data dari kuesioner yang

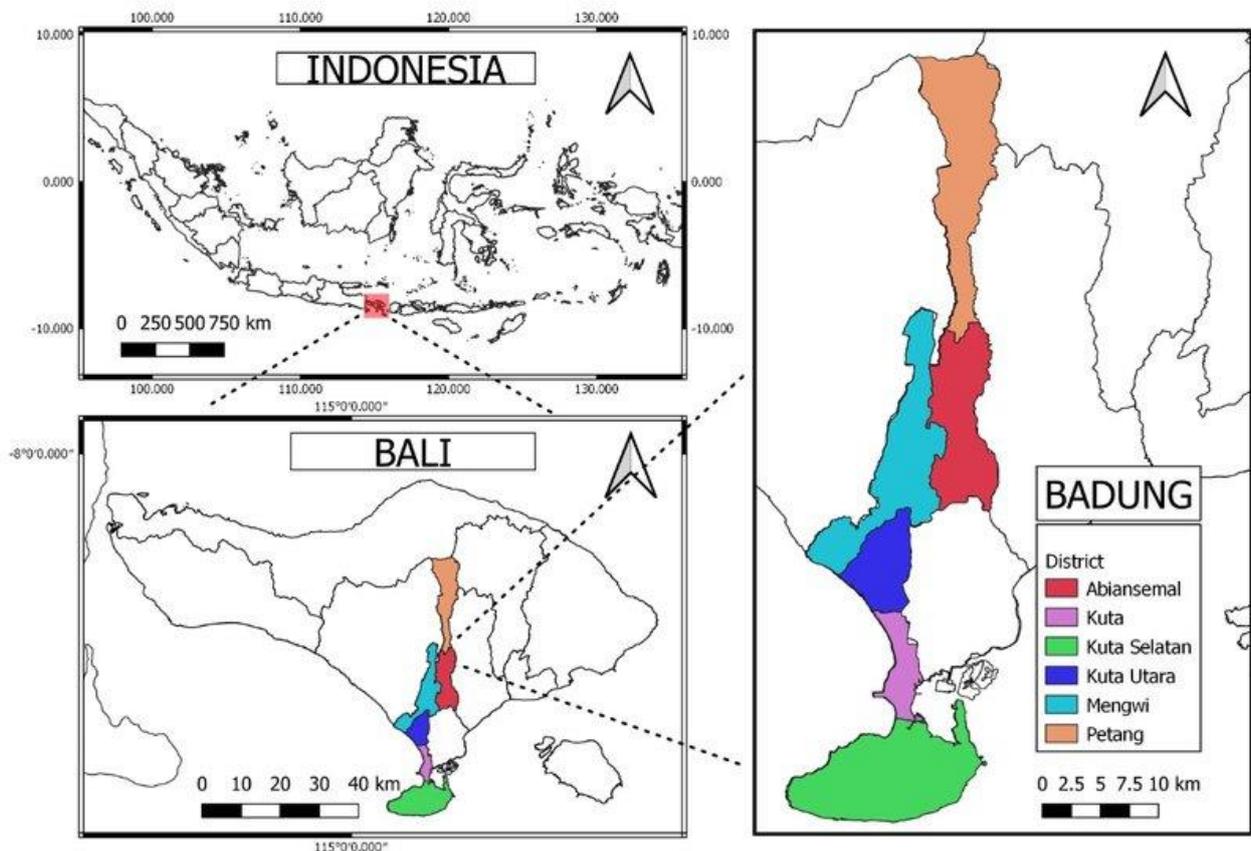
didistribusikan, dan mengolah data. Investigasi saat ini memenuhi kriteria yang diuraikan dalam Peraturan PUPR No. 21 Tahun 2021 tentang evaluasi bangunan hijau selama tahap konstruksi.

### Penilaian Bangunan Gedung Hijau

Pada BGH, kami mematuhi serangkaian standar teknis yang ketat di seluruh proses penerapan bangunan hijau, dengan nilai minimum 45% dari total biaya proyek yang dievaluasi berdasarkan daftar periksa penilaian kinerja.

1. Sertifikat BGH Utama diberikan kepada bangunan yang telah menjalani penilaian dan mencapai skor lebih dari 80%-100% dari total nilai, sebagaimana ditentukan oleh daftar periksa penilaian kinerja.
2. Sertifikat BGH Madya diberikan kepada struktur yang telah dievaluasi dan telah mendapatkan skor lebih dari 65% -80% dari total nilai, sesuai dengan daftar periksa penilaian kinerja.
3. Sertifikat BGH Pratama diberikan kepada bangunan yang telah dievaluasi dan telah mencapai skor 45%-65% dari total nilai, sesuai dengan daftar periksa penilaian kinerja.

Daftar periksa penilaian kinerja BGH, yang diuraikan dalam Tabel 1, digunakan untuk evaluasi.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

**Tabel 1** Sistem Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi Kawasan Hijau Baru

No	Persyaratan	POIN	BGH Pratama	BGH Madya	BGH Utama
a	Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan konstruksi	40	45% s.d. 65% Capaian kinerja sesuai SLF	Lebih dari 65% s.d. 80% Sesuai parameter Permen PUPR Penilaian Kinerja BGH	Lebih dari 80% s.d. 100% Sesuai parameter Permen PUPR Penilaian Kinerja BGH
b	Proses Konstruksi Hijau	96			
c	Rantai Pasok Hijau	29			
Total		165			

Sumber: Permen PUPR No. 21 Tahun 2021

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Proyek

Studi kasus penelitian ini adalah beberapa proyek vila yang berlokasi di Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Proyek yang diteliti merupakan proyek yang masih berjalan pada tahun 2023. Penulis melakukan penelitian di seluruh kecamatan di Kabupaten Badung, Dalam penelitian ini di ambil 1 sampai 3 sampel vila di seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Badung sesuai Tabel 2.

Data proyek vila di Kabupaten Badung, Provinsi Bali yang didapat dari Dinas Penanaman Modal & Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPSTP) Kabupaten Badung. Data proyek yang didapat berjumlah 13 proyek yang akan diambil masing-masing 3 responden, jadi populasi dalam penelitian ini berjumlah 39 orang. Dalam menentukan sampel, penulis menggunakan sampel jenuh. Karena populasi dari penelitian ini kurang dari 100, yaitu 39 orang responden, maka jumlah sampelnya diambil secara keseluruhan menjadi 39 sampel. Jadi jumlah sampel keseluruhan dalam penelitian ini adalah 39 sampel pada 13 proyek dengan masing-masing 3 orang responden.

### Perhitungan Tingkat Penerapan Kriteria Bangunan Gedung Hijau

Analisis data yang dilakukan untuk mengetahui tingkat penerapan Bangunan Gedung Hijau di Kabupaten Badung adalah dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Dimana semua data skor yang di dapat kemudian di jumlahkan dan di cari persentase menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Penerapan BGH} &= \frac{\text{Poin}}{\text{Total Poin}} \times 100\% \\ &= \frac{4134}{6435} \times 100\% = 64,24 \end{aligned}$$

**Tabel 2** Daftar Nama dan Lokasi Vila di Kabupaten Badung.

No	Nama Proyek	Lokasi
1	Vila Amari	Jl. Camplung Tanduk, Kuta, Badung, Bali
2	Vila Luna	Jl. Abimanyu, Kuta, Badung, Bali
3	Get Up Vila	Jl. Tukad Penet VI, Carangsari, Petang, Badung, Bali.
4	Vila Casa Nuci	Jl. Raya Semana, Abiansemal, Badung, Bali
5	Vila Nuci's Cabana	Jl. Raya Semana, Abiansemal, Badung, Bali
6	Kubu Dimel	Jl. Tromping, Nusadua, Kuta elatan, Badung, Bali
7	Vila Cat 3 Nata Desa	Jl. Kerang Mas, Kuta Selatan, Badung, Bali
8	Vila Lizzi And Laurent	Jl. Raya Pererenan, Mengwi, Badung, Bali
9	Vila SANNE	Jl. Pantai Pererenan, Mengwi, Badung, Bali
10	Vila Simon	Jl. Tumbak bayuh, Mengwi, Badung, Bali
11	Vila Nakhid	Jl. Tegal Cupek, Kuta Utara, Badung, Bali
12	Vila Hugo 1	Jl. Pura melanting, Kuta Utara, Badung, Bali
13	Tamazeo's House	Jl. Pantai Berawa, Kuta Utara, Badung, Bali

Total poin untuk setiap pertanyaan:

Pertanyaan A = 40 poin  
 Pertanyaan B = 96 poin  
 Pertanyaan C = 29 poin

**Hasil Perhitungan Kriteria Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi**

Hasil perhitungan kriteria Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} &\text{Tingkat Penerapan BGH di Vila Amari :} \\ &\text{rata rata poin} \\ &= \frac{\text{Total Poin penilaian A}}{40} \times 100\% \\ &= \frac{22}{40} \times 100\% = 55\% \end{aligned}$$

Perhitungan vila lainnya sesuai tabel 3.

**Tabel 3** Presentase Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi

Nama Proyek	No. Responden	Pertanyaan A		Persentase
		Total Poin	Rata-Rata	
Vila Amari	1	22	22	55%
	2	22		
	3	22		
	4	23		
Vila Luna	5	23	23	57,5%
	6	23		
	7	10		
Get Up Vila	8	10	10	25%
	9	10		
Vila Casa Nuci	10	21	21	52,5%
	11	21		
	12	21		
Vila Nuci's Cabana	13	22	26,6	66,6%
	14	29		
	15	29		
Kubu Dimel	16	18	18	45%
	17	18		
	18	18		
Vila Cot 3 Natadesa	19	25	25	62,5%
	20	25		
	21	25		
Vila Lizzie And Laurent	22	31	31	77,5%
	23	31		
	24	31		
Vila Sanne	25	21	21	52,5%
	26	21		
	27	21		
Vila Simon	28	31	31	77,5%
	29	31		
	30	31		
Nakhid Vila	31	12	19,3	48,3%
	32	23		
	33	23		
Vila Hugo 1	34	7	7	17,5%
	35	7		
	36	7		
Tamazeo's House	37	20	20	50%
	38	20		
	39	20		
<b>Total</b>				<b>52,88%</b>

Dari Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa total perhitungan poin untuk penilaian proses konstruksi kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi hijau pada proyek vila di Kabupaten Badung Provinsi Bali adalah sebesar 52,88%. Dengan rata-rata poin yang di dapat dari hasil penyebaran kuisioner kepada 39 responden di 14 vila di Kabupaten Badung Provinsi Bali adalah sebesar 20 poin dari maksimal 40 poin sesuai sistem Penilaian kinerja Tahap pelaksanaan konstruksi Kawasan Hijau Baru.

**Tabel 4** Kriteria Proses Konstruksi Hijau

Nama Proyek	No. Responden	Pertanyaan B		Persentase
		Total Poin	Rata-Rata	
Vila Amari	1	50	50	52%
	2	50		
	3	50		
	4	72		
Vila Luna	5	72	72	75%
	6	72		
Get Up Vila	7	52	52	54,1%
	8	52		
	9	52		
Vila Casa Nuci	10	43	34	44,7%
	11	43		
	12	43		
Vila Nuci's Cabana	13	52	65,3	68,05%
	14	72		
	15	72		
Kubu Dimel	16	57	57	59,3%
	17	57		
	18	57		
Vila Cot 3 Natadesa	19	69	69	71,8%
	20	69		
	21	69		
Vila Lizzie And Laurent	22	88	88	91,6%
	23	88		
	24	88		
Vila Sanne	25	36	36	37,53%
	26	36		
	27	36		
Vila Simon	28	70	70	72,9%
	29	70		
	30	70		
Nakhid Vila	31	33	35,6	37,1%
	32	37		
	33	37		
Vila Hugo 1	34	68	68	70,8%
	35	68		
	36	68		
Tamazeo's House	37	49	49	51%
	38	49		
	39	49		
<b>Total</b>				<b>60,49%</b>

**Hasil Perhitungan Kriteria Proses Konstruksi Hijau**

Hasil perhitungan kriteria proses konstruksi Hijau sebagai berikut:

Tingkat Penerapan BGH di Vila Amari:

$$= \frac{\text{rata rata poin}}{\text{Total Poin penilaian B}} \times 100\%.$$

$$= \frac{50}{96} \times 100\% = 52\%$$

Perhitungan vila lainnya sesuai tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa evaluasi proses konstruksi hijau untuk proyek villa di Kabupaten Badung, Provinsi Bali, adalah 60,49%.

Berdasarkan hasil survei dari 39 responden di 14 villa, rata-rata poin yang diperoleh adalah 53 dari maksimal 96 poin, sesuai dengan sistem penilaian kinerja untuk tahap konstruksi New Green Area.

**Hasil Perhitungan Kriteria Rantai Pasok Hijau**

Hasil perhitungan kriteria rantai pasok hijau sebagai berikut:

Tingkat Penerapan BGH di Vila Amari

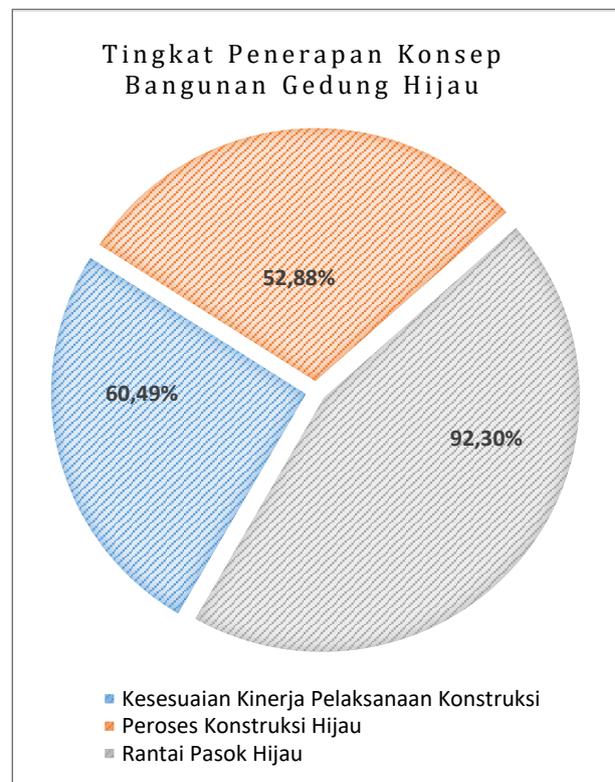
$$:= \frac{\text{rata rata poin}}{\text{Total Poin penilaian C}} \times 100\%.$$

$$= \frac{23}{29} \times 100\% = 79,3\%$$

Perhitungan vila lainnya sesuai tabel 5.

**Tabel 5** Kriteria Rantai Pasok Hijau

Nama Proyek	No. Responden	Pertanyaan A		Persentase
		Total Poin	Rata-Rata	
Vila Amari	1	23	23	79,3%
	2	23		
	3	23		
	4	29		
Vila Luna	5	29	29	100%
	6	29		
	7	29		
Get Up Vila	8	29	29	100%
	9	29		
Vila Casa Nuci	10	29	29	100%
	11	29		
	12	29		
Vila Nuci's Cabana	13	29	29	100%
	14	29		
	15	29		
Kubu Dimel	16	29	29	100%
	17	29		
	18	29		
Vila Cot 3 Natadesa	19	17	17	58,6%
	20	17		
	21	17		
Vila Lizzie And Laurent	22	29	29	100%
	23	29		
	24	29		
Vila Sanne	25	23	23	79,3%
	26	23		
	27	23		
	28	29		
Vila Simon	29	29	29	100%
	30	29		
	31	14		
Nakhid Vila	32	29	24	82,7%
	33	29		
	34	29		
Vila Hugo 1	35	29	29	100%
	36	29		
	37	29		
Tamazeo's House	38	29	29	100%
	39	29		
	<b>Total</b>			



**Gambar 2** Grafik Tingkat Penerapan Konsep Bangunan Gedung Hijau

Dari grafik tersebut dinyatakan bahwa berdasarkan hasil penilaian dari seluruh kriteria Bangunan Gedung Hijau tahap pelaksanaan konstruksi pembangunan vila di Kabupaten Badung, Provinsi Bali memiliki tingkat persentase sebesar 64,24% dan termasuk kategori BGH Madya.

**Perhitungan RI (Relatif Indeks)**

Setelah validasi dan reliabilitas kuesioner, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi faktor yang menghadirkan hambatan terbesar bagi penerapan

konstruksi hijau dengan menghitung nilai RI. Kinerja RI ditentukan dengan menggabungkan tanggapan responden dan mentabulasikannya di bagian sebelumnya, setelah itu skor total dihitung dengan membagi nilai total dengan jumlah sub-faktor. RI dihitung menggunakan rumus tertentu. Faktor dengan nilai RI paling dekat dengan 1 dianggap sebagai kendala paling berpengaruh terhadap konstruksi hijau, berdasarkan hasil perhitungan RI untuk faktor keuangan, regulasi, teknis, pemerintahan, pendidikan, budaya, dan kebiasaan. Hasil penilaian *Ramsey Intergenerational Dashboard* (RI) untuk faktor keuangan disajikan di bawah ini.

Perhitungan Nilai Total:

$$\sum n = 232$$

Perhitungan Skor Total

$$\text{Skor Total: } n = \frac{\sum n}{\text{JumlahSubfaktor}}$$

$$n = \frac{232}{2} = 116$$

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

$$RI = \frac{116}{4 \times 39} = 0,729$$

Nilai Relatif Indeks dari Faktor Finansial adalah 0,729.

Nilai RI dari seluruh faktor kendala konstruksi hijau disajikan dalam Tabel 6.

Berdasarkan perhitungan untuk masing-masing faktor Resistance Index (RI), terbukti bahwa faktor pemerintah menghadirkan hambatan terbesar bagi pelaksanaan Green Construction, dengan nilai RI 0,814, yang paling dekat dengan nilai maksimum 1. Faktor Keuangan mengikuti RI sebesar 0,729.

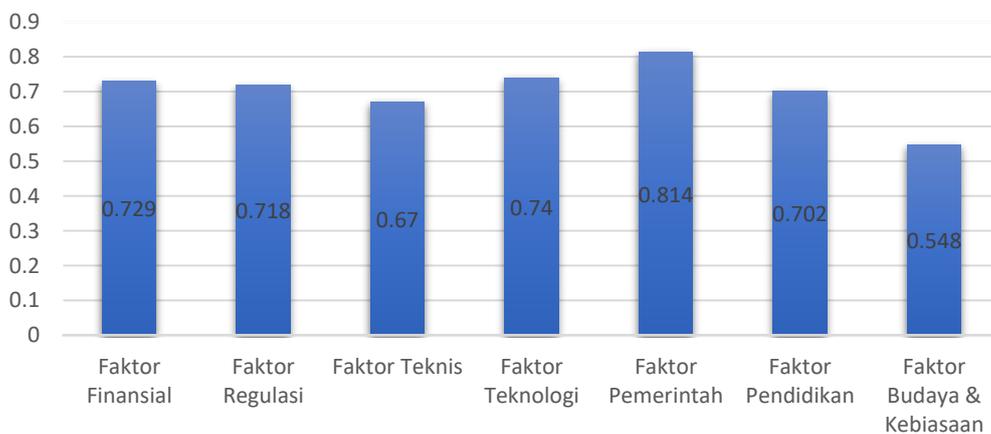
### Strategi Dalam Mengatasi Kendala Penerapan Konstruksi Hijau

Dari hasil wawancara di setiap proyek yang menjadi sampel dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perlu adanya sosialisasi dari pemerintah pusat atau pemerintah daerah mengenai
2. Konstruksi Hijau dan manfaat yang di dapat jika menerapkan Konstruksi hijau itu sendiri.
3. Perlu ada aturan mengenai jenis-jenis material yang ramah lingkungan.
4. Perlu adanya sertifikasi untuk material yang sudah ramah lingkungan sehingga mudah di kenali oleh penyedia jasa konstruksi.
5. Perlu adanya material alternatif untuk menekan biaya Konstruksi Hijau yang cenderung lebih mahal dari konstruksi biasa.

**Tabel 6** Nilai RI Faktor Kendala Penerapan Konstruksi Hijau

No	Faktor-Faktor Kendala Penerapan Konstruksi Hijau	Nilai Total	Skor Total	Nilai Relatif Indeks (RI)
1	Faktor Finansial	232	116	0,729
2	Faktor Regulasi	224	112	0,718
3	Faktor Teknis	209	104,5	0,670
4	Faktor Teknologi	231	115,5	0,740
5	Faktor Pemerintah	254	127	0,814
6	Faktor Pendidikan	219	109,5	0,702
7	Faktor Budaya dan Kebiasaan	171	85,5	0,548



**Gambar 3** Nilai RI Pada Masing-Masing Faktor Kendala Konstruksi Hijau

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penilaian kriteria Bangunan Gedung Hijau (BGH) pada Pelaksanaan Konstruksi pada pembangunan vila di Kabupaten Badung dengan kriteria kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi dengan skor 52,88%, kriteria proses konstruksi hijau dengan skor 60,49% dan kriteria rantai pasok hijau dengan skor 90,30%. Dari ketiga kriteria tersebut Bangunan vila di kabupaten Badung provinsi Bali dikategorikan BGH Madya. Kendala utama dalam penerapan kriteria konstruksi hijau pada tahap pelaksanaan proses konstruksi pembangunan vila di Kabupaten Badung, Provinsi Bali adalah faktor pemerintah yaitu kurangnya sosialisasi kriteria Bangunan Gedung Hijau kepada masyarakat khususnya penyedia jasa di bidang konstruksi. Strategi yang dapat dilakukan pemerintah adalah melakukan pelatihan Tenaga Profesi Ahli Bangunan Gedung Hijau yang nantinya berfungsi sebagai Tim Penilai BGH di daerah masing-masing sehingga penerapan konsep Konstruksi hijau mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pemanfaatan dan pembongkaran cepat diimplementasikan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dinas Penanaman Modal & Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPSTP) Kabupaten Badung, Provinsi Bali yang telah memberikan bantuan dalam penelitian ini berupa anggaran dan data sekunder.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdo A.A.G, Geun Y.Y, Sumin K, Choong H.H. (2020) "Energy And Feasibility Analysis Of Applying Bio-Based Phase Change Materials To Buildings In East Asia" *Journal of Green Building*. <https://doi.org/10.3992/1943-4618.15.2.157>
- Akbari, H. Cartalis, C. Kolokotsa, D. Muscio, A. Pisello, A. L. Rossi, F. Santamouris, M. Synnefa, A. Wong, N. H. Zinzi, M. (2016) "Local climate change and urban heat island migration techniques—the state of the art," *Journal of Civil Engineering and Management*, 22 (1) (), pp. 1–16. doi:10.3846/13923730.2015.1111934.
- Alahmadi, M., Atkinson, P., Martin, D. (2013). *Estimating the spatial distribution of the population of Riyadh, Saudi Arabia using remotely sensed built land cover and height data*. *Comput. Environ. Urban. Syst.* 41, 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2013.06.002>.
- Borck, R. (2016). *Will skyscrapers save the planet? Building height limits and urban greenhouse gas emissions*. *Reg. Sci. Urban Econ.* 58, 13–25.

- <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2016.01.004>.
- Dijkstra, L., Hamilton, E., Lall, S., Wahba, S. (2020). *How do we define cities, towns, and rural areas? Available:* <https://blogs.worldbank.org/sustainablecities/how-do-we-define-cities-towns-and-rural-areas>.
- Ervianto, Wulfram. (2014). Pengaruh Penerapan *Green Construction* terhadap Keselamatan Kerja. *Jurnal Krakasa*.
- Evans, M. Chon, H. Shui, B. Lee, S-E. (2009) "Country report on building energy codes in Republic of Korea," Pacific Northwest National Laboratory, pp. 1–26. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.561.5809&rep=rep1&type=pdf>
- Evita, R., Shirta, I. N., & Sunartha, I. N. (2012). Dampak Perkembangan Pembangunan Sarana Akomodasi Wisata Terhadap Pariwisata Berkelanjutan Di Bali.
- Leung, B. C-M. (2018) "Greening existing buildings [GEB] strategies," *Energy Reports*, 4, pp. 159–206. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2018.01.003>
- Mi, X. Liu, R. Cui, H. Memon, S. A. Xing, F. Lo, Y. (2016) "Energy and economic analysis of building integrated with PCM in different cities of China," *Applied Energy*, 175 (), pp. 324–336. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.05.032>
- Mogan. (2019). Evaluasi Penerapan *Green Construction* Proyek Pembangunan Gedung Rektorat Kampus UIII. *Jurnal Talenta Sipil*, 5(1),134. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v5i1.106>
- Perini, K., Magliocco, A. (2014). Effects of vegetation, urban density, building height, and atmospheric conditions on local temperatures and thermal comfort. *Urban For. Urban Green.* 13,495–506. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.03.003>
- PUPR, PERMEN. (2021). "Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau." Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia
- Resch, E., Bohne, R.A., Kvamsdal, T., Lohne, J. (2016). *Impact of urban density and building height on energy use in cities*. *Energy Procedia* 96, 800–814. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2016.09.142>.
- Roshaunda, Lala Diana, Lonny Princhika, Shafira Khalisha, Ryan Septiady. (2019). Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Gedung Universitas Pembangunan Jaya Berdasarkan Indikasi *Green Building Council*. *Jurnal Widyakala* Volume 6 ISSN 2337-7313 e-ISSN 2597-8624
- Tanikawa, H., Fishman, T., Okuoka, K., Sugimoto, K. (2015). *The weight of society over time and space: a comprehensive account of the construction material stock of Japan, 1945–2010*. *J. Ind. Ecol.* 19, 778–791. <https://doi.org/10.1111/jiec.12284>.

- Wentz, E.A., York, A.M., Alberti, M., Conrow, L., Fischer, H., Inostroza, L., Jantz, C., Pickett, S.T.A., Seto, K.C., Taubenbock, H. (2018). *Six fundamental aspects for conceptualizing multidimensional urban form: a spatial mapping perspective*. *Landscape Urban Planning*, 179, 55–62. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.07.007>.
- Walheer, B. (2018) "Economic growth and greenhouse gases in Europe: A non-radial multi-sector nonparametric production-frontier analysis," *Energy Economics Journal*, 74 (), pp. 51–62. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.05.028>
- Wu, T., Perrings, C., Kinzig, A., Collins, J.P., Minter, B.A., Daszak, P. (2017). *Economic growth, urbanization, globalization, and the risks of emerging infectious diseases in China: a review*. *Ambio* 46, 18–29. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0809-2>.
- Wu, Z., Qin, M., Chen, Z. (2017) "Phase change humidity control material and its application in buildings," 10th International Symposium on Heating, Ventilation and Air Conditioning, ISHVAC2017, 19–22 October 2017, Jinan, China, *Procedia Engineering*, 205 (), pp. 1011–1018. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.10.162>.
- Ye, R., Lin, W., Fang, X., Zhang, Z. (2017) "A numerical study of building integrated with CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O/expanded graphite composite phase change material," *Applied Thermal Engineering Journal*, 126, pp. 480–488. <http://dx.doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2017.07.191>.
- Zuo, J., S. Pullen, R. Rameezdeen, H. Bennetts, Y. Wang, G. Mao, Z. Zhou, H. (2017). "Green Building Evaluation from a Life-cycle Perspective."
- Zhu, Z., Zhou, Y., Seto, K.C., Stokes, E.C., Deng, C., Pickett, S.T.A., Taubenbock, H. (2019). *Understanding An Urbanizing Planet: Strategic Directions For Remote Sensing*. *Remote Sensing Environment*, 228, 164–182. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.04.020>

LAMPIRAN

**KUESIONER 1**  
**MODEL PENILAIAN KRITERIA BANGUNAN GEDUNG HIJAU**  
**PEMBANGUNAN VILA DI KABUPATEN BADUNG**

Nama Responden : .....

Jenis Kelamin :  Laki - laki  Perempuan

Usia : ..... ( Tahun )

Jabatan : .....

Nama Perusahaan : .....

Nama Proyek : .....

Tahun Proyek : .....

Lokasi Proyek : .....

**Petunjuk Pengisian:**

1. Berikan skor/nilai sesuai kriteria dalam tabel pada pernyataan berikut yang menurut Bapak/Ibu/Saudara/I sesuai dengan kondisi di lapangan.
2. Diharapkan mengisi kuesioner dengan penuh kejujuran sesuai kondisi di lapangan.
3. Jawaban yang diberikan akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.

**Tabel 7** Kuesioner Parameter Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau

No	PARAMETER PENILAIAN KINERJA	NILAI	KETERANGAN
A	Kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi	40	
1.	Kegiatan penjaminan mutu dan pengendalian mutu pekerjaan konstruksi kawasan hijau	24	
	Kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi terhadap hasil penilaian kriteria perencanaan teknis kawasan hijau yang tervalidasi dengan kondisi eksisting berdasarkan waktu pekerjaan yang disepakati berdasarkan jadwal pekerjaan pelaksanaan konstruksi.		
a.	Kesesuaian kriteria peningkatan kesejahteraan penduduk setempat dengan pelaksanaan konstruksinya	4	
b.	Kesesuaian kriteria peningkatan fungsi pelayanan prasarana dan sarana di dalam kawasan dengan pelaksanaan konstruksinya	4	
c.	Kesesuaian kriteria pengendalian iklim mikro dan pelestarian ekosistem di dalam kawasan dengan pelaksanaan konstruksinya	4	
d.	Kesesuaian kriteria pengurangan dampak termal pada kawasan lain di musim kemarau dengan pelaksanaan konstruksinya	4	
e.	Kesesuaian kriteria pengurangan beban prasarana dan sarana dengan pelaksanaan konstruksinya	4	
f.	Kesesuaian kriteria penggunaan material ramah lingkungan dengan pelaksanaan konstruksinya	4	
2.	Serah Terima Pekerjaan	16	
a.	Dokumen proses konstruksi hijau	7	
	1) Menyerahkan <i>copy</i> gambar <i>shop drawing</i> untuk lingkup pekerjaan yang mensyaratkan <i>testing</i> dan <i>commissioning</i>	2	
	2) Menyerahkan <i>copy list material approval</i> , spesifikasi material, <i>owner performance</i> kriteria untuk lingkup pekerjaan yang mensyaratkan <i>testing</i> dan <i>commissioning</i>	2	
	3) Laporan dokumentasi <i>testing</i> dan <i>commissioning</i> untuk pekerjaan sesuai kriteria perencanaan	3	
b.	Dokumen serah terima pekerjaan	6	

1)	Laporan dokumentasi program pelatihan untuk pengoperasian sistem peralatan	2
2)	Dokumen sertifikat garansi untuk peralatan utama dari manufaktur	2
3)	Dokumen <i>Operational dan Maintenance Manual</i> untuk sistem peralatan sesuai kriteria dari masing-masing pabrikan	2
c.	Menyerahkan gambar terbangun <i>masterplan</i> kawasan	3
<b>B.</b>	<b>PROSES KONSTRUKSI HIJAU</b>	<b>96</b>
1.	Metode Pelaksanaan Konstruksi Hijau	9
a.	Memiliki jadwal pelaksanaan konstruksi	3
b.	Melakukan evaluasi kinerja secara berkala	3
c.	Melakukan perbaikan atas dasar hasil evaluasi	3
2.	Penerapan Manajemen Pengelolaan Limbah Konstruksi untuk Kawasan	44
a.	Melakukan optimasi dalam pemakaian material sehingga menciptakan pengurangan timbulan sampah konstruksi	10
b.	Memiliki area pemilahan dan pengumpulan sampah konstruksi	10
c.	Memiliki tempat penyimpanan material yang aman sehingga dapat meningkatkan usia material	8
d.	Terdapat laporan limbah konstruksi yang didaurulang	16
3.	Penerapan Konservasi Air pada Pelaksanaan Konstruksi untuk Kawasan	28
a.	Pengelolaan Air Hujan	12
1)	Memiliki sumur resapan	6
2)	Memiliki kolam penampungan air hujan	6
b.	Pemanfaatan Air Hujan	16
1)	Air hujan dimanfaatkan sebagai sumber air bersih untuk konstruksi	8
2)	Memiliki sistem penahan air permukaan sehingga memiliki waktu yang cukup untuk dapat diresapkan ke tanah	8
4.	Penerapan Konservasi Energi pada Pelaksanaan Konstruksi untuk Kawasan	15
a.	Memiliki rencana penggunaan energi tahap konstruksi	3

b.	Memiliki SOP manajemen energi sesuai dengan ketentuan	6
c.	Melaksanakan SOP dibuktikan dengan hasil penggunaan energi sesuai dengan rencana	6
<b>C. RANTAI PASOK HIJAU</b>		<b>29</b>
<b>1. Penggunaan Material Konstruksi untuk Kawasan</b>		
a.	Dalam proses konstruksi menggunakan material yang bahan bakunya berasal daridalam negeri paling sedikit 80% dari totalbiaya material diberi nilai 8 poin. Jika jumlahnya 50 – 79% diberi nilai 4 poin.	6
b.	Dalam proses konstruksi menggunakan material yang ramah lingkungan	6
c.	Rencana pengiriman dan pemanfaatanmaterial dilakukan dengan tepat	3
d.	material yang digunakan memiliki sedikit kemasan pembungkus	6
<b>2. Pemilihan pemasok material dan/atau alatpada konstruksi fasilitas lingkungan yang produknya buatan dalam negeri</b>		
		<b>8</b>
<b>TOTAL</b>		<b>165</b>

## KUESIONER 2 MODEL PENILAIAN KRITERIA BANGUNAN GEDUNG HIJAU PEMBANGUNAN VILA DI KABUPATEN BADUNG

### **Petunjuk Pengisian:**

1. Berikan tanda “√” pada pernyataan berikut yang menurut Bapak/Ibu/Saudara/I sesuai dengan kondisi di lapangan
2. Setelah mengisi kuesioner, mohon beri saran tentang upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi faktor yang menurut Bapak/Ibu/Saudara/I paling berpengaruh sebagai kendala
3. Jawaban yang diberikan akan dirahasiakan dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian
4. Pengukuran data persepsi menggunakan Skala Likert, mulai dari pernyataan **Sangat Tidak Setuju (STS) =1; Tidak Setuju (TS) = 2; Setuju (S) = 3; Sangat Setuju (SS) = 4**

**Tabel 8** Kuesioner Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Penilaian Kinerja Bangunan Gedung

No	Pernyataan	Jawaban			
		STS	TS	S	SS
		1	2	3	4
<b>A. Faktor Finansial</b>					
1	Biaya proyek untuk memenuhi kriteria Bangunan Gedung Hijau (BGH) yang cenderung lebih tinggi				
2	Berkurangnya keuntungan secara ekonomis jika proyek dengan kriteria Bangunan Gedung Hijau (BGH)				
<b>B. Faktor Regulasi</b>					
3	Kurangnya peraturan terkait dengan Bangunan Gedung Hijau (BGH)				
4	Kurangnya pedoman mengenai pelaksanaan Bangunan Gedung Hijau (BGH)				
<b>C. Faktor Teknis</b>					
5	Susah untuk mendapatkan sertifikat yang bisa memastikan bahwa material yang dipakai adalah material yang ramah lingkungan				
6	Kurangnya standar desain Bangunan Gedung Hijau (BGH)				
<b>D. Faktor Teknologi</b>					
7	Kurangnya material dan metode alternatif dalam pelaksanaan Bangunan Gedung Hijau (BGH)				
8	Kurangnya alat ukur untuk menilai Bangunan Gedung Hijau (BGH)				
<b>E. Faktor Pemerintah</b>					
9	Kurangnya dukungan dari pemerintah dalam menerapkan Kriteria Bangunan Gedung Hijau (BGH)				
10	Kurangnya sosialisasi dari pemerintah mengenai penghematan energi dan penggunaan bahan yang ramah lingkungan				
<b>F. Faktor Pendidikan</b>					
11	Kurangnya pengalaman dari praktisi dalam penerapan Kriteria Bangunan Gedung Hijau (BGH)				
12	Kurangnya Pendidikan dan sosialisasi penerapan Bangunan Gedung Hijau (BGH) di dalam institusi terkait				
<b>G. Faktor Budaya dan sosial</b>					
13	Kurangnya kesadaran akan manfaat Bangunan Gedung Hijau (BGH)				
14	Penerapan kriteria Bangunan Gedung Hijau (BGH) tidak begitu perlu dilakukan				

Saran tentang upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi faktor finansial, faktor regulasi, faktor teknis, faktor teknologi, faktor pemerintah, faktor pendidikan dan faktor budaya dan sosial yang menurut Bapak/Ibu/Saudara/I paling berpengaruh sebagai kendala :

Demikian kuesioner ini dibuat. Atas kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/I berpartisipasi dalam pengisian kuesioner ini, Saya ucapkan terimakasih.

....., ..... 2024

Responden,

---