

Penilaian Kinerja Perencanaan *Green Building* dengan Analytical Hierarchy Process (AHP)

Nazwa Qurrota'Aini ^{a,1,*}, Lioba Evita Anikusuma ^{b,2}

^a a Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra, Jl. Raya Cibatu Cisaat No.21, Sukabumi dan 43152

¹ nazwa.qurrotaaini_ts22@nusaputra.ac.id; lioba.evita@nusaputra.ac.id

* Nazwa Qurrota'Aini

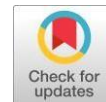
Diterima; diperbaiki; disetujui

ABSTRACT

Penerapan konsep Bangunan Gedung Hijau menjadi salah satu strategi penting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan, khususnya di wilayah dengan kondisi iklim tropis basah seperti Papua Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kinerja perencanaan *Green Building* pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Majelis Rakyat Papua Selatan berdasarkan indikator yang tercantum dalam SE PUPR No.01/SE/M/2022. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan integrasi metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan prioritas bobot antar kriteria. Data primer diperoleh melalui observasi dan lembar monitoring lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari dokumen regulasi dan pedoman teknis Bangunan Gedung Hijau. Hasil penilaian menunjukkan bahwa capaian kinerja keseluruhan proyek adalah 102 dari total 135 poin atau 75,6%, sehingga memenuhi kategori Madya. Kriteria dengan capaian tertinggi adalah Pengelolaan Tapak (90,5%) dan Efisiensi Air (88,9%), sedangkan capaian terendah terdapat pada Efisiensi Energi (68,2%). Melalui analisis AHP, Efisiensi Energi memperoleh bobot paling tinggi (0,28), diikuti Efisiensi Air (0,20) dan Pengelolaan Tapak (0,18), yang menunjukkan bahwa aspek energi dipandang sebagai faktor paling krusial dalam kinerja bangunan hijau. Integrasi bobot AHP dengan capaian aktual menegaskan bahwa tiga aspek utama yang paling berpengaruh terhadap kategori Madya adalah efisiensi energi, efisiensi air, dan pengelolaan tapak. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa proses perencanaan proyek telah memenuhi sebagian besar prinsip Bangunan Gedung Hijau dan memiliki potensi untuk meningkatkan kategori penilaian pada tahap konstruksi dan operasional. Hasil penelitian dapat menjadi dasar evaluasi bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam memperkuat implementasi konstruksi hijau di Papua Selatan serta sebagai referensi untuk proyek serupa di wilayah tropis basah.

ABSTRACT

The implementation of the Green Building concept has become one of the important strategies in supporting sustainable development, especially in regions with a wet tropical climate such as South Papua. This study aims to assess the performance of Green Building planning in the South Papua People's Assembly Office Building Development Project based on indicators listed in SE PUPR No.01/SE/M/2022. The study uses a descriptive quantitative approach integrated with the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to determine the priority weights among criteria. Primary data were obtained through observations and field monitoring sheets, while secondary data were obtained from regulatory documents and Green Building technical guidelines. The assessment results show that the overall project performance achievement is 102 out of a total of 135 points or 75.6%, thus falling into the Medium category. The criteria with the highest achievements are Site Management (90.5%) and Water Efficiency (88.9%), while the lowest achievement is found in Energy Efficiency (68.2%). Through AHP analysis, Energy Efficiency obtained the highest weight (0.28), followed by Water Efficiency (0.20) and Site Management (0.18), indicating that the energy aspect is considered the most crucial factor in green building performance. Integrating the AHP weights with actual achievements confirms that the three main aspects most influential to the



KATA KUNCI

AHP
Efisiensi energi
Green Building
Papua Selatan
Penilaian kinerja

KATA KUNCI

AHP
Energy efficiency
Green Building
South Papua
Performance assessment

Intermediate category are energy efficiency, water efficiency, and site management. Overall, this study shows that the project planning process has met most of the Green Building principles and has the potential to improve the assessment category in the construction and operational phases. The research results can serve as a basis for evaluation for local government and stakeholders in strengthening the implementation of green construction in South Papua, as well as a reference for similar projects in humid tropical areas.



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](#) license



sentil@nusaputra.ac.id

1. Pendahuluan

Pembangunan berkelanjutan menjadi agenda strategis di Indonesia dalam upaya menyeimbangkan pertumbuhan ekonomi, kebutuhan sosial, dan kelestarian lingkungan. Sektor konstruksi sebagai salah satu penyumbang emisi karbon dan konsumsi energi terbesar turut dituntut untuk bertransformasi menuju praktik yang lebih ramah lingkungan. Konsep Bangunan Gedung Hijau (BGH) kemudian muncul sebagai pendekatan yang mendorong efisiensi energi, konservasi air, optimasi material, serta pengelolaan tapak yang berkelanjutan sebagaimana tercantum dalam Permen PUPR No.21 Tahun 2021 [1]. Pedoman teknis yang lebih rinci mengenai penerapan dan penilaian kinerja bangunan hijau diperkuat melalui SE PUPR No.01/SE/M/2022 [2].

Peran bangunan hijau semakin penting mengingat sektor bangunan secara global menyumbang lebih dari 36% konsumsi energi menurut laporan International Energy Agency [4]. Di Indonesia, Green Building Council Indonesia (GBCI) turut mengembangkan sistem penilaian melalui Greenship Rating Tools sebagai panduan penerapan standar bangunan ramah lingkungan [3]. Penerapan konsep ini mendukung target nasional dalam mencapai pembangunan rendah karbon dan tujuan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya terkait kota berkelanjutan, efisiensi energi, dan aksi iklim [5].

Papua Selatan sebagai provinsi baru menghadapi tantangan unik dalam implementasi konsep BGH. Kondisi iklim tropis basah dengan curah hujan tinggi, ketersediaan material lokal, serta kebutuhan infrastruktur pemerintahan yang modern memengaruhi rancangan dan performa bangunan di wilayah tersebut. Di sisi lain, penelitian mengenai evaluasi kinerja bangunan hijau di kawasan Indonesia Timur masih minim, sehingga diperlukan kajian empiris berbasis data untuk memahami penerapannya dalam konteks lingkungan tropis basah.

Gedung Kantor Majelis Rakyat Papua (MRP) Papua Selatan merupakan salah satu proyek strategis yang menerapkan prinsip Bangunan Gedung Hijau sejak tahap perencanaan. Evaluasi terhadap kinerja perencanaan bangunan ini penting untuk mengetahui tingkat pemenuhan indikator green building serta mengidentifikasi aspek yang masih memerlukan peningkatan. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagaimana dikembangkan oleh Saaty [7], penelitian ini menilai prioritas bobot antar kriteria serta tingkat pencapaian terhadap tujuh aspek utama yang tercantum dalam pedoman PUPR.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa efisiensi energi dan manajemen sumber daya merupakan faktor kunci dalam penentuan performa bangunan hijau di berbagai proyek konstruksi [6], [8]. Selain itu, studi terbaru juga menekankan pentingnya penerapan prinsip green construction pada proyek pemerintah sebagai bagian dari upaya mendukung pembangunan berkelanjutan [9]. Dengan mengacu pada temuan-temuan tersebut, penelitian ini berupaya memberikan gambaran empiris mengenai capaian kinerja BGH untuk proyek MRP Papua Selatan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah berupa pemetaan kinerja perencanaan bangunan hijau secara kuantitatif dalam konteks wilayah tropis basah, serta menjadi acuan bagi pemerintah daerah, konsultan, dan kontraktor dalam meningkatkan efektivitas implementasi bangunan hijau pada proyek-proyek sejenis. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperkuat dasar teoritis mengenai bangunan berkelanjutan, tetapi juga mendukung pengembangan praktik konstruksi hijau yang adaptif terhadap karakteristik lokal.

2. Metode

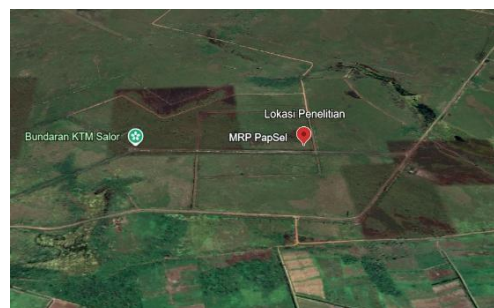
2.1. Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini dirancang untuk mengevaluasi kinerja perencanaan Bangunan Gedung Hijau (BGH) pada Proyek Gedung Kantor Majelis Rakyat Papua (MRP) Papua Selatan secara sistematis, terukur, dan berbasis data. Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif deskriptif, yaitu metode yang bertujuan menggambarkan kondisi aktual berdasarkan perhitungan numerik serta analisis statistik terhadap indikator penilaian green building. Pendekatan ini relevan untuk mengukur tingkat pencapaian kinerja BGH karena seluruh parameter penilaian telah diatur secara eksplisit dalam regulasi teknis PUPR [1], [2].

Selain itu, penelitian ini mengintegrasikan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk menentukan prioritas bobot antar kriteria green building. AHP dipilih karena mampu menyusun struktur hierarki penilaian secara komprehensif dan memberikan bobot berdasarkan perbandingan berpasangan yang konsisten dan rasional. Metode ini telah banyak digunakan dalam penelitian pengambilan keputusan multikriteria yang melibatkan penilaian teknis pada bangunan dan manajemen konstruksi [7]. Dengan menggabungkan pendekatan deskriptif kuantitatif dan AHP, penelitian ini dapat memberikan hasil evaluasi yang lebih objektif, mendalam, dan terarah.

2.2. Lokasi Penelitian

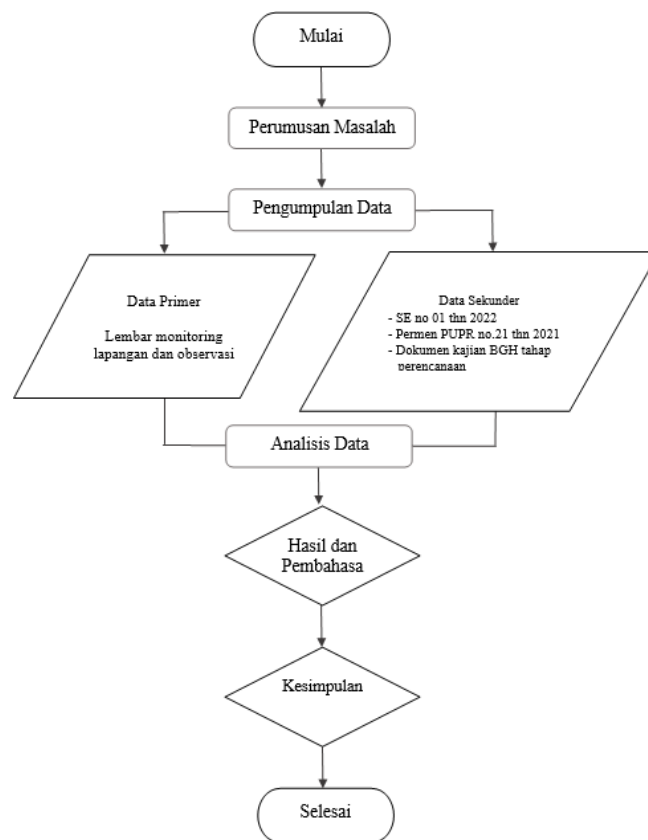
Lokasi penelitian ini dilakukan di $8^{\circ}16'57''\text{S}$ $140^{\circ}20'58''\text{E}$ Kawasan Pusat Pemerintahan (KPP) di KTM Salore Merauke, Provinsi Papua Selatan.. Untuk lokasi detailnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar. 1 Lokasi Penelitian (Sumber : Dokumentasi Lapangan 2025)

2.3. Diagram Alur Penelitian

Berikut adalah alur penelitian ataupun skema jalan penelitian, yang mana alur penelitian ini berfungsi mempermudah pembaca dalam memahami proses dari penelitian, Adapun alur penelitian ini dapat dilihat pada bagan alir pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Data yang telah didapatkan dari teknik pengumpulan data akan diolah secara langsung. Pengolahan Data dilakukan dengan hasil didapatkan berupa poin pada setiap kategori. Parameter dalam pengolahan data terbagi menjadi 4 kategori dengan nilai maksimal poin yang berbeda beda. Pembagian nilai maksimal berupa 38 poin untuk kategori “pengelolaan tapak”, 46 poin untuk kategori “efisiensi penggunaan energi”, 22 poin untuk kategori “efisiensi penggunaan air”, 19 poin untuk kategori “kualitas udara dalam ruangan”, 21 poin untuk kategori “penggunaan material ramah lingkungan”, 7 poin untuk kategori “pengelolaan sampah”, dan 12 poin untuk kategori “pengelolaan air limbah”. Total poin maksimal berjumlah 165 dan didapatkan sertifikat Bangunan Gedung Hijau Utama. Pemenuhan nilai capaian dalam penilaian kinerja BGH akan menentukan peringkat BGH yang dapat diraih oleh masing-masing ordi BGH pada setiap tahapan. Peringkat tersebut kemudian menjadi dasar untuk penerbitan Sertifikat BGH.

Sertifikat Peringkat BGH terdiri dari 3 (tiga) kategori, yaitu:

1. Sertifikat BGH Utama
Diberikan kepada Bangunan Gedung yang mencapai penilaian lebih dari 80% - 100% (132-165 poin) dari total nilai berdasarkan daftar simak penilaian kinerja.
2. Sertifikat BGH Madya
Diberikan kepada Bangunan Gedung yang mencapai penilaian lebih dari 65% - 80% (108-131 poin) dari total nilai berdasarkan daftar simak penilaian kinerja.
3. Sertifikat BGH Pratama
Diberikan kepada Bangunan Gedung yang mencapai penilaian antara 45% - 65% (75-107 poin) dari total nilai berdasarkan daftar simak penilaian kinerja.

3.2. Hasil Penilaian Kinerja Green Buiding

Penilaian kinerja perencanaan Bangunan Gedung Hijau (BGH) pada Proyek Gedung Kantor Majelis Rakyat Papua Selatan dilakukan berdasarkan tujuh kriteria utama sesuai SE PUPR No.01/SE/M/2022. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai total yang diperoleh adalah 102 dari 135 poin, atau setara dengan 75,6%, sehingga proyek berada pada kategori Madya.

Kriteria	Point Maks	Point Capaian	Persentase (%)
A. Pengelolaan Tapak	38	24	90,5
B. Efisiensi Energi	46	42	68,2
C. Efisiensi Air	22	13	88,9
D. Kualitas Udara Dalam Ruang	19	14	68,4
E. Material Ramah Lingkungan	21	19	68,8
F. Pengelolaan Sampah	7	7	77,8
G. Pengelolaan Air Limbah	12	5	75,0
Total	165	124	75,6% (Madya)

Hasil menunjukkan bahwa aspek Pengelolaan Tapak dan Efisiensi Air memiliki capaian tertinggi, masing-masing 90,5% dan 88,9%. Sementara itu, aspek Efisiensi Energi memiliki capaian terendah, yaitu 68,2%, meskipun bobot pentingnya paling besar.

3.3. Hasil Analisis Bobot AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) digunakan untuk menentukan prioritas kepentingan antar kriteria Green Building. Berdasarkan perhitungan matriks perbandingan berpasangan, bobot masing-masing kriteria adalah:

Kriteria	Bobot Prioritas
B. Efisiensi Energi	0,28
C. Efisiensi Air	0,20
A. Pengelolaan Tapak	0,18
D. Kualitas Udara Dalam Ruang	0,14
E. Material Ramah Lingkungan	0,10
F. Pengelolaan Sampah	0,05
G. Pengelolaan Air Limbah	0,05

Aspek **Efisiensi Energi** memperoleh bobot tertinggi (0,28), menegaskan bahwa energi merupakan faktor paling krusial dalam pencapaian kinerja BGH. Sementara itu, dua kriteria dengan bobot terendah adalah Pengelolaan Sampah dan Pengelolaan Air Limbah (0,05).

3.4. Integrasi Bobot AHP dan Nilai Capaian

Integrasi dilakukan dengan mengalikan bobot prioritas dan persentase capaian, sehingga

diperoleh kontribusi global tiap kriteria terhadap nilai akhir Green Building.

Kriteria	Bobot Prioritas	% Capaian	Kontribusi Global
B. Efisiensi Energi	0,28	68,2	19,1
C. Efisiensi Air	0,20	88,9	17,8
A. Pengelolaan Tapak	0,18	90,5	16,3
D. Kualitas Udara Dalam Ruang	0,14	68,4	9,6
E. Material Ramah Lingkungan	0,10	68,8	6,9
F. Pengelolaan Sampah	0,05	77,8	3,9
G. Pengelolaan Air Limbah	0,05	75,0	3,8

3.5. Analisis Pembahasan

Meskipun menjadi kriteria dengan prioritas tertinggi (0,28), capaian aktual dari Efisiensi Energi hanya 68,2%. Ini mengindikasikan bahwa optimasi desain pasif, selubung bangunan, HVAC, dan pencahayaan buatan perlu diperkuat. Sistem transportasi dalam gedung dan kelistrikan juga menunjukkan nilai di bawah target maksimal. Capaian di atas 88% menunjukkan bahwa perencanaan ruang terbuka hijau, area resapan, pengendalian limpasan air, serta sistem pemanfaatan air telah dilakukan dengan baik. Dengan kondisi iklim Papua Selatan yang memiliki curah hujan tinggi, pengelolaan ini memberikan kontribusi positif terhadap kinerja bangunan.

Penggunaan material ramah lingkungan dan pengendalian kualitas udara masih mencatat capaian sedang, berkisar 68–69%. Hal ini dapat ditingkatkan melalui pemilihan material low-VOC, penambahan ventilasi alami, dan kontrol penggunaan refrigerant. Dengan skor 75,6%, proyek ini telah memenuhi kriteria kategori Madya. Namun, performa total sangat dekat dengan kategori Utama (80%). Hal ini menunjukkan adanya peluang peningkatan melalui penguatan kriteria energi dan material.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa penerapan Green Building pada tahap perencanaan sudah berada pada kategori baik, namun masih memiliki ruang perbaikan terutama pada aspek energi dan kualitas udara dalam ruang. Temuan ini dapat menjadi dasar bagi pemerintah daerah, konsultan perencana, dan kontraktor untuk menyusun strategi peningkatan kinerja bangunan hijau, serta menjadi referensi pada proyek-proyek sejenis di wilayah Papua Selatan:

1. Penilaian terhadap tujuh kriteria utama Green Building berdasarkan SE PUPR No.01/SE/M/2022 menunjukkan bahwa proyek Gedung Kantor MRP Papua Selatan memperoleh skor 124 dari total 165 poin, atau 75,6%, sehingga memenuhi kategori Madya. Capaian tertinggi diperoleh pada Pengelolaan Tapak (90,5%), Efisiensi Air (88,9%), yang menandakan bahwa strategi optimasi tapak, ruang terbuka hijau, serta penghematan air telah diterapkan secara efektif pada tahap perencanaan.
2. Metode AHP menunjukkan bahwa kriteria dengan bobot tertinggi adalah Efisiensi Energi (0,28), diikuti oleh Efisiensi Air (0,20) dan Pengelolaan Tapak (0,18). Artinya, dari sudut pandang pakar, aspek energi merupakan sektor yang paling krusial dalam menentukan kualitas kinerja bangunan gedung hijau.
3. Hasil integrasi bobot AHP dengan capaian aktual menunjukkan bahwa kontribusi terbesar terhadap performa keseluruhan berasal dari Efisiensi Energi (19,1%), Efisiensi Air (17,8%), Pengelolaan Tapak (16,3%). Meskipun Efisiensi Energi memiliki bobot tertinggi, capaian aktualnya masih berada pada tingkat menengah (68,2%), sehingga menjadi aspek yang perlu ditingkatkan terutama pada sistem HVAC, pencahayaan, dan optimasi desain bangunan pasif.

4. Tingkat efisiensi energi masih perlu ditingkatkan, khususnya pada sistem pencahayaan dan pengkondisian udara. Optimalisasi sumber air dan instalasi sanitasi hemat air, telah mendukung capaian tinggi pada kriteria Efisiensi Air. Pengelolaan tapak yang baik, terutama pada aspek aksesibilitas, RTH, dan sirkulasi, sehingga memberikan kontribusi besar terhadap penurunan dampak lingkungan di sekitar bangunan.

5. Saran

Berdasarkan hasil penilaian kinerja perencanaan Bangunan Gedung Hijau pada Proyek Gedung Kantor Majelis Rakyat Papua Selatan, maka rekomendasi yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Karena kriteria Efisiensi Energi menunjukkan capaian yang masih rendah dibandingkan bobot kepentingannya, diperlukan upaya optimalisasi melalui peningkatan desain pasif bangunan, penggunaan sistem pencahayaan dan pengkondisian udara yang lebih efisien, serta penerapan teknologi monitoring energi untuk mengurangi beban konsumsi energi pada bangunan tersebut.
2. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan pengembangan analisis mendalam terkait kualitas udara dalam ruang dan pemilihan material ramah lingkungan, serta penerapan simulasi teknis menggunakan perangkat lunak pendukung agar perbaikan kinerja Bangunan Gedung Hijau dapat dirancang secara lebih komprehensif dan terukur.

Referensi

- [1] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Peraturan Menteri PUPR No.21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau. Jakarta: Kementerian PUPR, 2021
- [2] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Surat Edaran Menteri PUPR No.01/SE/M/2022 tentang Petunjuk Teknis Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau. Jakarta: Kementerian PUPR, 2022.
- [3] Green Building Council Indonesia, Greenship Rating Tools for New Building. Jakarta: GBCI, 2020.
- [4] International Energy Agency, Energy Efficiency 2021: Buildings Sector Analysis. Paris: IEA, 2021.
- [5] United Nations, Sustainable Development Goals Report 2023. New York: United Nations, 2023
- [6] M. Rahman, S. Nugroho, and A. Widiyanto, "Sustainable Construction Practices in Southeast Asia: A Review on Energy and Resource Efficiency," *Journal of Environmental Engineering*, vol. 15, no. 2, pp. 112–124, 2022.
- [7] T. L. Saaty, *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill, 1980.
- [8] B. Santosa and R. Priyanto, "Analisis Efisiensi Energi Bangunan Gedung Hijau Menggunakan Metode Deskriptif," *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, vol. 14, no. 3, pp. 145–156, 2021.
- [9] S. Putri and Y. Hidayat, "Evaluasi Penerapan Green Construction pada Bangunan Pemerintah," *Jurnal Konstruksi Berkelanjutan*, vol. 5, no. 1, pp. 33–42, 2023.