KOLABORASI Jurnal Arsitektur – Vol. 6 No. 2 November 2026
p-ISSN 2808-2435; e-ISSN 2808-2427

ANALISIS KARAKTERISTIK DESAIN HUNIAN ASN DI IBU KOTA NUSANTARA BERDASARKAN PRINSIP *BUILDING ENERGY PERFORMANCE*

Rachel Ulyna Ginting[1*], Dominikus Aditya Fitriyanto[2]
Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur[1, 2]
E-mail: rachel.ulynaginting@gmail.com[1], dominikus_aditya.ar@upnjatim.ac.id[2]

Abstract

Vertical housing has become a key strategy in the development of Indonesia's New Capital City (IKN) to support sustainable urban development. In this context, Building Energy Performance (BEP) is used to evaluate the relationship between building design characteristics and factors associated with energy efficiency. This study aims to evaluate the conformity of ASN Housing design characteristics in IKN with Building Energy Performance principles. A descriptive qualitative approach was employed through document analysis and interviews. The evaluation was conducted based on five indicators: building orientation, building envelope, shading devices, natural ventilation, and daylighting. The results indicate that building orientation, shading devices, natural ventilation, and daylighting are categorized as compliant, while the building envelope is categorized as partially compliant. In addition, the void was identified as a design element supporting both natural ventilation and daylighting. These findings suggest that the design characteristics of ASN Housing in IKN accommodate various factors theoretically associated with Building Energy Performance through passive design strategies.

Keyword: *ASN Housing, Building Energy Performance, Energy Efficiency, Nusantara Capital City, Vertical Housing.*

Abstrak

Pembangunan hunian vertikal menjadi salah satu strategi yang diterapkan pada pengembangan Ibu Kota Nusantara (IKN) untuk mendukung konsep kota berkelanjutan. Dalam konteks tersebut, *Building Energy Performance* (BEP) digunakan untuk mengevaluasi keterkaitan antara karakteristik desain bangunan dan faktor-faktor yang mendukung efisiensi energi. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi tingkat kesesuaian karakteristik desain Hunian Aparatur Sipil Negara (ASN) di IKN terhadap prinsip Building Energy Performance. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui studi dokumen dan wawancara. Evaluasi dilakukan berdasarkan indikator orientasi bangunan, building envelope, shading device, ventilasi alami, dan daylighting. Hasil penelitian menunjukkan bahwa orientasi bangunan, shading device, ventilasi alami, dan daylighting berada pada kategori sesuai, sedangkan building envelope berada pada kategori sebagian sesuai. Selain itu, void menjadi elemen desain yang berperan dalam mendukung ventilasi alami dan pencahayaan alami. Temuan tersebut menunjukkan bahwa karakteristik desain Hunian ASN IKN telah mengakomodasi berbagai faktor yang secara teoritis berkaitan dengan Building Energy Performance melalui strategi desain pasif.

Kata Kunci: *Building Energy Performance*, Efisiensi Energi, Hunian ASN, Hunian Vertikal, Ibu Kota Nusantara

Info Artikel :
Diterima : 2026-06-17
Revisi : 2026-08-01
Disetuju : 2026-09-02

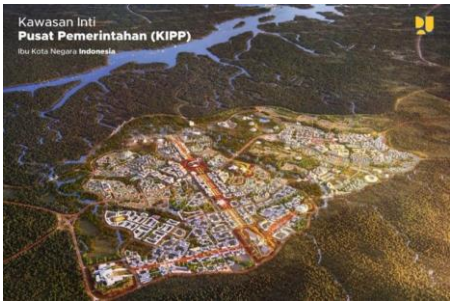
PENDAHULUAN

Sektor bangunan merupakan salah satu konsumen energi terbesar di dunia dan berkontribusi signifikan terhadap konsumsi energi global serta emisi karbon. Peningkatan kebutuhan ruang akibat pertumbuhan penduduk dan urbanisasi menyebabkan konsumsi energi pada sektor bangunan terus meningkat, sehingga efisiensi energi menjadi salah satu aspek penting dalam mewujudkan pembangunan

berkelanjutan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa performa energi bangunan tidak hanya dipengaruhi oleh sistem mekanikal dan elektrikal, tetapi juga oleh keputusan desain yang dilakukan sejak tahap awal perancangan bangunan (Olu-Ajayi et al., 2024).

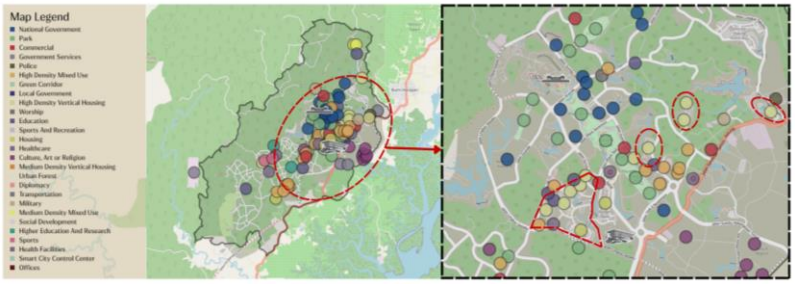
Perkembangan kawasan perkotaan turut mendorong perubahan tipologi hunian dari hunian tapak menuju hunian vertikal sebagai respons terhadap keterbatasan lahan dan tingginya kepadatan penduduk. Selain meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, hunian vertikal juga menjadi bagian dari strategi pembangunan kota yang lebih kompak dan berkelanjutan. Namun, karakteristik bangunan bertingkat memiliki tantangan tersendiri terhadap konsumsi energi, terutama pada kebutuhan pencahayaan, ventilasi, dan pendinginan ruang yang berpengaruh terhadap energi operasional bangunan.

Fenomena tersebut relevan dengan arah pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Ibu Kota Negara, pengembangan IKN diarahkan untuk mewujudkan kota yang berkelanjutan melalui konsep Kota 10 Menit. Sejalan dengan konsep tersebut, Otorita Ibu Kota Nusantara menetapkan komposisi hunian sekitar 85% berupa hunian vertikal dan 15% hunian tapak (Cakti, 2023).



Gambar 1. Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) Ibu Kota Nusantara sebagai pusat pengembangan hunian vertikal dan infrastruktur perkotaan berkelanjutan
Sumber : Otorita Ibu Kota Nusantara (2024).

Salah satu implementasinya adalah pembangunan Hunian Aparatur Sipil Negara (ASN) dalam bentuk rumah susun yang menjadi bagian dari kawasan inti pemerintahan. Dengan skala pembangunan yang besar dan perannya sebagai tipologi hunian dominan, Hunian ASN menjadi objek yang relevan untuk dikaji dalam konteks efisiensi energi bangunan. Lokasi Hunian ASN 1 Precinct Core dalam kawasan KIPP ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Hunian Aparatur Sipil Negara (ASN) dalam Kawasan Inti Pusat Pemerintahan Ibu Kota Nusantara sebagai objek penelitian.
Sumber : Diolah peneliti dari Peta Nusantara Otorita IKN (2024).

Selain didominasi oleh hunian vertikal, IKN berada pada wilayah beriklim tropis lembab yang dicirikan oleh temperatur udara tinggi, kelembaban tinggi, dan intensitas radiasi matahari yang signifikan sepanjang tahun. Kondisi tersebut berpotensi

meningkatkan kebutuhan energi operasional bangunan, khususnya pada sistem pendinginan ruang. Kondisi iklim tropis memiliki pengaruh terhadap kebutuhan energi dan kenyamanan bangunan, sehingga strategi desain yang mampu merespons iklim menjadi penting dalam upaya meningkatkan efisiensi energi bangunan (Pathirana et al., 2019).

Dalam konteks tersebut, *Building Energy Performance (BEP)* menjadi salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk memahami hubungan antara karakteristik desain bangunan dan performa energi yang dihasilkan. BEP menjelaskan kemampuan suatu bangunan dalam mencapai efisiensi energi melalui berbagai aspek desain dan operasional bangunan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa performa energi bangunan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti orientasi bangunan, *building envelope*, kondisi iklim, ventilasi, pencahayaan alami, serta berbagai keputusan desain yang dilakukan sejak tahap awal perancangan (Olu-Ajayi et al., 2024).

Pada bangunan di wilayah tropis, karakteristik desain memiliki pengaruh yang kuat terhadap efisiensi energi dan kenyamanan termal. Pathirana et al. (2019) menunjukkan bahwa orientasi bangunan, bentuk bangunan, dan *window-to-wall ratio* berpengaruh terhadap efisiensi energi bangunan berpenghawaan alami. Selain itu, penggunaan elemen *shading* seperti balkon dan *overhang* terbukti mampu mengurangi *solar heat gain* sekaligus meningkatkan kualitas pencahayaan alami pada bangunan hunian bertingkat (Jayaweera et al., 2021). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa ventilasi alami dan *daylighting* berperan penting dalam meningkatkan performa energi bangunan melalui pemanfaatan potensi lingkungan sekitar (Harshalatha et al., 2024).

Berdasarkan sintesis literatur, faktor-faktor yang mempengaruhi *Building Energy Performance* pada hunian vertikal tropis dapat dikelompokkan menjadi dua faktor utama, yaitu respon bangunan terhadap iklim dan pemanfaatan potensi alam. Faktor respon bangunan terhadap iklim diwujudkan melalui orientasi bangunan, *building envelope*, dan *shading device*, sedangkan faktor pemanfaatan potensi alam diwujudkan melalui ventilasi alami dan *daylighting* (Olu-Ajayi et al., 2024; Pathirana et al., 2019; Jayaweera et al., 2021; Harshalatha et al., 2024).

Meskipun berbagai penelitian telah mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi *Building Energy Performance*, kajian yang mengevaluasi implementasi faktor-faktor tersebut secara terintegrasi pada hunian vertikal tropis masih relatif terbatas. Selain itu, penelitian yang secara khusus mengevaluasi kesesuaian karakteristik desain Hunian Aparatur Sipil Negara (ASN) di Ibu Kota Nusantara berdasarkan prinsip *Building Energy Performance* juga belum ditemukan. Padahal, Hunian ASN merupakan salah satu tipologi hunian vertikal utama yang direncanakan untuk mendukung pengembangan kota berkelanjutan di IKN. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu pendekatan evaluasi yang mampu menilai sejauh mana karakteristik desain Hunian ASN IKN telah mengakomodasi faktor-faktor *Building Energy Performance* secara terintegrasi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada evaluasi karakteristik desain Hunian ASN 1 Precinct Core melalui lima indikator Building Energy Performance, yaitu orientasi bangunan, *building envelope*, *shading device*, ventilasi alami, dan daylighting. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang lebih banyak membahas elemen desain secara terpisah atau menggunakan simulasi energi, penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif berbasis studi dokumen, wawancara, SNI, dan *benchmark Energy Efficiency and Conservation GREENSHIP* untuk menilai kesesuaian desain pada konteks hunian vertikal tropis di IKN.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian karakteristik desain Hunian ASN IKN terhadap prinsip *Building Energy Performance* melalui analisis faktor respon bangunan terhadap iklim dan pemanfaatan potensi alam. Evaluasi dilakukan terhadap indikator orientasi bangunan, *building envelope*, *shading device*, ventilasi alami, dan *daylighting* yang disintesis dari berbagai penelitian *Building Energy Performance* pada bangunan tropis. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai implementasi prinsip *Building Energy Performance* pada Hunian ASN IKN serta menjadi referensi dalam pengembangan hunian vertikal yang lebih responsif terhadap efisiensi energi pada masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian karakteristik desain Hunian Aparatur Sipil Negara (ASN) di Ibu Kota Nusantara (IKN) terhadap prinsip Building Energy Performance (BEP). Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian berfokus pada analisis karakteristik desain bangunan berdasarkan studi dokumen dan wawancara, bukan pada pengukuran konsumsi energi aktual bangunan (Creswell & Creswell, 2018).

Objek penelitian adalah tipologi Hunian ASN 1 yang merupakan bagian dari pengembangan hunian vertikal pada Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) Ibu Kota Nusantara. Tipologi ini dipilih karena diterapkan pada beberapa tower hunian dengan karakteristik desain yang serupa, terutama pada aspek unit hunian, sistem fasad, dan strategi desain pasif yang digunakan. Evaluasi dilakukan berdasarkan prinsip *Building Energy Performance* yang diperoleh melalui sintesis literatur ilmiah dan diperkuat dengan acuan kategori *Energy Efficiency and Conservation* (EEC) pada *GREENSHIP* serta standar nasional yang relevan, yaitu SNI 6389:2020 tentang konservasi energi selubung bangunan (Badan Standardisasi Nasional, 2020), SNI 03-6572-2001 tentang ventilasi alami (Badan Standardisasi Nasional, 2001b), dan SNI 03-2396-2001 tentang pencahayaan alami (Badan Standardisasi Nasional, 2001a). Berdasarkan acuan tersebut, evaluasi difokuskan pada indikator orientasi bangunan, *building envelope*, *shading device*, ventilasi alami, dan *daylighting*.

Data penelitian diperoleh melalui studi dokumen dan wawancara semi-terstruktur. Studi dokumen dilakukan terhadap gambar arsitektur, denah, tampak bangunan, siteplan, dokumentasi, dan dokumen perencanaan Hunian ASN IKN. Pedoman wawancara disusun berdasarkan indikator orientasi bangunan, *building envelope*, *shading device*, ventilasi alami, dan *daylighting* untuk memperoleh informasi mengenai pertimbangan desain, material, fungsi elemen arsitektural, serta penerapan strategi desain pasif.

Wawancara dilakukan dengan Ir. Haidar Panji Indra, S.T., M.M., M.Arch., IAI yang dipilih secara purposif berdasarkan perannya sebagai tenaga ahli bidang sarana dan prasarana serta keterlibatannya dalam pengawasan pembangunan Hunian ASN hingga tahap serah terima pekerjaan. Validitas data dilakukan melalui triangulasi sumber dan teknik dengan membandingkan hasil wawancara terhadap gambar arsitektur, dokumen perencanaan, dokumentasi bangunan, literatur ilmiah, SNI, dan benchmark *Energy Efficiency and Conservation (EEC) GREENSHIP*.

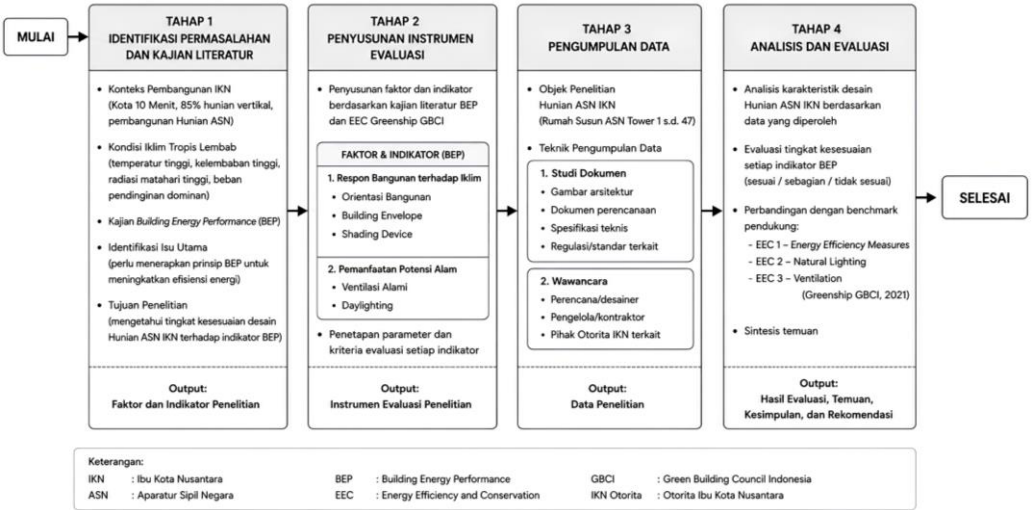
Berdasarkan sintesis literatur, faktor penelitian dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu respon bangunan terhadap iklim dan pemanfaatan potensi alam. Kedua faktor tersebut kemudian diturunkan menjadi lima indikator penelitian yang digunakan sebagai dasar evaluasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor dan Indikator Penelitian

Faktor	Indikator	Sumber Literatur, Standar, dan Acuan Evaluasi
Respon Bangunan terhadap Iklim	Orientasi Bangunan	Pathirana et al. (2019); Olu-Ajayi et al. (2024); Koenigsberger et al. (1974); *Green Building Council* Indonesia (2013), EEC 1
	Building Envelope	Olu-Ajayi et al. (2024); Pathirana et al. (2019); Badan Standardisasi Nasional (2020); *Green Building Council* Indonesia (2013), EEC 2
	Shading Device	Jayaweera et al. (2021); Badan Standardisasi Nasional (2020); Koenigsberger et al. (1974); *Green Building Council* Indonesia (2013), EEC 2
Pemanfaatan Potensi Alam	Ventilasi Alami	Pathirana et al. (2019); Olu-Ajayi et al. (2024); Harshalatha et al. (2024); Badan Standardisasi Nasional (2001b); Koenigsberger et al. (1974); *Green Building Council* Indonesia (2013), EEC 3
	Daylighting	Jayaweera et al. (2021); Harshalatha et al. (2024); Badan Standardisasi Nasional (2001a); *Green Building Council* Indonesia (2013), EEC 2

Sumber: Diolah penulis dari beberapa sumber.

Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3. Penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan terkait efisiensi energi pada hunian vertikal di IKN dan kajian konsep *Building Energy Performance*. Selanjutnya dilakukan sintesis literatur untuk memperoleh faktor dan indikator penelitian yang digunakan sebagai dasar evaluasi. Data penelitian kemudian dikumpulkan melalui studi dokumen dan wawancara sebelum dianalisis secara deskriptif berdasarkan indikator yang telah ditetapkan.



Gambar 3. Alur penelitian
Sumber : Disusun Peneliti (2026)

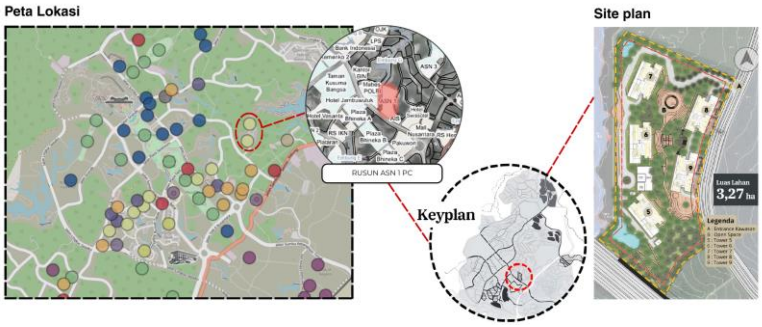
Analisis data dilakukan melalui proses reduksi data, pengelompokan data berdasarkan indikator penelitian, penyajian data, serta penarikan kesimpulan (Miles et al., 2014). Data hasil studi dokumen dan wawancara dibandingkan dengan parameter dan kriteria evaluasi yang diperoleh dari sintesis literatur untuk menilai tingkat kesesuaian karakteristik desain Hunian ASN IKN terhadap prinsip *Building Energy Performance*. Hasil analisis kemudian disintesis untuk memperoleh gambaran

mengenai tingkat kesesuaian karakteristik desain Hunian ASN IKN terhadap prinsip *Building Energy Performance*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah Hunian Aparatur Sipil Negara (ASN) 1 Precinct Core (PC) yang berlokasi di Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP), Ibu Kota Nusantara (IKN). Hunian ASN 1 PC merupakan bagian dari pengembangan kawasan hunian vertikal yang disiapkan untuk mendukung kebutuhan tempat tinggal aparatur negara di lingkungan pusat pemerintahan IKN. Lokasi dan siteplan Hunian ASN 1 Precinct Core ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Lokasi dan Siteplan Hunian ASN 1 Precinct Core (PC) di Kawasan Inti Pusat Pemerintahan (KIPP) Ibu Kota Nusantara.
Sumber : Diolah dari beberapa sumber.

Berdasarkan dokumen perencanaan, Hunian ASN 1 PC dibangun pada lahan seluas sekitar 3,27 ha dan terdiri atas lima tower hunian dengan total 300 unit hunian. Setiap tower memiliki 60 unit hunian sehingga keseluruhan kawasan dirancang untuk menampung sekitar 600 penghuni. Bangunan terdiri atas 12 lantai, yang meliputi dua lantai podium untuk fasilitas pendukung dan sepuluh lantai hunian. Unit hunian yang digunakan merupakan tipe tiga kamar tidur dengan luas sekitar 98 m².

Secara tata kawasan, massa bangunan disusun mengelilingi ruang terbuka pada bagian tengah kawasan sehingga membentuk hubungan antara area hunian, ruang terbuka, dan jalur sirkulasi. Konfigurasi tersebut menunjukkan adanya pertimbangan terhadap pengaturan massa bangunan dan lingkungan hunian dalam satu kawasan yang terintegrasi.

Karakteristik Hunian ASN 1 PC menjadikannya relevan untuk dianalisis berdasarkan prinsip *Building Energy Performance (BEP)*. Analisis penelitian difokuskan pada karakteristik desain bangunan yang berkaitan dengan orientasi bangunan, *building envelope, shading device,* ventilasi alami, dan *daylighting* sebagai indikator yang berpengaruh terhadap kinerja energi bangunan pada iklim tropis.

Respon Bangunan terhadap Iklim

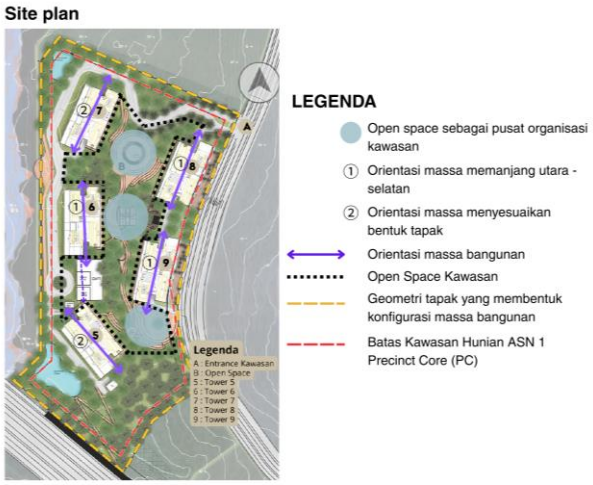
Respon bangunan terhadap iklim merupakan faktor yang berkaitan dengan kemampuan bangunan dalam menyesuaikan karakteristik desainnya terhadap kondisi lingkungan setempat untuk mendukung efisiensi energi dan kenyamanan ruang. Pada bangunan di wilayah tropis, faktor ini umumnya diwujudkan melalui pengaturan orientasi bangunan, karakteristik building envelope, dan penerapan elemen peneduh yang berfungsi mengendalikan paparan radiasi matahari serta perpindahan panas ke dalam bangunan (Koenigsberger et al., 1974; Pathirana et al., 2019; Olu-Ajayi et al., 2024). Dalam penelitian ini, analisis respon bangunan terhadap iklim dilakukan melalui kajian terhadap orientasi bangunan, building envelope, dan

shading device pada Hunian ASN 1 Precinct Core sebagai bagian dari strategi desain pasif yang berpotensi mempengaruhi Building Energy Performance.

Orientasi Bangunan

Orientasi bangunan merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi *Building Energy Performance* karena berkaitan dengan tingkat paparan radiasi matahari yang diterima bangunan. Pada iklim tropis, pengaturan orientasi dan massa bangunan berperan dalam mengurangi perolehan panas serta mendukung kualitas lingkungan kawasan (Pathirana et al., 2019; Koenigsberger et al., 1974).

Analisis orientasi bangunan dilakukan melalui identifikasi arah memanjang massa bangunan, hubungan antar massa, dan peran ruang terbuka dalam organisasi kawasan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Analisis Orientasi Massa Bangunan dan Organisasi Kawasan Hunian ASN 1 Precinct Core
Sumber: Diolah penulis dari Dokumen Perencanaan Hunian ASN 1 Precinct Core, Otorita IKN (2024).

Berdasarkan hasil analisis siteplan pada Gambar 5, Hunian ASN 1 Precinct Core (PC) terdiri atas lima tower yang tersusun mengelilingi ruang terbuka utama di bagian tengah kawasan. Analisis orientasi massa menunjukkan bahwa setiap tower memiliki arah memanjang yang berbeda. Tower 6, Tower 8, dan Tower 9 memiliki orientasi yang relatif serupa, sedangkan Tower 5 dan Tower 7 menunjukkan orientasi yang berbeda mengikuti geometri tapak. Kondisi ini menunjukkan bahwa orientasi bangunan tidak diterapkan secara seragam, melainkan menyesuaikan bentuk lahan dan organisasi kawasan.

Keberadaan ruang terbuka pada bagian tengah kawasan berperan sebagai pusat organisasi spasial yang menghubungkan seluruh tower hunian. Konfigurasi massa yang mengelilingi ruang terbuka tersebut menunjukkan adanya upaya untuk menciptakan keterhubungan antarbangunan sekaligus menyesuaikan susunan massa terhadap karakteristik tapak yang tidak beraturan. Dengan demikian, orientasi bangunan pada Hunian ASN 1 PC tidak hanya dipengaruhi oleh pertimbangan arah bangunan terhadap lingkungan, tetapi juga oleh kebutuhan pembentukan struktur kawasan yang terintegrasi.

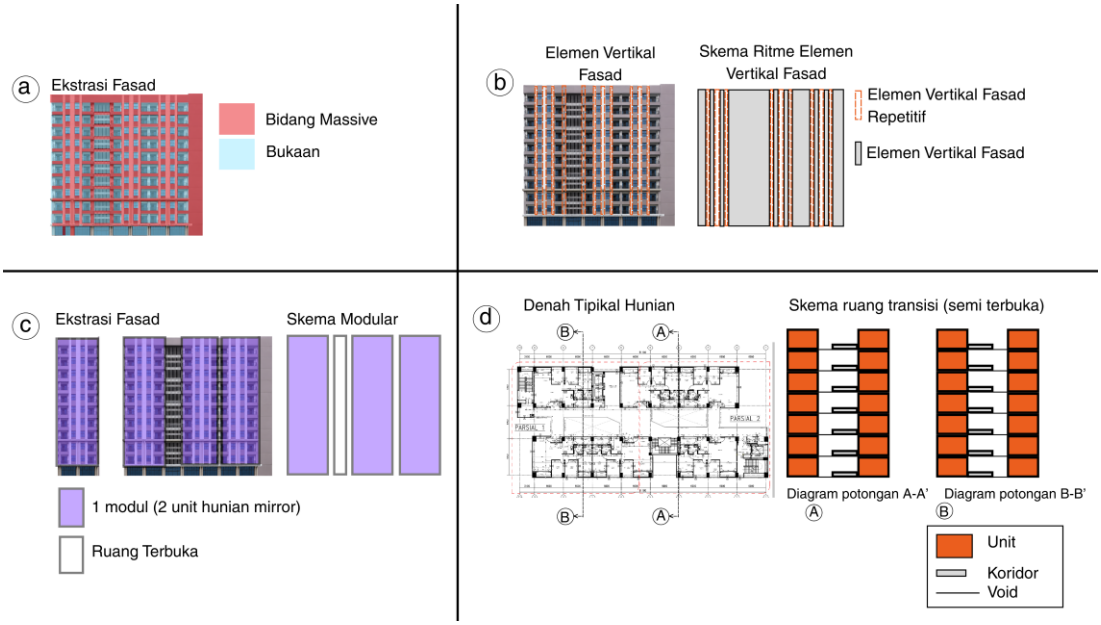
Dari perspektif *Building Energy Performance*, konfigurasi massa bangunan yang mengelilingi ruang terbuka menunjukkan adanya upaya untuk mengoptimalkan hubungan antara bangunan dan lingkungan sekitarnya. Menurut Koenigsberger et al. (1974), penyediaan jarak antarbangunan dan ruang terbuka dalam penataan massa dapat mendukung akses terhadap pencahayaan alami serta mengurangi hambatan

antarbangunan terhadap penerimaan cahaya matahari. Pada Hunian ASN 1 Precinct Core, keberadaan ruang terbuka di antara tower dan konfigurasi massa yang relatif tersebar menunjukkan karakteristik yang sejalan dengan prinsip tersebut. Karakteristik tersebut mengindikasikan bahwa orientasi dan penataan massa bangunan telah mempertimbangkan aspek lingkungan sebagai bagian dari strategi desain pasif pada Hunian ASN di Ibu Kota Nusantara.

Temuan ini sejalan dengan Pathirana et al. (2019) yang menunjukkan bahwa orientasi dan konfigurasi bangunan berpengaruh terhadap efisiensi energi pada bangunan di iklim tropis. Perbedaannya, penelitian tersebut menilai pengaruh orientasi melalui simulasi pada skala bangunan tunggal, sedangkan penelitian ini melihat penerapannya pada skala kawasan hunian vertikal. Pada Hunian ASN 1 Precinct Core, orientasi massa tidak diterapkan secara seragam, tetapi menyesuaikan geometri tapak dan susunan ruang terbuka antartower. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembahasan orientasi pada hunian vertikal tidak hanya berkaitan dengan arah hadap bangunan, tetapi juga dengan hubungan antarmassa dan keterbukaan ruang luar.

Building Envelope

Building envelope merupakan elemen pembatas antara lingkungan luar dan ruang dalam yang berperan dalam mengendalikan perpindahan panas, pencahayaan, dan aliran udara. Pada iklim tropis, karakteristik envelope yang responsif terhadap lingkungan dapat mendukung efisiensi energi bangunan melalui pengaturan bukaan, material, dan elemen transisi (Bay & Ong, 2006; Olgyay, 2015).



Gambar 6. Hasil Analisis Building Envelope Hunian ASN 1 Precinct Core (PC) :
(a) Komposisi bidang masif dan bukaan, (b) Identifikasi elemen vertikal fasad, (c) Pola modular dan pengulangan unit fasad, & (d) Hubungan unit hunian, koridor, dan void
Sumber: Diolah dari beberapa sumber.

Gambar 6(a) menunjukkan komposisi bidang masif dan bukaan pada fasad Hunian ASN 1 Precinct Core. Bidang masif berupa dinding dan elemen fasad terlihat lebih dominan, sedangkan bukaan berupa jendela dan balkon terdistribusi secara konsisten pada setiap unit hunian. Sementara itu, Gambar 6(b) menunjukkan elemen vertikal yang diterapkan secara repetitif pada fasad. Dalam konteks building envelope, elemen tersebut membentuk lapisan dan kedalaman fasad, meskipun berdasarkan informasi narasumber fungsi utamanya lebih berkaitan dengan pembentukan tampilan bangunan daripada pengendalian panas.

Gambar 6(c) memperlihatkan pola modular fasad yang terbentuk dari pengulangan dua unit hunian dengan konfigurasi mirror secara horizontal dan vertikal. Pengulangan tersebut menghasilkan distribusi bidang masif, jendela, dan balkon yang relatif konsisten pada setiap lantai. Dari sisi desain pasif, pola tersebut menunjukkan bahwa setiap unit memperoleh konfigurasi bukaan yang serupa, meskipun tingkat pencahayaan dan ventilasi aktualnya belum dapat dipastikan tanpa pengukuran lebih lanjut.

Gambar 6(d) menunjukkan hubungan antara unit hunian, koridor semi terbuka, dan void di bagian tengah bangunan. Koridor dan void membentuk ruang transisi yang menghubungkan lingkungan luar dengan area sirkulasi serta ruang servis unit hunian. Konfigurasi ini menunjukkan bahwa *building envelope* tidak hanya terbentuk pada fasad luar, tetapi juga melalui batas semi terbuka pada bagian dalam bangunan yang berpotensi mendukung masuknya udara dan cahaya alami.

Berdasarkan informasi narasumber, selubung bangunan menggunakan panel dinding precast setebal 8 cm yang dikombinasikan dengan elemen ACP dan GRC sebagai penyusun fasad. Penggunaan sistem precast diterapkan secara berulang pada unit hunian sehingga mendukung konsistensi konstruksi dan tampilan bangunan. Namun, penelitian ini tidak memperoleh data performa termal material sehingga efektivitas envelope dalam mengendalikan perpindahan panas belum dapat dievaluasi secara lebih mendalam. Elemen ACP dan GRC juga berfungsi terutama sebagai pembentuk tampilan fasad dan tidak dirancang secara khusus sebagai perangkat pengendalian panas.

Dari perspektif *Building Energy Performance*, keseimbangan antara bidang masif dan bukaan, ritme elemen vertikal, pola fasad modular, serta keberadaan ruang transisi semi terbuka menunjukkan adanya respon terhadap kondisi iklim tropis melalui pendekatan desain pasif. Karakteristik tersebut mengindikasikan bahwa *building envelope* pada Hunian ASN 1 Precinct Core tidak hanya berfungsi sebagai pelindung bangunan, tetapi juga berpotensi mendukung pencahayaan alami, ventilasi alami, dan kualitas lingkungan bangunan sebagai bagian dari strategi desain pasif.

Temuan ini sejalan dengan Olu-Ajayi et al. (2024) dan Pathirana et al. (2019) yang menempatkan karakteristik selubung, bukaan, dan material sebagai bagian yang berpengaruh terhadap performa energi bangunan. Pada Hunian ASN 1 Precinct Core, penerapan prinsip tersebut terlihat dari komposisi bidang masif dan bukaan, penggunaan sistem fasad modular, serta keberadaan ruang transisi semi terbuka. Namun, penelitian ini belum dapat menilai kemampuan termal panel precast, ACP, dan GRC karena data teknis material tidak tersedia. Oleh karena itu, hasil analisis lebih menunjukkan kesesuaian karakteristik desain *envelope*, bukan kinerja termalnya secara langsung.

Shading Device

Shading device merupakan elemen bangunan yang berfungsi mengurangi paparan radiasi matahari langsung pada bukaan sehingga dapat membantu menurunkan perolehan panas ke dalam bangunan. Pada iklim tropis, elemen peneduh berperan penting dalam meningkatkan kenyamanan termal serta mendukung efisiensi energi bangunan melalui pengurangan beban pendinginan (Koenigsberger et al., 1974; Jayaweera et al., 2021).



Gambar 7. Hasil Analisis Shading Device Hunian ASN 1 Precinct Core (PC)
Sumber: Diolah penulis berdasarkan denah tipikal unit hunian dan dokumentasi Hunian ASN 1 Precinct Core (2024)

Berdasarkan hasil analisis denah dan fasad bangunan pada Gambar 7, tidak ditemukan penggunaan *secondary skin* maupun perangkat peneduh tambahan pada Hunian ASN 1 Precinct Core. Bukaan utama berupa jendela pada ruang keluarga dan kamar tidur ditempatkan pada sisi fasad yang terhubung langsung dengan balkon. Kondisi ini menunjukkan bahwa strategi peneduhan bangunan terutama diperoleh melalui keberadaan balkon yang telah terintegrasi dengan desain unit hunian.

Hasil analisis menunjukkan bahwa balkon berada tepat di depan bukaan ruang utama sehingga berfungsi sebagai lapisan transisi antara ruang dalam dan lingkungan luar. Keberadaan balkon membantu mengurangi paparan radiasi matahari langsung pada bukaan ruang keluarga dan kamar tidur, sehingga mendukung pengendalian perolehan panas melalui elemen arsitektural yang telah terintegrasi dengan desain bangunan.

Hasil pengukuran pada denah menunjukkan bahwa balkon memiliki kedalaman sekitar 1,12 m. Dimensi tersebut masih berada dalam rentang umum proyeksi balkon pada bangunan hunian tropis yang berkisar antara 1–1,5 m (Jayaweera et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa fungsi peneduhan pada bangunan tidak hanya didukung oleh keberadaan balkon, tetapi juga oleh dimensi balkon yang memadai untuk memberikan perlindungan terhadap bukaan.

Pada bagian fasad bangunan terdapat elemen ACP yang membentuk aksen horizontal dan memperkuat karakter visual bangunan. Namun, berdasarkan informasi narasumber, elemen tersebut berfungsi sebagai pembentuk identitas dan estetika fasad sehingga tidak dikategorikan sebagai perangkat peneduh bangunan. Temuan ini menunjukkan bahwa fungsi shading pada Hunian ASN 1 Precinct Core tidak diperoleh melalui elemen fasad tambahan, melainkan melalui elemen arsitektural yang telah terintegrasi dengan desain bangunan.

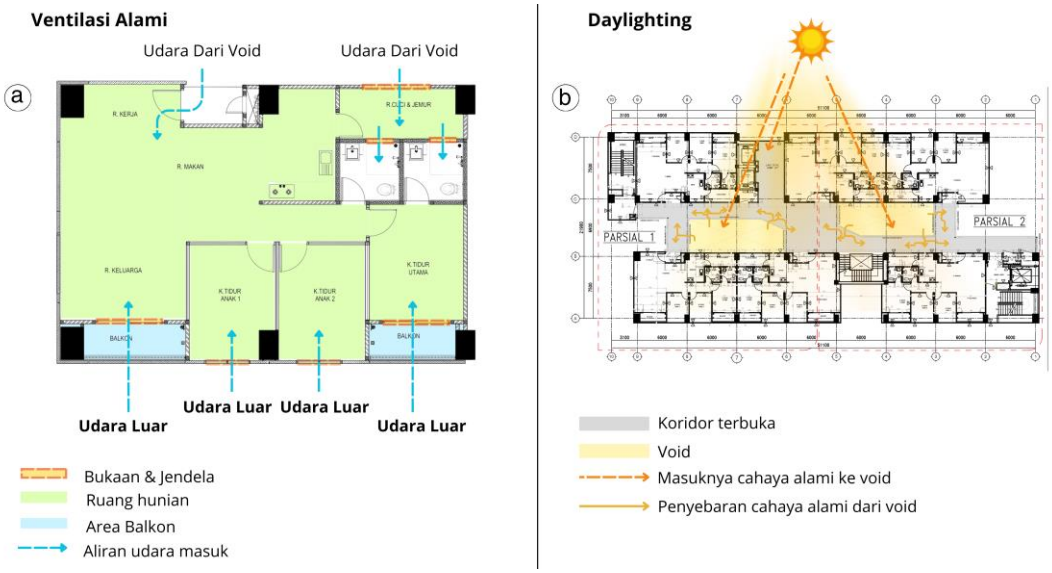
Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa strategi peneduhan pada Hunian ASN 1 Precinct Core mengandalkan balkon sebagai elemen multifungsi yang berperan sebagai ruang transisi sekaligus peneduh bukaan. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip desain pasif pada bangunan tropis yang memanfaatkan elemen arsitektural bangunan untuk mengendalikan radiasi matahari tanpa menambah perangkat peneduh yang kompleks (Koenigsberger et al., 1974). Dari perspektif *Building Energy Performance*, keberadaan balkon yang diterapkan secara konsisten pada unit hunian

menunjukkan adanya upaya pengendalian panas matahari melalui desain bangunan yang terintegrasi sehingga berpotensi mendukung kenyamanan termal dan performa lingkungan bangunan secara pasif.

Temuan ini sejalan dengan Jayaweera et al. (2021) yang menjelaskan bahwa elemen peneduh pada hunian bertingkat tropis dapat melindungi bukaan dari paparan matahari. Hasil yang hampir serupa ditemukan oleh Budhiyanto (2025), yang menunjukkan bahwa balkon pada unit apartemen telah berfungsi sebagai pembayang horizontal. Pada Hunian ASN 1 Precinct Core, fungsi peneduhan juga tidak diperoleh melalui perangkat tambahan, tetapi melalui balkon yang menjadi bagian dari unit hunian. Perbedaannya, Budhiyanto (2025) menilai pengaruh elemen pembayang melalui simulasi termal, sedangkan penelitian ini mengidentifikasi penerapannya berdasarkan denah dan fasad bangunan. Oleh karena itu, balkon pada Hunian ASN 1 Precinct Core dapat dinilai memiliki karakteristik sebagai pelindung bukaan, tetapi pengaruhnya terhadap kondisi termal ruang belum dapat dipastikan secara kuantitatif.

Pemanfaatan Potensi Alam

Pemanfaatan potensi alam merupakan salah satu strategi desain pasif yang memanfaatkan kondisi lingkungan untuk meningkatkan kenyamanan bangunan sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap sistem mekanis. Pada bangunan hunian tropis, strategi tersebut umumnya diwujudkan melalui optimalisasi ventilasi alami dan pencahayaan alami melalui pengaturan bukaan, ruang terbuka, serta elemen distribusi udara dan cahaya dalam bangunan (Koenigsberger et al., 1974; Givoni, 1998).



Gambar 8. Analisis ventilasi alami Hunian ASN 1 Precinct Core: (a) bukaan dan hubungan ruang pada unit hunian; (b) hubungan void, koridor terbuka, dan area luar pada lantai tipikal. Sumber: Diolah dari beberapa sumber.

Ventilasi Alami

Berdasarkan hasil analisis Gambar 8(a), ruang keluarga, kamar tidur anak, dan kamar tidur utama memiliki bukaan yang terhubung langsung dengan lingkungan luar. Bukaan tersebut menunjukkan adanya jalur masuk udara dari sisi fasad menuju ruang-ruang utama hunian. Selain itu, ruang cuci dan jemur terhubung langsung dengan void di bagian tengah bangunan. Dengan demikian, unit hunian memiliki hubungan dengan dua area terbuka, yaitu lingkungan luar pada sisi fasad dan void pada bagian tengah bangunan.

Susunan tersebut berpotensi mendukung pergerakan udara melalui hubungan antara ruang utama, ruang servis, dan area terbuka. Namun, arah panah pada gambar menunjukkan potensi jalur udara berdasarkan posisi bukaan dan hubungan ruang, bukan hasil pengukuran atau simulasi aliran udara secara aktual.

Pada skala bangunan, Gambar 8(b) menunjukkan hubungan antara void, koridor terbuka, dan lingkungan luar. Koridor yang bersifat terbuka memungkinkan udara dari luar masuk ke area sirkulasi, sedangkan void membentuk ruang terbuka vertikal di bagian tengah bangunan. Konfigurasi ini menunjukkan bahwa desain telah menyediakan elemen yang secara teoritis mendukung ventilasi alami pada bangunan tropis (Koenigsberger et al., 1974; Givoni, 1998).

Berdasarkan karakteristik tersebut, ventilasi alami pada Hunian ASN 1 Precinct Core diupayakan melalui integrasi bukaan, void, dan koridor terbuka sebagai bagian dari desain bangunan. Namun, penelitian ini berfokus pada evaluasi karakteristik desain sehingga tidak mencakup pengukuran maupun evaluasi performa ventilasi alami secara aktual. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh menunjukkan kesesuaian desain terhadap prinsip ventilasi alami, bukan kinerja ventilasi bangunan secara kuantitatif.

Temuan ini sejalan dengan Koenigsberger et al. (1974) dan Givoni (1998) yang menjelaskan bahwa bukaan, ruang terbuka, dan hubungan antarruang dapat mendukung ventilasi alami pada bangunan tropis. Karakteristik serupa juga dibahas oleh Aflaki et al. (2016) melalui penelitian lapangan pada hunian vertikal di Kuala Lumpur, yang menunjukkan bahwa kondisi ventilasi satu sisi dipengaruhi oleh orientasi bangunan, ketinggian lantai, dan susunan ruang internal. Pada Hunian ASN 1 Precinct Core, prinsip tersebut terlihat melalui hubungan antara bukaan unit, area cuci dan jemur, void, serta koridor terbuka. Namun, Aflaki et al. (2016) menggunakan pengukuran lapangan, sedangkan penelitian ini menilai penerapannya berdasarkan karakteristik desain. Karena itu, perbandingan ini menunjukkan kesamaan elemen desain, bukan kesamaan kinerja ventilasi secara langsung.

Daylighting

Selain mendukung penghawaan alami, konfigurasi bukaan, void, dan koridor terbuka juga berperan dalam mendukung pencahayaan alami bangunan. Berdasarkan hasil analisis denah unit, ruang keluarga dan kamar tidur memperoleh akses cahaya alami secara langsung melalui bukaan pada fasad bangunan. Penempatan bukaan pada ruang utama tersebut menunjukkan adanya upaya untuk menghadirkan pencahayaan alami pada area yang memiliki intensitas aktivitas tertinggi dalam unit hunian (Jayaweera et al., 2021).

Keberadaan void pada bagian tengah bangunan menjadi elemen penting dalam distribusi cahaya alami pada area bersama. Berdasarkan informasi narasumber, void dirancang untuk memaksimalkan masuknya cahaya alami ke area koridor sehingga pada pagi hingga siang hari kebutuhan pencahayaan buatan dapat diminimalkan. Void yang diterapkan secara vertikal pada seluruh lantai memungkinkan cahaya alami menjangkau area tengah bangunan yang umumnya berpotensi mengalami kekurangan pencahayaan.

Karakteristik tersebut diperkuat oleh penggunaan koridor terbuka yang menghadap langsung ke void. Konfigurasi ini memungkinkan pencahayaan alami menjangkau area sirkulasi tanpa bergantung sepenuhnya pada lampu buatan. Dengan demikian, pencahayaan alami tidak hanya dimanfaatkan pada ruang hunian yang berada di tepi bangunan, tetapi juga pada area bersama yang berada di bagian tengah bangunan. Strategi tersebut menunjukkan adanya upaya pengurangan ketergantungan terhadap pencahayaan buatan pada siang hari sebagai salah satu prinsip dalam Building Energy Performance (Badan Standardisasi Nasional, 2001a).

Temuan ini sejalan dengan Jayaweera et al. (2021) yang menunjukkan bahwa bukaan dan elemen fasad berpengaruh terhadap pemanfaatan cahaya alami pada hunian bertingkat tropis. Pada Hunian ASN 1 Precinct Core, pencahayaan alami tidak hanya masuk melalui bukaan pada unit hunian, tetapi juga melalui void dan koridor terbuka yang membantu menerangi bagian tengah bangunan. Perbedaannya, penelitian tersebut menilai kinerja daylighting melalui simulasi, sedangkan penelitian ini melihat penerapannya berdasarkan denah, susunan ruang, dan informasi narasumber. Karena itu, hasil penelitian ini menunjukkan adanya desain yang mendukung pencahayaan alami, tetapi tingkat pencahayaan aktualnya belum dapat dipastikan tanpa pengukuran langsung.

Evaluasi Tingkat Kesesuaian Karakteristik Desain terhadap Indikator *Building Energy Performance (BEP)*

Tabel 2. Evaluasi Kesesuaian Karakteristik Desain Berdasarkan Indikator Building Energy Performance (BEP)

Faktor	Indikator	Benchmark Evaluasi	Temuan Utama	Hasil
Respon Bangunan terhadap Iklim	Orientasi Bangunan	Orientasi dan konfigurasi massa mendukung respon terhadap iklim tropis melalui pengaturan paparan radiasi matahari dan keterbukaan kawasan (Koenigsberger et al., 1974; Pathirana et al., 2019)	Massa bangunan mengelilingi ruang terbuka utama dan menyesuaikan geometri tapak sehingga menciptakan keterbukaan antarbangunan	**Sesuai**
Respon Bangunan terhadap Iklim	*Building Envelope*	Selubung bangunan mendukung efisiensi energi melalui karakteristik material, bukaan, dan pengendalian panas bangunan (Badan Standardisasi Nasional, 2020; Olu-Ajayi et al., 2024)	Dinding precast, bukaan yang terkendali, serta ruang transisi semi terbuka mendukung respon iklim, namun data performa termal material tidak tersedia	**Sebagian Sesuai**
Respon Bangunan terhadap Iklim	*Shading Device*	Bukaan utama dilindungi elemen peneduh untuk mengurangi paparan radiasi matahari langsung (Koenigsberger et al., 1974; Jayaweera et al., 2021)	Balkon berfungsi sebagai pelindung bukaan ruang utama dengan kedalaman ±1,12 m	**Sesuai**

Faktor	Indikator	Benchmark Evaluasi	Temuan Utama	Hasil
Pemanfaatan Potensi Alam	Ventilasi Alami	Bangunan memanfaatkan ventilasi alami melalui bukaan, ruang terbuka, dan distribusi aliran udara (Badan Standardisasi Nasional, 2001b; Givoni, 1998).	Bukaan, void tengah, dan koridor terbuka mendukung pergerakan udara alami pada bangunan	**Sesuai**
Pemanfaatan Potensi Alam	*Daylighting*	Bangunan memanfaatkan pencahayaan alami untuk mengurangi kebutuhan pencahayaan buatan pada siang hari (Badan Standardisasi Nasional, 2001a; Jayaweera et al., 2021).	Bukaan pada unit hunian dan void tengah bangunan mendukung distribusi cahaya alami hingga area koridor	**Sesuai**

Sumber: Diolah dari beberapa sumber.

Berdasarkan Tabel 2, sebagian besar indikator *Building Energy Performance (BEP)* menunjukkan kategori sesuai berdasarkan karakteristik desain bangunan yang dianalisis. Orientasi bangunan, *shading device*, ventilasi alami, dan *daylighting* dinilai telah memenuhi *benchmark* yang digunakan dalam penelitian. Sementara itu, *building envelope* memperoleh kategori sebagian sesuai karena meskipun penggunaan dinding *precast* dan konfigurasi bukaan menunjukkan karakteristik yang mendukung efisiensi energi bangunan, data performa termal material tidak tersedia sehingga evaluasi belum dapat dilakukan secara menyeluruh. Secara umum, hasil evaluasi menunjukkan bahwa karakteristik desain Hunian ASN 1 Precinct Core telah mengakomodasi faktor-faktor yang secara teoritis berkaitan dengan *Building Energy Performance* melalui respon terhadap iklim dan pemanfaatan potensi alam. Kategori kesesuaian dalam penelitian ini menunjukkan kesesuaian karakteristik desain terhadap indikator *Building Energy Performance* yang digunakan, bukan performa energi bangunan secara aktual.

Evaluasi Kesesuaian Karakteristik Desain terhadap *Benchmark Energy Efficiency and Conservation (EEC)*

Tabel 3. Evaluasi Kesesuaian Karakteristik Desain terhadap *Benchmark Energy Efficiency and Conservation (EEC)*

Benchmark EEC	Parameter Relevan	Temuan Penelitian	Tingkat Kesesuaian
EEC 1 – Energy Efficiency Measures	Penerapan strategi desain pasif untuk mendukung efisiensi energi bangunan	Orientasi bangunan, *building envelope*, dan *shading device* menunjukkan upaya pengendalian panas melalui desain pasif. Balkon berfungsi sebagai pelindung bukaan, sedangkan konfigurasi massa dan fasad mendukung respon terhadap iklim tropis.	**Sebagian Sesuai**
EEC 2 – Natural Lighting	Pemanfaatan pencahayaan alami untuk mengurangi	Bukaan pada ruang utama, void vertikal, dan koridor terbuka memungkinkan distribusi cahaya	**Sesuai**

	kebutuhan pencahayaan buatan pada siang hari	alami hingga area tengah bangunan. Berdasarkan informasi narasumber, keberadaan void membantu mengurangi kebutuhan lampu pada siang hari.	
EEC 3 – Ventilation	Pemanfaatan ventilasi alami melalui bukaan dan distribusi aliran udara	Bukaan pada ruang utama, area cuci jemur yang terhubung ke void, serta koridor terbuka mendukung masuk dan distribusi udara alami pada bangunan.	**Sesuai**

Sumber: Diolah dari beberapa sumber

Berdasarkan Tabel 3, karakteristik desain Hunian ASN 1 Precinct Core menunjukkan tingkat kesesuaian yang baik terhadap *benchmark Energy Efficiency and Conservation (EEC) Greenship GBCI*. Kesesuaian tertinggi ditemukan pada aspek pencahayaan alami dan ventilasi alami melalui pemanfaatan bukaan, void, dan koridor terbuka. Sementara itu, aspek efisiensi energi berada pada kategori sebagian sesuai karena penelitian ini berfokus pada karakteristik desain bangunan dan tidak mencakup pengukuran maupun simulasi performa energi secara kuantitatif.

Sintesis Karakteristik Desain Hunian ASN 1 Precinct Core terhadap *Building Energy Performance*

Berdasarkan hasil analisis karakteristik desain Hunian ASN 1 Precinct Core, sebagian besar indikator *Building Energy Performance (BEP)* menunjukkan tingkat kesesuaian yang baik terhadap prinsip desain bangunan hemat energi pada iklim tropis. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa orientasi bangunan, *shading device*, ventilasi alami, dan *daylighting* berada pada kategori sesuai, sedangkan *building envelope* berada pada kategori sebagian sesuai karena keterbatasan data teknis terkait performa termal material bangunan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa strategi efisiensi energi pada Hunian ASN 1 Precinct Core lebih banyak dicapai melalui pendekatan desain pasif dibandingkan penerapan teknologi bangunan aktif.

Karakteristik desain yang paling dominan terlihat pada pemanfaatan elemen-elemen arsitektural sebagai bagian dari strategi pasif bangunan. Balkon berfungsi sebagai pelindung bukaan dari paparan radiasi matahari langsung, sedangkan bukaan, void, dan koridor terbuka dimanfaatkan untuk mendukung ventilasi alami dan pencahayaan alami. Temuan ini menunjukkan bahwa efisiensi energi tidak hanya dicapai melalui penggunaan material atau teknologi tertentu, tetapi juga melalui pengaturan bentuk bangunan, konfigurasi ruang, dan hubungan antara ruang dalam dengan lingkungan luar.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa void merupakan elemen desain yang berperan penting dalam menghubungkan strategi ventilasi alami dan pencahayaan alami pada bangunan. Keberadaan void tidak hanya berfungsi sebagai ruang terbuka vertikal, tetapi juga mendukung distribusi udara dan cahaya alami hingga area tengah bangunan. Kondisi ini memungkinkan area koridor dan ruang bersama tetap memperoleh kualitas lingkungan yang baik tanpa bergantung sepenuhnya pada sistem mekanis maupun pencahayaan buatan pada siang hari. Temuan tersebut menunjukkan bahwa satu elemen desain dapat mendukung lebih dari satu aspek *Building Energy Performance* secara bersamaan melalui pendekatan desain pasif.

Jika dibandingkan dengan *benchmark Energy Efficiency and Conservation (EEC) Greenship GBCI*, karakteristik desain Hunian ASN 1 Precinct Core menunjukkan kesesuaian pada aspek natural lighting dan ventilation, serta sebagian sesuai pada aspek *energy efficiency measures*. Temuan ini mengindikasikan bahwa desain

bangunan telah mengakomodasi berbagai strategi pasif yang mendukung efisiensi energi. Namun demikian, penelitian ini belum dapat mengevaluasi performa energi bangunan secara kuantitatif karena tidak mencakup pengukuran konsumsi energi, simulasi energi bangunan, maupun data performa termal material secara rinci.

Secara keseluruhan, karakteristik desain Hunian ASN 1 Precinct Core menunjukkan kecenderungan penerapan prinsip Building Energy Performance melalui optimalisasi respon bangunan terhadap iklim dan pemanfaatan potensi alam. Pendekatan tersebut berpotensi mendukung terciptanya lingkungan hunian yang lebih nyaman dan efisien energi, sekaligus menunjukkan relevansi strategi desain pasif dalam pengembangan hunian vertikal pada konteks iklim tropis seperti Ibu Kota Nusantara.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik desain Hunian ASN 1 Precinct Core telah mengakomodasi prinsip *Building Energy Performance* melalui strategi desain pasif yang berfokus pada respons bangunan terhadap iklim dan pemanfaatan potensi alam. Strategi tersebut diterapkan melalui orientasi bangunan, *building envelope, shading device*, ventilasi alami, dan *daylighting* yang secara teoritis berkaitan dengan efisiensi energi bangunan.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa orientasi bangunan, shading device, ventilasi alami, dan daylighting berada pada kategori sesuai, sedangkan building envelope berada pada kategori sebagian sesuai karena keterbatasan data performa termal material. Evaluasi terhadap *benchmark Energy Efficiency and Conservation GREENSHIP* juga menunjukkan kesesuaian pada aspek *natural lighting* dan ventilation serta sebagian sesuai pada aspek *energy efficiency measures*. Bukaan, balkon, void, dan koridor terbuka menjadi elemen utama dalam penerapan strategi desain pasif, dengan void sebagai temuan penting karena mendukung ventilasi alami dan pencahayaan alami secara bersamaan hingga area tengah bangunan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada evaluasi lima indikator *Building Energy Performance* secara terintegrasi pada Hunian ASN IKN sebagai penilaian awal berbasis karakteristik desain ketika data performa energi aktual belum tersedia. Secara teoretis, hasil penelitian menunjukkan bahwa kelima indikator tersebut dapat saling berkaitan melalui elemen desain yang sama, sebagaimana terlihat pada void yang mendukung ventilasi alami sekaligus pencahayaan alami. Secara praktis, pengembangan hunian vertikal tropis sejenis perlu mempertahankan balkon sebagai pelindung bukaan serta integrasi bukaan, void, dan koridor terbuka, disertai pemilihan material selubung yang memiliki data performa termal dan evaluasi orientasi setiap tower berdasarkan paparan matahari serta kondisi lingkungan.

Penelitian ini terbatas pada evaluasi karakteristik desain berdasarkan studi dokumen dan wawancara, sehingga belum dapat menunjukkan performa energi bangunan secara aktual. Kategori kesesuaian yang diperoleh hanya menggambarkan kesesuaian elemen desain terhadap indikator *Building Energy Performance* yang digunakan dan masih perlu diverifikasi melalui simulasi energi, pengukuran kondisi termal, ventilasi, pencahayaan alami, serta konsumsi energi bangunan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur atas dukungan institusional yang telah diberikan selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dominikus Aditya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga dalam penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada Ir. Haidar Panji Indra, S.T., M.M., M.Arch., IAI selaku narasumber penelitian atas waktu, informasi, dan

penjelasan yang diberikan sehingga mendukung kelancaran proses pengumpulan data dan analisis penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Aflaki, A., Mahyuddin, N., & Baharum, M. R. (2016). The influence of single-sided ventilation towards the indoor thermal performance of high-rise residential building: A field study. *Energy and Buildings*, *126*, 146–158. https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.05.017

Badan Standardisasi Nasional. (2001a). *SNI 03-2396-2001: Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung*.

Badan Standardisasi Nasional. (2001b). *SNI 03-6572-2001: Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengondisian udara pada bangunan gedung*.

Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 6389:2020: Konservasi energi selubung bangunan pada bangunan gedung*.

Bay, J. H., & Ong, B. L. (Eds.). (2006). *Tropical sustainable architecture: Social and environmental dimensions*. Architectural Press. https://doi.org/10.4324/9780080470924

Bright, S., Blandy, S., & Bettini, F. (2026). Residential vertical urbanisation: The intertwining of law and financialisation. *Urban Studies*, *63*(1), 98–115. https://doi.org/10.1177/00420980251340865

Budhiyanto, A. (2025). Efektivitas material dinding dan elemen pembayang selubung pada kenyamanan termal apartemen studio tropis. *Kolaborasi: Jurnal Arsitektur*, *5*(2), 195–206. https://doi.org/10.54325/kolaborasi.v5i2.109

Cakti, A. (2023, October 12). 85 persen hunian di IKN berbentuk vertikal. *ANTARA News Yogyakarta*. https://jogja.antaranews.com/berita/640239/85-persen-hunian-di-ikn-berbentuk-vertikal

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Givoni, B. (1998). *Climate considerations in building and urban design*. John Wiley & Sons.

Green Building Council Indonesia. (2013). *GREENSHIP untuk bangunan baru versi 1.2: Ringkasan kriteria dan tolok ukur*. https://www.gbcindonesia.org/files/resource/9b552832-b500-4b73-8c0e-acfaa1434731/Summary GREENSHIP New Building V1.2.pdf

Harshalatha, Patil, S., & Kini, P. G. (2024). A review on simulation based multi-objective optimization of space layout design parameters on building energy performance. *Journal of Building Pathology and Rehabilitation, 9, Article 69*. https://doi.org/10.1007/s41024-024-00425-3

Jayaweera, N., Rajapaksha, U., & Manthilake, I. (2021). Enhancing the daylight and energy performance of external shading devices in high-rise residential buildings in dense urban tropics. *Journal of Green Building*, *16*(3), 87–108. https://doi.org/10.3992/jgb.16.3.87

Koenigsberger, O. H., Ingersoll, T. G., Mayhew, A., & Szokolay, S. V. (1974). *Manual of tropical housing and building: Climatic design*. Longman.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.

Olgyay, V. (2015). *Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism*. Princeton University Press.

Olu-Ajayi, R., Alaka, H., Egwim, C., & Grishikashvili, K. (2024). Comprehensive analysis of influencing factors on building energy performance and strategic insights for sustainable development: A systematic literature review. *Sustainability (Switzerland)*, *16*(12), 5170. https://doi.org/10.3390/su16125170

Otorita Ibu Kota Nusantara. (2024). *Optimalisasi Pemanfaatan Aset Kawasan Inti Pusat Pemerintahan IKN* [Unpublished presentation slides]. Direktorat Pengelolaan Gedung, Kawasan, dan Perkotaan.

Pathirana, S., Rodrigo, A., & Halwatura, R. (2019). Effect of building shape,

orientation, window to wall ratios and zones on energy efficiency and thermal comfort of naturally ventilated houses in tropical climate. *International Journal of Energy and Environmental Engineering*, *10*(1), 107–120. https://doi.org/10.1007/s40095-018-0295-3