



Orientasi Bangunan Sebagai Aspek Pendukung Efisiensi Energi Studi Kasus : Gedung PPIG, Universitas Palangka Raya

Taufiqurahman¹, Derry Sahputra²
Onie Dian Sanitha³, Yunida Iashania⁴, Novera Kristianti⁵

^{1,2,3}Jurusan/ Prodi Arsitektur, Universitas Palangka Raya

⁴Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Palangka Raya

⁵Jurusan Teknik Informatika, Universitas Palangka Raya

Info Artikel

Histori Artikel:

Tanggal diterima,
Tanggal Revisi,
Tanggal Publikasi,

Bagian ini diisi oleh Tim Jurnal ALIBI

ABSTRAK

Orientasi bangunan memiliki pengaruh besar terhadap efisiensi penggunaan energi, terutama di wilayah tropis seperti Kalimantan Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana orientasi Gedung PPIG di Universitas Palangka Raya berkontribusi terhadap efisiensi energi. Dengan melakukan simulasi perangkat lunak, penelitian ini melihat persebaran cahaya ruang yang dipengaruhi oleh posisi bukaan jendela. Hasil penelitian menunjukkan bahwa orientasi Gedung PPIG memiliki sebaran cahaya yang terbatas pada ruang-ruang di dalamnya akibat posisi bukaan jendela yang kurang variatif sehingga distribusi pencahayaan menjadi sama di setiap sisi. Menariknya kondisi ini justru menimbulkan persebaran cahaya tidak merata setelah bangunan diberi sekat atau ruang yang akhirnya menyebabkan penggunaan sistem aktif menjadi meningkat.

Kata kunci : orientasi bangunan, konsumsi energi, bangunan tropis, Universitas Palangka Raya

Author :

Taufiqurahman
Derry Sahputra
Onie Dian Sanitha
Yunida Iashania
Novera Kristianti

Email:
yuda5216@gmail.com

Abstract

Building orientation has a major influence on energy use efficiency, especially in tropical regions such as Central Kalimantan. This research aims to analyze how the orientation of the PPIG Building at Palangka Raya University contributes to energy efficiency. By carrying out software simulations, this research looks at the distribution of room light which is influenced by the position of window openings. The research results show that the orientation of the PPIG Building has limited light distribution in the spaces inside due to the less varied position of window openings so that the lighting distribution is the same on each side. Interestingly, this condition actually causes uneven light distribution after the building is given partitions or space, which ultimately causes the use of active systems to increase.

Keywords: *Building Orientation, Energy Consumption, Tropical Buildings, Palangka Raya University*



PENDAHULUAN

Efisiensi energi menjadi salah satu isu penting dalam desain bangunan modern. Seiring meningkatnya kebutuhan energi global, strategi desain arsitektur yang mempertimbangkan iklim dan orientasi bangunan menjadi fokus utama dalam mengurangi konsumsi energi. Di negara beriklim tropis, orientasi bangunan memainkan peran kunci dalam mengontrol penetrasi panas matahari, yang pada gilirannya berdampak pada kebutuhan pendinginan buatan. Gedung PPIG, sebagai fasilitas pendidikan yang besar di Universitas Palangka Raya, menjadi subjek yang tepat untuk menilai peran orientasi bangunan dalam efisiensi energi. Bagaimana orientasi bangunan Gedung PPIG mempengaruhi penggunaan energi? Apakah terdapat cara untuk meningkatkan efisiensi energi melalui pengaturan orientasi bangunan?

KAJIAN PUSTAKA

Pengaturan orientasi dalam kaitannya dengan posisi matahari [1], ventilasi alami, dan vegetasi pelindung merupakan faktor kunci yang memengaruhi suhu internal dan kenyamanan termal dalam ruangan [2]. Di wilayah tropis, pendekatan orientasi bangunan yang efektif juga mencakup optimalisasi shading atau peneduhan serta material yang dapat memantulkan radiasi matahari. Orientasi bangunan merupakan salah satu faktor penting dalam desain arsitektur yang dapat mempengaruhi efisiensi energi bangunan. Dalam konteks Gedung PPIG di Universitas Palangka Raya, orientasi bangunan dapat berperan signifikan dalam mengoptimalkan penggunaan energi, terutama dalam iklim tropis Indonesia. Penelitian menunjukkan bahwa orientasi bangunan yang tepat dapat mengurangi kebutuhan energi untuk pemanasan dan pendinginan, serta memaksimalkan pencahayaan alami [3].

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah desain pasif, yang memanfaatkan kondisi lingkungan sekitar untuk mengurangi konsumsi energi. Misalnya, orientasi bangunan yang menghadap ke arah yang tepat dapat meminimalkan paparan sinar matahari langsung pada siang hari, sehingga mengurangi beban pendinginan [4]. Selain itu, penggunaan overhang dan elemen arsitektur lainnya dapat membantu mengontrol pencahayaan alami dan mengurangi penggunaan energi listrik [4]. Penelitian oleh Budiman dan Anisa menunjukkan bahwa penerapan arsitektur surya pasif dapat meningkatkan efisiensi energi pada bangunan hunian vertikal, yang juga relevan untuk gedung kuliah [5]. Lebih lanjut, karakteristik konsumsi energi yang dipengaruhi oleh orientasi bangunan dapat diukur menggunakan Intensitas Konsumsi Energi (IKE), yang memberikan gambaran tentang efisiensi energi bangunan secara keseluruhan [6]. Penelitian yang dilakukan di berbagai bangunan menunjukkan bahwa orientasi yang tidak tepat dapat menyebabkan pemborosan energi, terutama dalam penggunaan sistem pendingin dan pencahayaan [7]. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan orientasi bangunan sejak tahap perancangan untuk mencapai tujuan efisiensi energi yang optimal. Dalam konteks arsitektur hijau, orientasi bangunan juga harus mempertimbangkan aspek keberlanjutan dan kenyamanan pengguna. Konsep *eco-green* menekankan pentingnya efisiensi energi dan air dalam desain bangunan, yang dapat dicapai melalui orientasi yang tepat dan pemilihan material yang sesuai [8]. Terhadap pemanfaatan energi, orientasi menjadi salah satu komponen utama yang dapat dijadikan strategi dalam memanfaatkan energi surya dalam mendukung sistem pasif bangunan melalui desain surya pasif [9]. Orientasi bangunan dan panas matahari menjadi sangat berkaitan seperti contoh pada konteks bangunan yang mempertimbangkan aspek fasade, dalam penelitian yang dilakukan oleh Sanitha [10] orientasi bangunan akan sangat bermasalah saat berhadapan dengan cahaya matahari sehingga menimbulkan ketidaknyamanan pengguna akibat efek *glare* yang dihasilkan dilihat dari sisi pengunjung maupun pengguna bangunan, selain diperlukan *sun shading*, penggunaan sistem aktif

(ac) menjadi cukup tinggi akibat bangunan yang mengalami peningkatan suhu ruang. Dengan demikian, orientasi bangunan tidak hanya berpengaruh pada efisiensi energi, tetapi juga pada kenyamanan dan kualitas hidup penghuni. Secara keseluruhan, orientasi bangunan Gedung PPIG di Universitas Palangka Raya harus dirancang dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan dan iklim lokal untuk memaksimalkan efisiensi energi. Dengan menerapkan prinsip-prinsip desain yang tepat, diharapkan gedung ini dapat menjadi contoh dalam penerapan arsitektur yang berkelanjutan dan efisien dalam penggunaan energi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis simulasi perangkat lunak energi bangunan, seperti Ecotect Analysis atau Autodesk Insight. Data radiasi matahari dan suhu udara pada beberapa orientasi bangunan dianalisis dengan mempertimbangkan faktor peneredupan dan ventilasi. Studi kasus pada Gedung PPIG juga melibatkan pengamatan lapangan serta wawancara dengan pengelola gedung untuk mengidentifikasi kendala dalam penerapan strategi efisiensi energi.

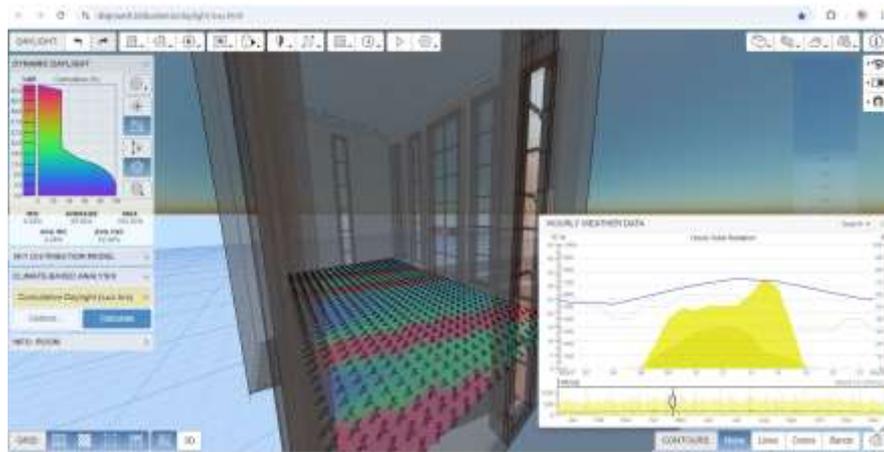
PEMBAHASAN

Gedung PPIG berada di Kompleks Kampus Universitas Palangka Raya. Posisi bangunan 7 lantai [11] ini apabila dilihat pada gambar site berorientasi ke arah barat daya.



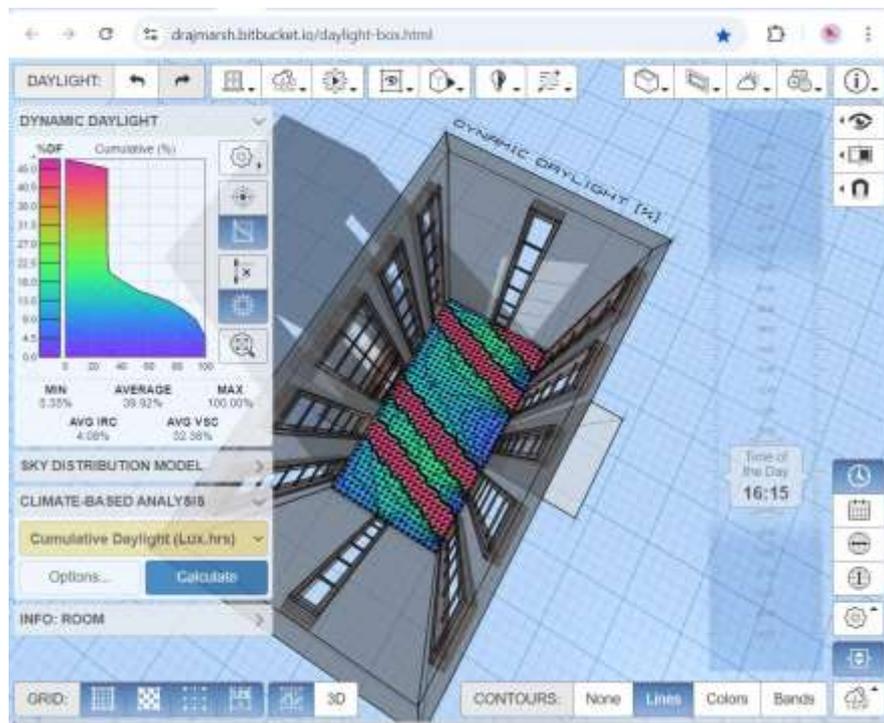
Gambar 1 Posisi Lokasi dan Orientasi Gedung PPIG UPR

Analisis menunjukkan bahwa orientasi utama gedung pada arah timur-barat menghasilkan efisiensi energi yang lebih rendah dibandingkan orientasi utara-selatan. Hasil simulasi memperlihatkan bahwa orientasi utara-selatan mengurangi penetrasi panas matahari langsung, yang menurunkan beban pendinginan ruangan. Menggunakan aplikasi simulasi sederhana dari Andrewmarsh.com [10] terlihat distribusi pencahayaan yang masuk pada gedung. Sebagai informasi bahwa bangunan yang dibuat untuk simulasi ini adalah bangunan pelingkup terluar tanpa memasukan detail ruang-ruang.



Gambar 2 Simulasi Distribusi Cahaya [10]

Pada gambar di atas (gambar 2), terlihat distribusi cahaya matahari yang bervariasi di dalam ruangan, dengan warna yang menunjukkan intensitas cahaya berbeda. Warna merah menunjukkan area dengan intensitas cahaya tertinggi, sedangkan warna hijau dan biru menunjukkan area dengan intensitas lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa paparan cahaya matahari lebih terkonsentrasi pada bagian tertentu, yang berpotensi mempengaruhi kenyamanan visual serta meningkatkan suhu ruangan. Orientasi bangunan yang menghadap barat daya cenderung memberikan paparan cahaya matahari pada sore hari, ketika radiasi matahari berada pada intensitas puncak. Berdasarkan grafik "Hourly Solar Radiation" yang terlampir, terlihat bahwa intensitas radiasi matahari mencapai puncaknya pada pertengahan hari hingga sore hari, sekitar pukul 12.00 hingga 16.00. Hal ini berpotensi meningkatkan suhu dalam ruangan di sore hari dan dapat menambah kebutuhan energi untuk pendinginan ruangan.



Gambar 3 Dinamic Daylight Distribution

Gambar 3 menunjukkan bahwa dengan adanya bukaan di sisi-sisi bangunan, distribusi pencahayaan alami menjadi optimal di ruang yang tidak memiliki sekat. Warna merah, hijau, dan biru pada lantai mengindikasikan variasi intensitas cahaya, yang menunjukkan bahwa sinar matahari berhasil masuk ke dalam ruang secara merata melalui jendela-jendela. Kondisi ini ideal dalam situasi di mana ruang masih kosong atau terbuka, sehingga pencahayaan alami bisa mencapai berbagai titik di dalam ruangan tanpa halangan.

Apabila bangunan diisi dengan sekat-sekat untuk membagi ruang menjadi beberapa bagian (misalnya ruang kantor, ruang kelas, atau ruang pertemuan), distribusi cahaya alami akan berubah drastis. Sekat atau dinding dalam ruangan akan menghalangi sinar matahari untuk mencapai seluruh area. Ruang-ruang yang terletak jauh dari bukaan akan mengalami kekurangan cahaya alami, sehingga memerlukan pencahayaan buatan untuk menerangi area yang kurang terjangkau oleh sinar matahari. Ketika pencahayaan alami tidak bisa menjangkau seluruh bagian ruangan akibat pembagian ruang, kebutuhan akan lampu buatan meningkat, terutama di area yang minim akses ke sinar matahari. Akibatnya, energi yang dibutuhkan untuk pencahayaan dalam bangunan menjadi lebih besar. Dengan kata lain, meskipun bangunan memiliki bukaan yang cukup, pembagian ruang yang tidak mempertimbangkan akses pencahayaan alami dapat menyebabkan peningkatan konsumsi energi. Gedung Kuliah Terpadu yang berorientasi dengan penyesuaian terhadap arah matahari, seperti penambahan pelindung (overhang) dan elemen hijau di sekitar bangunan, berpotensi menurunkan suhu permukaan dinding hingga 3-5 derajat Celsius.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa orientasi bangunan yang sesuai dapat secara signifikan menurunkan kebutuhan energi, khususnya pada bangunan tropis. Gedung PPIG di Universitas Palangka Raya dapat meningkatkan efisiensi energi dengan mengoptimalkan orientasi bangunan, penggunaan material reflektif, serta penambahan vegetasi di sekitar gedung. Dengan orientasi yang ada, perlu diperhatikan penggunaan kaca atau material fasad yang mampu memfilter cahaya matahari secara efektif, mengurangi panas tanpa menghalangi pencahayaan alami yang dibutuhkan. Penggunaan shading atau elemen peneduh eksternal pada sisi barat daya juga dapat membantu mengurangi intensitas cahaya matahari yang masuk, sehingga menciptakan distribusi cahaya yang lebih merata dan mengurangi beban pendinginan.

Berdasarkan data ini, rekomendasi perbaikan pada bangunan yang menghadap barat daya antara lain adalah dengan menambahkan perangkat shading pada bagian yang terpapar langsung sinar matahari di sore hari dan mempertimbangkan material fasad yang dapat mengurangi intensitas radiasi. Dengan demikian, orientasi bangunan tetap dapat dimanfaatkan secara optimal tanpa menambah beban energi yang berlebihan untuk pendinginan. Untuk memaksimalkan pencahayaan alami dan mengurangi ketergantungan pada pencahayaan buatan, sebaiknya mempertimbangkan material dinding atau partisi yang tembus cahaya atau semi-transparan di area yang jauh dari bukaan. Alternatif lain adalah menggunakan perancangan tata letak yang menjaga area terbuka di dekat jendela atau menerapkan konsep open space dengan ruang terbuka yang lebih luas, sehingga pencahayaan alami dapat tersebar lebih merata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. F. Adji, A. N. Sirait, and O. D. Sanitha, "Cahaya dan Bayangan Sebagai Dimensi Baru dalam Desain Arsitektural," *J. ALiBi-Jurnal Arsit. dan Lingkung. Binaan*, vol. 1, no. 01, pp. 9–19, 2024.
- [2] N. Kristianti, N. Purnawati, and B. Rolando, "Analisis Pengaruh Citra Gelap, Normal, Terang

- Terhadap Wavelet Orthogonal,” *J. Buana Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 93–100, 2018.
- [3] U. Ulinata and J. Fisabilillah, “Perancangan Rumah Tinggal Dua Lantai Dengan Konsep Hemat Energi Melalui Pendekatan Arsitektur Tropis,” *J. Arsit. ALUR*, vol. 4, no. 2, pp. 98–104, 2021.
- [4] A. M. Nasution and Y. S. Rambe, “Pengaruh Desain Overhang Terhadap Efisiensi Energi Dan Kenyamanan Termal Pada Bangunan Seni Di Kota Medan,” *J. Arsit. TERRACOTTA*, vol. 4, no. 3, p. 237, 2023.
- [5] A. R. Budiman and A. Anisa, “PENERAPAN ARSITEKTUR SURYA PASIF PADA BANGUNAN HUNIAN VERTIKAL. Kasus Studi: Greenhost Boutique Hotel.,” *Agora J. Penelit. dan Karya Ilm. Arsit. Usakti*, vol. 21, no. 1, pp. 24–35, 2023.
- [6] R. D. Setyowati and J. Raharjo, “Pengaruh Karakteristik Konsumsi Energi Terhadap Pencapaian Efisiensi Energi—Studi Kasus Di Perumahan Bulan Terang Utama Malang,” *Adv. Civ. Eng. Sustain. Archit.*, vol. 5, no. 1, pp. 38–55, 2023.
- [7] A. Y. Permana, I. Susanti, and K. Wijaya, “KAJIAN OPTIMALISASI FASAD BANGUNAN RUMAH TINGGAL DALAM MENUNJANG PROGRAM NET ZERO ENERGY BUILDINGS (NZE-Bs),” *J. Arsit. Arcade*, vol. 1, no. 1, pp. 27–34, 2017.
- [8] R. Rizki, “Pengaruh efisiensi energi dan air pada bangunan dalam penerapan eco-green,” *Sinektika J. Arsit.*, vol. 19, no. 2, pp. 120–128, 2022.
- [9] A. Harysakti, “Asitektur Hijau: Sebuah Konsep Berkelanjutan.”
- [10] O. D. Sanitha, T. Fransisco, Y. Iashania, and N. Kristianti, “Alternatif Solusi Mengontrol Cahaya Alami pada Desain Bangunan Komersial: Studi Kasus: Toko Busana di Bukit Keminting Palangka Raya,” *ATRIUM J. Arsit.*, vol. 9, no. 2, pp. 115–123, 2023.
- [11] F. H. Baru, “OPTIMALISASI PENAMPANG BENTANG LEBAR PADA PEMBANGUNAN GEDUNG PUSAT PENGEMBANGAN IPTEK DAN INOVASI GAMBUT UNIVERSITAS PALANGKA RAYA,” Jun. 2020.