

Evaluasi Penerapan Prinsip Nature-Based Solutions pada Desain Guest House dan Meeting Room di Samboja, Kalimantan Timur

Muhammad Nibraas Naazhir Nadzrin Najiib¹, Ardhiana Muhsin²

^{1,2} Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain,
Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: kakamnibraas@gmail.com

ABSTRAK

Studi ini menginvestigasi sejauh mana prinsip-prinsip Solusi Berbasis Alam (Nature-Based Solutions/NBS) tercermin dalam desain sebuah Guest House dan Meeting Room yang berlokasi di Samboja, Kalimantan Timur, Indonesia. NBS didefinisikan sebagai strategi perencanaan dan desain yang memanfaatkan proses dan ekosistem alami untuk mengatasi tantangan sosial sembari meningkatkan kesejahteraan ekologis dan manusia. Dalam arsitektur tropis, prinsip-prinsip ini sering diekspresikan melalui pengembangan dampak rendah (low-impact development), penempatan yang peka terhadap tapak, responsivitas iklim, dan adaptasi material terhadap konteks lokal, dengan menggunakan pendekatan studi kasus kualitatif. Penelitian ini menguji data survei lokasi, dokumentasi desain, dan pengembangan konseptual untuk mengevaluasi keselarasan proyek dengan kerangka kerja NBS. Temuan menunjukkan adanya keselarasan parsial: proyek ini mempertahankan pohon-pohon yang sudah ada dan menggunakan sistem lantai panggung yang meminimalkan galian dan urugan (cut and fill), konsisten dengan prinsip pelestarian ekosistem. Namun, keterbatasan teridentifikasi pada penggunaan kaca mati (fixed glazing) tanpa ventilasi yang dapat dioperasikan (operable), strategi peneduhan yang terbatas, dan ketergantungan pada material industri yang hanya meniru estetika alami. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa meskipun proyek secara intuitif menggabungkan elemen-elemen NBS tertentu, diperlukan penerapan prinsip-prinsip NBS yang lebih sistematis untuk mencapai arsitektur yang berkelanjutan dan responsif terhadap iklim di Indonesia.

Kata kunci: arsitektur berkelanjutan, guest house, meeting room, kalimantan timur, solusi berbasis alam

ABSTRACT

This study investigates the extent to which Nature-Based Solutions (NBS) principles are reflected in the design of a Guest House and Meeting Room located in Samboja, East Kalimantan, Indonesia. NBS are defined as design and planning strategies that utilize natural processes and ecosystems to address societal challenges while enhancing ecological and human well-being. In tropical architecture, these principles are often expressed through low-impact development, site-sensitive placement, climate responsiveness, and material adaptation to local contexts. Using a qualitative case study approach, this research examines site survey data, design documentation, and conceptual development to evaluate the project's alignment with NBS frameworks. The findings indicate partial alignment: the project preserved existing trees and employed a raised-floor system that minimized cut and fill, consistent with ecosystem preservation principles. However, limitations were found in the use of fixed glazing without operable ventilation, limited shading strategies, and reliance on industrial materials that merely imitate natural aesthetics. These results suggest that while the project intuitively incorporates certain NBS elements, a more systematic application of NBS principles is needed to achieve sustainable and climate-responsive architecture in Indonesia.

Keywords: east kalimantan, guest house and meeting room, nature-based solutions, sustainable architecture.

1. PENDAHULUAN

Desain bangunan berkelanjutan menjadi tantangan mendesak di Indonesia, khususnya di wilayah tropis di mana kondisi iklim menuntut solusi yang tanggap konteks. Suhu tinggi, kelembapan, serta curah hujan yang intens memerlukan strategi yang mampu menjaga kenyamanan termal sekaligus mengurangi ketergantungan pada sistem mekanis. Terkait hal ini, *Nature-Based Solutions* (NBS) atau Solusi Berbasis Alam hadir sebagai kerangka kerja penting untuk mengintegrasikan proses alami ke dalam desain arsitektur dan perkotaan. NBS didefinisikan sebagai intervensi yang memanfaatkan ekosistem untuk menjawab kebutuhan masyarakat, sambil memberikan manfaat bagi keanekaragaman hayati dan ketahanan iklim [1], [2]. Dalam lingkup arsitektur, pendekatan ini mencakup prinsip pelestarian vegetasi eksisting, perancangan ventilasi alami dan pembayangan, minimalisasi perubahan lahan, serta pemilihan material yang mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan setempat [5], [3].

Dalam konteks Indonesia, arsitektur tradisional dan vernakular telah lama menunjukkan penerapan desain yang responsif terhadap iklim. Sebagai contoh, Rumah Panggung di Kalimantan ditinggikan di atas tanah sebagai bentuk adaptasi terhadap banjir dan sirkulasi udara, sedangkan Joglo di Jawa menggunakan tritisan atap yang lebar untuk melindungi bangunan dari radiasi matahari dan curah hujan [6], [7]. Praktik-praktik ini secara intuitif sejalan dengan apa yang kini dikenal sebagai prinsip NBS. Namun, pada proyek publik kontemporer, prioritas desain seringkali bergeser pada efisiensi, standardisasi, atau estetika, yang menyebabkan hasil rancangan kerap mengabaikan kinerja lingkungan [4]. Fenomena ini menegaskan pentingnya melakukan penilaian sistematis untuk menentukan apakah proyek-proyek baru telah menerapkan prinsip NBS serta bagaimana kualitasnya dapat ditingkatkan.

Kalimantan Timur menghadirkan konteks yang sangat relevan bagi pembahasan ini. Sebagai salah satu wilayah dengan keanekaragaman hayati yang kaya di Indonesia, provinsi ini sedang menghadapi tekanan pembangunan yang pesat, terutama seiring dengan pemindahan ibu kota negara ke Nusantara di dekatnya [8]. Dalam kondisi demikian, arsitektur yang tidak peka terhadap sistem alami dapat memperparah degradasi lingkungan, sedangkan proyek yang menerapkan prinsip NBS dapat mendukung ketahanan ekologis sekaligus kesejahteraan manusia. Oleh karena itu, studi kasus terhadap proyek bangunan di wilayah ini menjadi sangat berharga untuk memahami sejauh mana konsep NBS diterapkan atau tidak diterapkan dalam praktik nyata.

Makalah ini mengkaji desain *Guest House dan Meeting Room* yang berlokasi di Samboja, Kalimantan Timur, sebagai studi kasus untuk mengevaluasi penerapan prinsip-prinsip NBS. Proyek ini, yang dikembangkan sebagai bagian dari kompleks perkantoran Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, tidak secara eksplisit dirancang menggunakan kerangka kerja NBS. Sebaliknya, proses desain lebih menekankan pada pemenuhan persyaratan fungsional dan eksplorasi estetika yang merujuk pada referensi visual daring. Meskipun demikian, dokumentasi proyek menunjukkan adanya elemen yang sejalan maupun yang menyimpang dari prinsip NBS. Aspek positifnya mencakup penempatan bangunan yang menghindari penebangan pohon serta penerapan sistem lantai panggung yang mengikuti kontur lahan, sementara keterbatasannya meliputi penggunaan kaca mati (*fixed glazing*) tanpa ventilasi yang dapat dibuka, serta ketergantungan pada material industri yang hanya meniru tampilan alami.

Pertanyaan penelitian yang mendasari studi ini adalah: Sejauh mana desain *Guest House dan Meeting Room* di Samboja merefleksikan prinsip-prinsip *Nature-Based Solutions* (NBS) dalam konteks arsitektur tropis Indonesia? Dengan menerapkan metode studi kasus kualitatif yang didukung oleh kriteria berbasis literatur, makalah ini bertujuan untuk memberikan kontribusi pada diskusi mengenai bagaimana NBS dapat diintegrasikan secara lebih sistematis ke dalam praktik pembangunan di Indonesia.

2. METODOLOGI

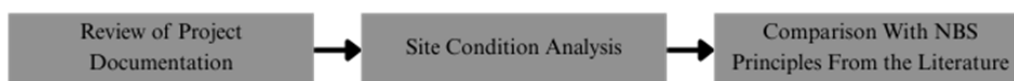
Penelitian ini menerapkan pendekatan studi kasus kualitatif, yang dinilai sesuai untuk mengeksplorasi proyek-proyek spesifik dalam konteks kehidupan nyata [9]. Metode studi kasus memungkinkan dilakukannya analisis mendalam terhadap dokumentasi arsitektur, kondisi tapak, dan strategi desain, sehingga relevan digunakan untuk mengevaluasi manifestasi prinsip-prinsip Nature-Based Solutions (NBS) dalam proyek *Guest House dan Meeting Room* di Samboja. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa studi kasus umum digunakan dalam penelitian desain arsitektur dan lingkungan untuk menjembatani antara teori dan praktik [10], [11].



Gambar 1. Alur Metodologi

2.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini terdiri dari tiga tahapan utama: (1) tinjauan dokumentasi proyek, (2) analisis kondisi tapak, dan (3) evaluasi prinsip desain. Dokumentasi proyek mencakup gambar-gambar seperti *site plan*, denah, tampak, potongan, dan *rendering* perspektif yang dihasilkan selama proses desain. Konsep desain dipengaruhi oleh referensi visual dari platform daring, khususnya platform kurasi gambar digital, yang digunakan untuk mengembangkan ide fasad dan bentuk bangunan. Proses ini mencerminkan praktik umum dalam desain arsitektur di mana citra preseden menginformasikan pembentukan konsep awal [12], [13].



Gambar 2. Alur Desain Penelitian

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua sumber. Pertama, kunjungan lapangan dilakukan oleh tim desain untuk mendokumentasikan kondisi tapak eksisting, termasuk topografi, vegetasi, dan jaringan akses. Hal ini sejalan dengan praktik penelitian arsitektur yang menekankan pentingnya observasi langsung dan dokumentasi lapangan [14], [15]. Hasil survei tersebut didokumentasikan dalam proposal proyek pada bagian “Hasil Survey - Kondisi Eksisting Lahan Rencana Meeting Room dan Guest House”.



Gambar 3. Foto Kunjungan Lokasi

Kedua, dokumentasi desain, termasuk denah dan gambar referensi, dikumpulkan dari arsip proyek (“Citra Rujukan” dan “Data Awal - Data Lahan KLHK”). Materi ini berfungsi sebagai basis empiris untuk mengevaluasi pilihan desain proyek terhadap prinsip-prinsip *Nature-Based Solutions* (NBS). Proses desain mencakup pengumpulan inspirasi dari sumber daring, khususnya Pinterest, untuk memandu keputusan pada pengolahan fasad, denah lantai, dan bentuk bangunan secara keseluruhan.

Sebagaimana didokumentasikan dalam bagian “Citra Rujukan”, tahapan ini menunjukkan fokus tim desain pada pencapaian estetika alami, meskipun tanpa adanya strategi lingkungan fungsional yang dikembangkan secara matang atau direncanakan secara sistematis.



Gambar 4. Referensi Desain

2.3 Analisis Data

Analisis data dilakukan dalam tiga tahapan. Pertama, data tapak eksisting, termasuk topografi dan vegetasi, dianalisis untuk menilai bagaimana desain bangunan merespons kondisi alami. Kedua, gambar arsitektur dan konsep desain diperiksa untuk mengidentifikasi kesesuaian atau ketidaksesuaian dengan prinsip NBS sebagaimana dijelaskan dalam literatur [5], [1], [3]. Ketiga, temuan-temuan tersebut disintesis ke dalam tema-tema utama seperti pelestarian vegetasi, adaptasi bentang alam, daya tanggap iklim, dan penggunaan material. Kerangka analitis ini menggunakan pendekatan komparatif, di mana fitur-fitur proyek dicocokkan dengan prinsip-prinsip teoretis untuk mengevaluasi sejauh mana integrasi NBS telah dilakukan [10], [4].



Gambar 5. Rencana Kawasan Pengembangan

Secara paralel, dokumen desain diperiksa untuk mengekstrak fitur-fitur seperti orientasi bangunan, bentuk, penggunaan material, pengolahan fasad, dan integrasi dengan konteks tapak. Fitur-fitur ini dinilai berdasarkan kriteria yang diturunkan dari literatur mengenai NBS dalam arsitektur, termasuk desain berbasis ekosistem, efisiensi sumber daya, daya tanggap iklim, dukungan terhadap keanekaragaman hayati, dan peningkatan kesejahteraan manusia. Perhatian khusus diberikan untuk mengidentifikasi tidak hanya fitur yang mendukung prinsip NBS, tetapi juga fitur yang menghambatnya, seperti penggunaan kaca mati tanpa ventilasi yang dapat dibuka serta ketergantungan pada material dengan tampilan alami namun memiliki adaptasi iklim fungsional yang terbatas.

Tujuannya adalah untuk memberikan evaluasi kritis yang seimbang terhadap proyek tersebut, dengan mengidentifikasi bagaimana keputusan desain dapat sejalan dengan atau justru belum memenuhi kerangka kerja NBS yang diakui. Temuan-temuan tersebut kemudian disusun secara tematik untuk menggambarkan penerapan parsial prinsip-prinsip NBS dalam proyek ini, serta untuk mendiskusikan relevansi dan potensi peningkatannya dalam konteks desain serupa di Indonesia.

2.4 Keterbatasan

Sebagai studi kasus tunggal, penelitian ini memiliki keterbatasan dalam menggeneralisasi temuan pada seluruh proyek bangunan di Indonesia. Analisis ini bergantung pada dokumentasi desain dan observasi lapangan tanpa adanya evaluasi pasca-huni (*post-occupancy evaluation*) atau data kinerja lingkungan yang terukur. Namun, pendekatan ini sejalan dengan tujuan penelitian untuk menilai intensi dan prinsip desain ketimbang hasil operasional, sehingga menawarkan kerangka kerja praktis untuk mengevaluasi proyek serupa secara kritis selama fase desain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis disajikan dalam dua lapisan: pertama, deskripsi faktual mengenai desain *Guest House dan Meeting Room*; kedua, evaluasi kritis tentang bagaimana fitur-fitur tersebut sejalan dengan atau menyimpang dari prinsip-prinsip *Nature-Based Solutions* (NBS) sebagaimana dijelaskan dalam literatur.

3.1 Konteks Lokasi dan Integrasi Vegetasi

Tapak proyek di Samboja memiliki karakteristik lahan yang miring, vegetasi tropis, dan beberapa pohon dewasa. Dalam desainnya, penempatan massa bangunan dilakukan secara hati-hati untuk menghindari penebangan pohon skala besar, sehingga vegetasi eksisting tetap terjaga. Strategi ini menunjukkan kepekaan terhadap nilai ekologis tapak dan sejalan dengan prinsip-prinsip *Nature-Based Solutions* (NBS) yang menekankan pelestarian ekosistem dalam perencanaan pembangunan [1], [3].

Dengan mempertahankan pohon-pohon dewasa, proyek ini berkontribusi pada dukungan keanekaragaman hayati sekaligus mendapatkan manfaat dari jasa ekosistem seperti regulasi iklim mikro dan pembayangan. Pembayangan dari pohon telah terbukti secara signifikan mengurangi perolehan panas matahari pada bangunan tropis, sehingga menurunkan beban pendinginan dan meningkatkan kenyamanan [7]. Selain itu, konservasi vegetasi ini konsisten dengan praktik perencanaan lingkungan di Indonesia yang mendorong minimalisasi gangguan terhadap ekosistem asli selama masa konstruksi [16].



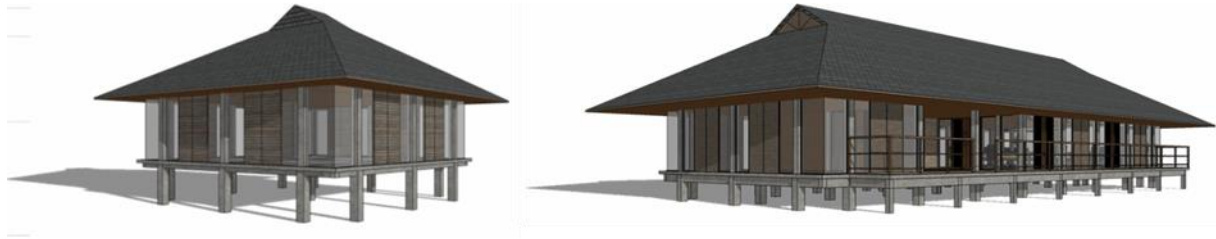
Gambar 6. Masterplan dan Site Plan

Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun tanpa penerapan kerangka kerja NBS secara eksplisit, proyek ini secara intuitif telah menyertakan kepekaan ekologis melalui strategi penempatan bangunannya. Namun, integrasi tersebut dapat diperkuat dengan merancang tepi bangunan atau ruang semi-terbuka yang berinteraksi langsung dengan vegetasi yang dilestarikan, sehingga mampu meningkatkan pengalaman pengguna dan memperkuat interaksi antara manusia dan alam [2].

3.2 Penempatan Bangunan dan Sistem Panggung (*Raised-Floor*)

Guest House dan Meeting Room dirancang sebagai bangunan panggung untuk merespons topografi tapak Samboja yang miring. Pilihan desain ini meminimalkan aktivitas pengerukan dan penimbunan (*cut-and-fill*), sehingga mengurangi gangguan pada tanah dan menjaga pola drainase alami. Pendekatan

semacam ini mencerminkan salah satu prinsip utama *Nature-Based Solutions* (NBS), yaitu bekerja selaras dengan bentang alam eksisting alih-alih mengubahnya secara ekstensif [5].



Gambar 7. Guest House dan Meeting Room 3D Modeling

Penerapan struktur panggung ini sejalan dengan tradisi arsitektur vernakular Indonesia, seperti Rumah Panggung, yang secara historis terbukti efektif dalam memitigasi dampak lingkungan di wilayah tropis [6]. Dengan mengangkat lantai bangunan, *Guest House* dan *Meeting Room* memungkinkan aliran udara di bawah bangunan, yang membantu mendinginkan struktur secara alami dan mengurangi kelembaban. Selain itu, strategi ini mencegah pemadatan tanah yang berlebihan, sehingga menjaga kapasitas infiltrasi air hujan di sekitar tapak. Dengan demikian, pilihan desain ini menunjukkan bagaimana prinsip NBS dapat diwujudkan melalui adaptasi bentuk bangunan terhadap karakteristik fisik lahan.

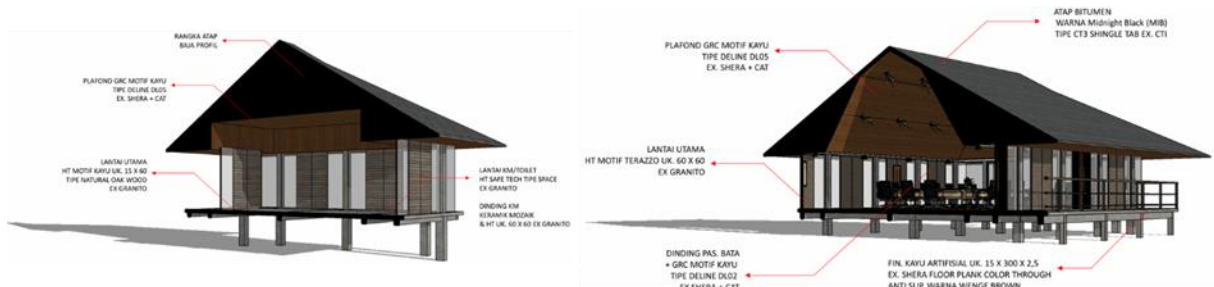
Dari sudut pandang ekologis, adaptasi ini tidak hanya mengurangi dampak lingkungan tetapi juga memungkinkan infiltrasi air secara alami, yang berkontribusi pada ketahanan tapak terhadap curah hujan tropis yang tinggi. Studi sebelumnya menekankan bahwa desain yang meminimalkan modifikasi lahan dapat meningkatkan keanekaragaman hayati dan mencegah erosi tanah, sehingga sejalan dengan kerangka kerja NBS baik dalam dimensi lingkungan maupun budaya [3], [4].

Meskipun demikian, sementara pendekatan lantai panggung mewakili kekuatan dari proyek ini, potensi manfaatnya masih dapat dikembangkan lebih jauh. Sebagai contoh, mengintegrasikan vegetasi di bawah dan di sekitar struktur yang ditinggikan tersebut dapat menciptakan efek pendinginan tambahan serta meningkatkan konektivitas ekologis [2].

3.3 Perawatan Fasad dan Ekspresi Material



Gambar 8. Guest House dan Meeting Room Exterior Material



Gambar 9. Guest House dan Meeting Room Interior Material

Desain fasad pada *Guest House* dan *Meeting Room* mengkombinasikan panel kaca mati yang besar dengan penutup dinding papan GRC bertekstur menyerupai kayu. Meskipun pengolahan ini menciptakan kesan visual materialitas alami, ketergantungan pada produk industri alih-alih material terbarukan atau material lokal membatasi kesesuaiannya dengan *Nature-Based Solutions* (NBS). Menurut Alam dan Rahman (2022), kredibilitas ekologis NBS dalam arsitektur tidak hanya membutuhkan peniruan estetika alam, tetapi juga penerapan praktik material yang mengurangi jejak karbon dan mendukung siklus sumber daya lokal [4].

Dominasi material kaca pada selubung bangunan di iklim tropis menghadirkan tantangan termal yang signifikan. Penggunaan kaca mati secara luas meningkatkan perolehan panas matahari, yang berkontribusi pada suhu ruangan yang lebih tinggi dan ketergantungan yang lebih besar pada pendinginan mekanis. Penelitian menunjukkan bahwa di lingkungan panas-lembap, desain fasad harus menyeimbangkan antara transparansi dengan pembayangan, fleksibilitas pengoperasian, serta resistansi termal untuk memastikan kenyamanan dan efisiensi energi [17], [11]. Dengan meniadakan jendela yang dapat dibuka, proyek ini mengorbankan potensi ventilasi alami, sehingga memperlemah daya tanggapnya terhadap iklim tropis.

Penggunaan papan GRC dengan penyelesaian (*finishing*) motif kayu mencerminkan adanya keinginan untuk menyelaraskan bangunan dengan lingkungan alam sekitar, namun hal ini belum memenuhi prinsip NBS mengenai sirkularitas material dan keberlanjutan. Studi terdahulu menekankan bahwa pemilihan material yang terbarukan, tersedia secara lokal, atau memiliki energi terkandung (*low-embodied-energy*) yang rendah sangatlah krusial untuk mencapai integrasi ekologis yang sesungguhnya dalam arsitektur [5], [3].

Singkatnya, meskipun strategi fasad berhasil menghadirkan estetika alami, desain tersebut belum sepenuhnya mewujudkan prinsip-prinsip NBS dikarenakan pilihan material dan kurangnya adaptabilitas iklim. Kesenjangan antara peniruan visual dan fungsi ekologis ini menyoroti batasan penting dari proyek tersebut dalam upaya mencapai desain yang berlandaskan kelestarian lingkungan.

3.4 Ventilasi dan Responsivitas Iklim

Salah satu kekurangan proyek yang paling signifikan adalah ketiadaan jendela yang dapat dibuka serta strategi pembayangan yang efektif. Dominasi penggunaan kaca mati menghambat terjadinya ventilasi silang dan membatasi kemampuan bangunan untuk beradaptasi secara pasif terhadap iklim tropis. Di wilayah panas-lembap seperti Kalimantan Timur, ventilasi alami diakui secara luas sebagai strategi mendasar untuk memastikan kenyamanan dalam ruangan sekaligus meminimalkan konsumsi energi [17]. Studi dalam arsitektur tropis secara konsisten menunjukkan bahwa jendela yang dapat dibuka dan ventilasi silang dapat menurunkan suhu ruangan hingga 3-5°C dibandingkan dengan ruang tertutup, sehingga mengurangi ketergantungan pada sistem pendinginan mekanis [7].

Kurangnya ventilasi tidak hanya menurunkan kenyamanan penghuni, tetapi juga bertentangan dengan prinsip-prinsip NBS yang menekankan penggunaan proses alami, seperti aliran udara, untuk mengatur lingkungan di dalam ruangan [1]. Demikian pula, sistem pembayangan yang merupakan fitur desain pasif umum di iklim tropis, tidak diintegrasikan ke dalam sistem fasad. Pengabaian ini meningkatkan perolehan panas matahari dan semakin memperlemah daya tanggap iklim pada bangunan tersebut.

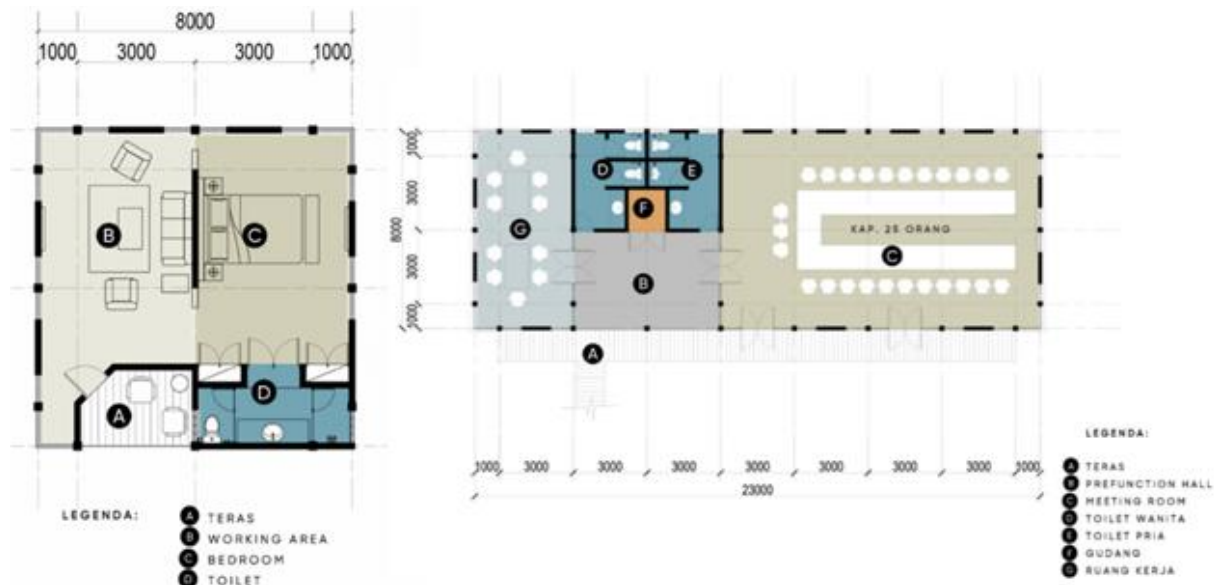
Menurut Alam dan Rahman (2022), NBS dalam arsitektur harus melampaui konservasi ekologis dengan menyertakan strategi adaptasi iklim yang mengurangi kebutuhan energi jangka panjang [4]. Dengan hanya mengandalkan kaca mati dan penyelesaian (*finishing*) industri, proyek ini mengilustrasikan bagaimana pengabaian strategi desain pasif yang mendasar dapat menyebabkan biaya operasional dan dampak lingkungan yang lebih tinggi.

Dengan demikian, meskipun keputusan-keputusan tertentu yang tanggap terhadap tapak pada proyek ini menunjukkan kesesuaian parsial dengan NBS, ketiadaan ventilasi dan pembayangan menunjukkan

adanya kesenjangan besar dalam kemampuannya untuk berfungsi sebagai solusi arsitektur yang benar-benar responsif terhadap iklim.

3.5 Tata Letak Fungsional dan Interaksi Manusia-Alam

Program fungsional dari proyek ini terdiri dari *Guest House*, *Meeting Room*, dan area servis pendukung. Dari sudut pandang fungsional murni, tata letaknya mengakomodasi aktivitas yang diperlukan secara efektif. Namun, jika ditinjau melalui perspektif Nature-Based Solutions (NBS), desain tersebut memberikan peluang yang terbatas untuk interaksi langsung antara manusia dan alam.



Gambar 10. *Guest House dan Meeting Room Floor Plan*

Studi terdahulu menekankan bahwa keberhasilan implementasi NBS dalam arsitektur tidak hanya harus melestarikan ekosistem, tetapi juga meningkatkan keterlibatan pengguna dengan lingkungan alam [2], [3]. Strategi-strategi seperti menyertakan beranda semi-terbuka, *courtyard*, atau ruang transisi dikenal dapat memperkuat koneksi antara penghuni dan lingkungan sekitarnya, yang memberikan manfaat psikologis dan kesehatan [18]. Namun, dalam proyek ini, ruang-ruang interior didominasi oleh area tertutup, dengan transisi spasial yang minim untuk memfasilitasi integrasi visual maupun fisik dengan vegetasi.

Kurangnya area terbuka atau semi-terbuka mengurangi kualitas pengalaman dari desain tersebut. Meskipun pohon-pohon yang dilestarikan tetap ada di sekitar tapak, nilai ekologis dan estetikanya belum dimanfaatkan sepenuhnya melalui bentuk arsitektur maupun pengaturan spasial. Hal ini merupakan sebuah peluang yang terlewatkan, karena penelitian menunjukkan bahwa elemen desain yang meningkatkan akses visual ke ruang hijau dapat secara signifikan meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas pengguna, baik dalam konteks hunian maupun institusional [19], [20].

Oleh karena itu, meskipun proyek ini mencapai persyaratan fungsional dasar, desainnya belum sepenuhnya mencerminkan prinsip-prinsip NBS terkait interaksi antara manusia dan alam. Integrasi yang lebih kuat antara ruang dalam dan luar ruangan seharusnya dapat mengangkat proyek ini lebih dari sekadar pelestarian ekologis belaka, menuju solusi arsitektural yang secara aktif membina hubungan antara manusia dan lingkungannya.

3.6 Hasil Keselarasan dengan Prinsip-Prinsip NBS

Evaluasi terhadap desain *Guest House* dan *Meeting Room* di Samboja mengungkapkan bahwa proyek ini hanya menunjukkan kesesuaian parsial dengan prinsip-prinsip *Nature-Based Solutions* (NBS). Di sisi positif, strategi penempatan bangunan pada proyek ini melestarikan pohon-pohon eksisting dan

menerapkan sistem lantai panggung yang menghormati topografi alami. Aspek-aspek tersebut konsisten dengan nilai-nilai NBS dalam pelestarian ekosistem dan pembangunan yang peka terhadap bentang alam [1], [5]. Dengan menghindari pengerukan dan penimbunan (*cut and fill*) skala besar, desain ini juga menjaga drainase alami dan mendukung keanekaragaman hayati, yang menggemakan tradisi vernakular rumah panggung di Kalimantan [6], [7].

Namun, beberapa keterbatasan juga ditemukan. Sistem fasad bergantung pada material industri yang hanya meniru tekstur alami, sehingga melemahkan validitas ekologis dari desain tersebut [4]. Ketiadaan jendela yang dapat dibuka serta perangkat pembayangan mengakibatkan responsivitas iklim yang buruk, yang bertentangan dengan prinsip desain pasif yang diakui secara luas dalam arsitektur tropis [17], [11]. Selain itu, tata letak ruang memberikan peluang yang sangat minim untuk interaksi manusia-alam, sehingga mengabaikan manfaat psikososial dari strategi spasial biofilik dan semi-terbuka [2], [20].

Secara keseluruhan, temuan ini menggambarkan bahwa meskipun proyek ini secara tidak sengaja telah menyertakan elemen-elemen tertentu dari NBS, seperti pelestarian vegetasi dan adaptasi bentang alam, ia masih kekurangan kerangka kerja sistematis untuk mengintegrasikan pertimbangan ekologis, iklim, dan orientasi pada manusia secara menyeluruh. Hal ini mencerminkan pola yang lebih luas dalam arsitektur publik kontemporer di Indonesia, di mana keberlanjutan sering kali hanya tersirat melalui isyarat visual ketimbang tertanam dalam kinerja fungsional dan lingkungan. Praktik desain di masa depan akan mendapatkan manfaat dari penerapan kriteria NBS secara sengaja, guna memastikan bahwa proses ekologis dan kesejahteraan manusia terintegrasi secara aktif ke dalam solusi arsitektural.

Tabel 1. Elaborasi Tema

Prinsip NBS	Dasar Literatur	Implementasi	Evaluasi
Pelestarian vegetasi	Konservasi ekosistem eksisting adalah kunci NBS [1], [3],	Massa bangunan diposisikan sedemikian rupa untuk menghindari penebangan pohon-pohon besar.	Positive → Mendukung keanekaragaman hayati, menyediakan pembayangan alami.
Adaptasi bentuk lahan	Bekerja dengan topografi alami untuk mengurangi dampak lingkungan [5], [6].	Sistem lantai panggung (pendekatan rumah panggung), pengerukan dan penimbunan (<i>cut and fill</i>) minimal.	Positive → Menjaga drainase, stabilitas tanah, kontinuitas budaya.
Fasad dan Pemilihan Material	Gunakan material yang berkelanjutan, terbaru, atau lokal [4], [5].	Papan GRC dengan penyelesaian (<i>finishing</i>) menyerupai kayu, kaca mati yang besar.	Negative → Peniruan estetika tanpa substansi ekologis
Responsivitas iklim	Pendinginan pasif melalui ventilasi alami dan pembayangan [17], [7].	Kaca mati, tanpa jendela yang dapat dibuka, tanpa perangkat pembayangan.	Negative → Perolehan panas tinggi, ketergantungan pada pendinginan mekanis.
Interaksi manusia dan alam	Ruang biofilik dan semi-terbuka meningkatkan kesejahteraan [2], [20].	Interior tertutup, transisi spasial yang terbatas ke area luar ruangan.	Negative → Peluang yang terlewatkan untuk meningkatkan koneksi manusia-alam

3.7 Peluang untuk Perbaikan

Meskipun desain saat ini menunjukkan kesesuaian parsial dengan *Nature-Based Solutions* (NBS), terdapat beberapa peluang untuk meningkatkan kinerja ekologis serta kualitas yang berorientasi pada manusia. Peningkatan ini sangat relevan bagi proyek-proyek mendatang di wilayah tropis Indonesia, di mana adaptasi iklim dan konservasi keanekaragaman hayati merupakan prioritas yang mendesak.

Pertama, strategi ventilasi dan pembayangan harus dipertimbangkan kembali. Menyertakan jendela yang dapat dibuka, ventilasi silang, dan perangkat pembayangan eksternal akan mengurangi perolehan panas dan meningkatkan kenyamanan termal tanpa ketergantungan yang tinggi pada pendinginan ruangan [17], [7]. Penggunaan kisi-kisi (*louvers*) yang dapat disetel atau fasad berlubang (*perforated façades*) juga dapat menyeimbangkan antara transparansi dan kinerja iklim.

Kedua, proyek ini dapat memperoleh manfaat dari pemilihan material yang berkelanjutan. Alih-alih menggunakan penutup dinding industri dengan penyelesaian menyerupai kayu, penggunaan material terbarukan yang tersedia secara lokal seperti bambu, kayu dari sumber bersertifikat, atau komponen daur ulang akan meningkatkan kredibilitas ekologis dan mengurangi energi terkandung [4].

Ketiga, integrasi lanskap menawarkan potensi yang signifikan. Merancang ruang semi-terbuka, beranda, atau *courtyard* yang diorientasikan ke arah vegetasi yang dilestarikan akan memperkuat interaksi antara manusia dan alam, serta memberikan manfaat psikologis maupun ekologis [2], [20]. Fitur lanskap seperti taman *rain gardens* atau *bioswales* dapat lebih lanjut mendukung manajemen air dan keanekaragaman hayati.

Terakhir, proses desain harus mengadopsi kerangka kerja NBS yang lebih sistematis, di mana kriteria ekologis ditanamkan secara eksplisit pada tahap awal perancangan. Hal ini akan memastikan bahwa keberlanjutan tidak hanya terbatas pada estetika, tetapi menjadi bagian integral dari perencanaan spasial, pemilihan material, dan pengalaman pengguna [1], [3].

Dengan menangani peluang-peluang ini, proyek tersebut dapat berkembang dari desain yang secara intuitif tanggap terhadap tapak menuju penerapan prinsip NBS yang lebih komprehensif, sehingga berkontribusi pada arsitektur yang berkelanjutan dan berdaya tahan iklim di Indonesia.

4. SIMPULAN

Penelitian ini mengevaluasi desain *Guest House* dan *Meeting Room* di Samboja, Kalimantan Timur, yang menunjukkan kesesuaian parsial terhadap prinsip *Nature-Based Solutions* (NBS). Di satu sisi, proyek ini berhasil melestarikan vegetasi eksisting dan menerapkan sistem lantai panggung yang minim modifikasi lahan, mencerminkan kesadaran ekologis intuitif yang sejalan dengan kearifan lokal. Namun, terdapat kekurangan signifikan pada aspek teknis dan material, seperti penggunaan kaca mati tanpa ventilasi alami dan pembayangan yang memadai, serta penggunaan material industri yang hanya meniru estetika alami sehingga membatasi performa ekologis dan interaksi manusia dengan alam. Secara keseluruhan, studi ini menegaskan bahwa penerapan kerangka kerja NBS secara sistematis dan terencana sangat diperlukan dalam arsitektur publik di Indonesia. Fokus utamanya meliputi strategi pendinginan pasif, pemilihan material berkelanjutan, dan konektivitas ruang guna menciptakan solusi arsitektural yang benar-benar responsif terhadap iklim dan mendukung kesejahteraan penghuninya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Ar. Jimmy Purba, IAI, AA selaku Pimpinan Perusahaan, PT. Hema Cipta Kreastika beserta stafnya yang telah memberi izin kepada penulis untuk melakukan pengamatan/kajian pada desain yang dihasilkan di perusahaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Cohen-Shacham, G. Walters, C. Janzen, and S. Maginnis, *Nature-based solutions to address global societal challenges*. Gland, Switzerland: IUCN, 2016.
- [2] C. M. Raymond *et al.*, "A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions

- in urban areas," *Environmental Science & Policy*, vol. 77, pp. 15–24, 2017.
- [3] N. Kabisch, H. Korn, J. Stadler, and A. Bonn, "Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas: Linkages between science, policy, and practice," *Sustainability*, vol. 12, no. 2, pp. 1–19, 2020.
- [4] M. Alam and S. Rahman, "Nature-based design approaches for climate resilience in tropical architecture," *Journal of Green Building*, vol. 17, no. 1, pp. 55–68, 2022.
- [5] H. Eggermont *et al.*, "Nature-based solutions: New influence for environmental management and research in Europe," *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, vol. 24, no. 4, pp. 243–248, 2015.
- [6] B. Prasetyo, "Traditional raised-floor houses in Kalimantan: Lessons for flood adaptation," *Journal of Vernacular Architecture Studies*, vol. 8, no. 1, pp. 33–47, 2019.
- [7] A. Nugroho and P. Mulyadi, "Evaluasi prinsip desain pasif pada bangunan tropis di Indonesia," *Jurnal Arsitektur Nusantara*, vol. 9, no. 2, pp. 45–60, 2021.
- [8] Y. Hermawan, "Urban development and ecological challenges in East Kalimantan," *Indonesian Journal of Urban and Environmental Studies*, vol. 5, no. 2, pp. 101–115, 2023.
- [9] R. K. Yin, *Case study research and applications: Design and methods*, 6th ed. Los Angeles: SAGE Publications, 2018.
- [10] L. Groat and D. Wang, *Architectural research methods*, 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2013.
- [11] R. Rahardjo, "Adaptive design for tropical buildings: A passive strategy approach," *Journal of Architectural Research*, vol. 14, no. 3, pp. 201–215, 2020.
- [12] B. Lawson, *How designers think: The design process demystified*, 4th ed. Oxford: Architectural Press, 2005.
- [13] T. Dorta, E. Pérez, and A. Lesage, "Design thinking in architectural practice: Critiques and perspectives," *Design Studies*, vol. 46, pp. 168–190, 2016.
- [14] H. Sanoff, *Visual research methods in design*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.
- [15] J. W. Creswell and C. N. Poth, *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*, 4th ed. Los Angeles: SAGE Publications, 2018.
- [16] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Peraturan Menteri PUPR No. 2/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau," Jakarta, 2015.
- [17] V. Olgyay, *Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism*, Reprint ed. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2015.
- [18] T. Beatley, *Handbook of biophilic city planning and design*. Washington, DC: Island Press, 2016.
- [19] J. J. Alvarsson, M. E. Nilsson, and M. Rådsten Ekman, "The effect of natural sounds on health: A review," *Applied Acoustics*, vol. 71, no. 10, pp. 999–1006, 2010.
- [20] W. D. Browning, C. O. Ryan, and J. O. Clancy, "14 patterns of biophilic design: Improving health and well-being in the built environment," New York: Terrapin Bright Green, 2014.