

Penerapan Arsitektur Bioklimatik pada Balai Latihan Kerja untuk Optimalisasi Energi dan Kenyamanan Termal Pengguna

* Anggi Anggi¹, Muhammad Awaluddin Hamdy², Satriani Latief²

¹ Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa, Makassar

² Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa, Makassar
Jalan Urip Sumoharjo Km.4 Makassar – Sulawesi Selatan - Indonesia 90231

*Korespondensi anggimeytriani@gmail.com

Diterima: 07 Maret 2025

Direvisi: 01 April 2025 Disetujui: 07 Mei 2025

ABSTRAK

Optimalisasi energi dan kenyamanan termal pengguna di bangunan melibatkan berbagai strategi untuk meningkatkan efisiensi energi dan memastikan penghuni merasa nyaman dalam ruangan. Ini mencakup penggunaan bahan bangunan yang efisien, sistem pemanasan, ventilasi, dan pendinginan udara yang optimal, serta desain yang mempertimbangkan faktor-faktor seperti suhu, kelembapan, dan kecepatan angin. Balai Latihan Kerja (BLK) merupakan lembaga yang berperan strategis dalam menyelesaikan masalah pengangguran dan meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Tujuan perencanaan Balai Latihan Kerja di Kabupaten Banggai Laut adalah untuk meningkatkan sumber daya manusia yang terampil dan berkompeten. Penerapan arsitektur bioklimatik pada Balai Latihan Kerja memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan termal bagi penggunanya. Studi ini mengeksplorasi implementasi prinsip-prinsip arsitektur bioklimatik dalam desain Balai Latihan Kerja untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya energi alami dan menciptakan lingkungan kerja yang nyaman bagi pengguna. Metode penelitian ini melibatkan analisis desain arsitektur bioklimatik yang meliputi orientasi bangunan, orientasi bukaan, desain dinding, penyekat panas, alat pembayang matahari, hubungan terhadap lanskap, ruang transisi. Hasil perancangan diharapkan mendapatkan desain bangunan yang menggunakan elemen seperti kanopi, jendela besar, dan pengaturan sirkulasi udara yang baik, serta penempatan vegetasi didalam dan sekitar bangunan.

Kata kunci: Arsitektur bioklimatik, Optimalisasi energi, Kenyamanan termal, Balai Latihan Kerja

Application of bioclimatic architecture in vocational training centers for energy optimalization and thermal comfort of users

ABSTRACT

Optimizing energy and thermal comfort of users in buildings involves various strategies to improve energy efficiency and ensure occupants are comfortable indoors. This includes the use of efficient building materials, optimized heating, ventilation and air-conditioning systems, and designs that consider factors such as temperature, humidity and wind speed. The Vocational Training Center (VTC) is an institution that plays a strategic role in solving unemployment problems and increasing labor productivity. The planning objective of the Vocational Training Center in Banggai Laut Regency is to increase skilled and competent human resources. The application of bioclimatic architecture to the Vocational Training Center has great potential to improve energy efficiency and thermal comfort for its users. This study explores the implementation of bioclimatic architecture principles in the design of the Vocational Training Center to maximize the use of natural energy resources and

create a comfortable working environment for users. The research method involves analyzing the bioclimatic architecture design which includes building orientation, opening orientation, wall design, heat insulation, sun shading devices, relationship to landscape, transition spaces. The results of the design are expected to get a building design that uses elements such as canopies, large windows, and good air circulation arrangements, as well as the placement of vegetation inside and around the building.

Keywords: Bioclimatic architecture, optimisation of energy, comfort thermal, vocational training centers.

1. PENDAHULUAN

Lingkungan kerja merupakan salah satu kajian dalam bidang ergonomi industri, di mana lingkungan kerja memperhatikan interaksi yang terjadi antara manusia (*man*), tugas/pekerjaan (*task*), dan lingkungan (*environment*). Lingkungan kerja yang nyaman sangat dibutuhkan oleh pekerja untuk dapat bekerja secara optimal dan produktif. Oleh karena itu, lingkungan kerja harus ditangani atau didesain sedemikian rupa sehingga menjadi kondusif terhadap pekerja untuk melaksanakan kegiatan dalam suasana yang aman dan nyaman. (Marsidi dan Ch. Desi Kusmindari, 2009), (Nurlaili, N., & Novirza, N. 2013).

Terdapat empat alasan mengapa penting untuk menggunakan prinsip desain arsitektur bioklimatik: (a) Perubahan variabel iklim yang terjadi membuat manusia perlu beradaptasi terhadap kondisi iklim yang ada; (b) Peluang beradaptasi dengan iklim yang ada dengan menerapkan metode bangunan yang lebih efektif, yaitu pendingin pasif; (c) Pendingin udara menjadi salah satu faktor perubahan iklim dimana jumlah bahan bakar yang dikonsumsi tidak seimbang dengan jumlah bahan bakar yang tersedia; (d) Penting untuk menciptakan strategi pendekatan sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan lingkungan (Permatasari, N. 2024).

Permasalahan tenaga kerja yang ada di Kabupaten Banggai Laut adalah rendahnya Sumber Daya Manusia (SDM) para pencari kerja yang terampil dan berkompeten, hingga saat ini belum terdapat sarana dan prasarana yang memadai. Karena kebutuhan tenaga kerja semakin meningkat, maka dibutuhkan suatu wadah untuk menyiapkan SDM yang terampil dan berkompeten. Maka dari itu di Kabupaten Banggai Laut membutuhkan Balai Latihan Kerja (BLK) yang berfungsi sebagai tempat pelatihan keterampilan untuk memasuki dunia kerja yang didukung fasilitas yang baik dan lengkap sehingga dapat menghasilkan SDM yang maksimal (Anggi.A, 2024).

Pada bangunan Balai Latihan Kerja memerlukan cukup banyak penggunaan energi terutama energi listrik. Hal ini dikarenakan penggunaan peralatan atau perangkat yang memerlukan energi listrik oleh pengguna. Kenyamanan dalam ruangan menjadi aspek penting bagi pengguna di dalam ruangan yang dapat ditentukan dengan hubungan antara suhu udara, kelembaban udara, gerakan angin, dan sirkulasi udara. Oleh sebab itu, digunakan pendekatan Arsitektur bioklimatik pada perencanaan Balai Latihan Kerja di Kabupaten Banggai Laut. Arsitektur Bioklimatik merupakan suatu pendekatan desain yang mengarahkan untuk mendapatkan penyelesaian desain dengan mempertimbangkan hubungan antara bentuk arsitektur dengan kondisi lingkungan alam dan iklim daerah tersebut.

Pemilihan material sebagai selubung bangunan menjadi penting dalam desain bangunan untuk mengurangi dampak lingkungan. Pemilihan kaca sebagai material pada bangunan tinggi menjadi mayoritas pilihan owner dari segi estetika dan view bangunan. (Nasution, A. M. 2024), (Hamdy, M. A., dkk. 2021).

2. LANDASAN TEORI

Balai Latihan Kerja (BLK)

Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 8 Tahun 2017, Balai Latihan Kerja (BLK) adalah tempat diselenggarakannya proses pelatihan kerja bagi peserta pelatihan sehingga mampu dan menguasai suatu jenis dan tingkat kompetensi kerja tertentu untuk membekali dirinya dalam memasuki pasar kerja dan/atau usaha mandiri maupun sebagai tempat pelatihan untuk meningkatkan produktivitas kerjanya sehingga dapat meningkatkan kesejahteraannya.

Arsitektur Bioklimatik

Menurut Kenneth Yeang (2003), Arsitektur Bioklimatik adalah konsep merancang bangunan yang memberikan rasa nyaman bagi penghuninya dengan menekankan konsumsi energi bangunan dan menyelaraskan bangunan dengan iklim dan lingkungan. Arsitektur bioklimatik mengacu pada faktor iklim, antara lain orientasi arah angin, dan radiasi matahari yang menciptakan tinggi-rendahnya suhu atau temperatur dan kelembapan.

Prinsip Arsitektur Bioklimatik

Prinsip arsitektur bioklimatik menurut para ahli menekankan pada pendekatan desain yang mempertimbangkan kondisi iklim setempat untuk menciptakan kenyamanan termal dan efisiensi energi. Ini melibatkan adaptasi bangunan dengan lingkungan, termasuk jenis iklim, kenyamanan thermal, iklim mikro, dan penggunaan elemen arsitektur aktif maupun pasif.

Adapun prinsip-prinsip desain bioklimatik menurut Yeang (1996) harus memperhatikan sebagai berikut.

a. Orientasi Bukaan

Orientasi bukaan merupakan komponen pada fasad bangunan berupa bukaan udara untuk penghawaan alami dan bukaan cahaya untuk penerangan alami. Orientasi bukaan menghadap ke arah utara dan selatan lebih baik karena arah utara dan selatan menerima radiasi panas matahari paling minimum.

b. Orientasi Bangunan

Orientation bangunan merupakan penentuan arah bangunan dan arah bukaan cahaya untuk memperoleh cahaya alami yang optimal dan menghindari penerimaan radiasi panas matahari. Arah bangunan dan bukaan bangunan yang menghadap utara dan selatan memiliki keuntungan dalam pengurangan radiasi panas matahari ke dalam bangunan.

c. Desain Dinding

Desain dinding merupakan lapisan yang berguna untuk melapisi kulit bangunan. Untuk bangunan yang berada di daerah tropis, dinding luar bangunan terdapat bukaan yang dapat diatur dan dengan memilih material yang memiliki kemampuan sebagai isolator yang baik.

d. Penyekat Panas

Penyekat panas pada bangunan menggunakan material yang berfungsi sebagai penyekat panas atau isolator panas yang baik, dengan menggunakan material ini bangunan akan mampu mengurangi pertukaran panas dari luar bangunan dengan udara dingin dari dalam bangunan.

Penyaringan radiasi panas matahari pada fasad bangunan bisa dilakukan dengan penggunaan *curtain wall*, *secondary skin* dan kaca khusus yang bisa memantulkan atau menyerap sebagian radiasi panas matahari.

e. Alat Pembayang Matahari (*sun shading device*)

Cahaya matahari dimanfaatkan sebagai pencahayaan alami, jumlah cahaya matahari yang masuk agar tidak berlebihan dapat di kontrol dengan penggunaan alat pembayang matahari. Penggunaan sunshading device juga menjadi aspek yang penting dalam penerapan strategi penghematan energi dalam bangunan. Untuk mendapatkan

desain dari pembayang matahari yang efektif bergantung pada orientasi dari pergerakan matahari dan pemilihan fasad bangunan. Alat pembayang matahari dapat diaplikasikan pada seluruh bukaan yang menghadap ke arah matahari, terutama pada sisi timur dan barat.

Strategi pengendalian termal menggunakan sun shader dengan peneduh (Shading Devices) meliputi Sirip Penangkal Sinar Matahari (SPSM), bidang dinding, atap balkon, atap lebar, kisi-kisi (*louvre*), dan kerai otomatis (*Automated blinds*).

f. Hubungan Terhadap Lanskap

Lantai dasar dari bangunan di daerah tropis sebaiknya lebih terbuka ke luar dan memiliki ventilasi alami karena hubungan pada lantai dasar dengan bagian luar bangunan sangatlah penting untuk memungkinkan terjadinya pergerakan udara yang melewati ruang dan masuknya sinar matahari ke dalam bangunan.

Green atau penghijauan merupakan penyediaan vegetasi yang dapat mendukung efek pendinginan udara pada bangunan dan lingkungan.

g. Ruang Transisi

Ruang transisi merupakan ruangan yang berada di antara dalam dan luar bangunan. Untuk ruang transisi ini sebaiknya diletakkan di tengah atau pinggir bangunan yang dapat difungsikan sebagai ruang udara atau atrium.

3. METODE PERANCANGAN

Metode yang digunakan pada kajian penelitian ini adalah metode dekriptif dengan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara studi literatur, buku, dan artikel publikasi yang berkaitan dengan penulisan untuk mendapatkan teori serta aspek-aspek arsitektural yang dapat dijadikan landasan dalam proses perancangan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Balai Latihan Kerja (BLK), Kabupaten Banggai Laut

Pada Gambar 1 terlihat lokasi tapak perancangan Balai Latihan Kerja (BLK) berada di Jalan Stadion, Desa Timbong, Kecamatan Banggai Tengah, Kabupaten Banggai Laut, Sulawesi Tengah. Tapak memiliki luas 20.140 m², terdapat Jalan dibagian Utara, hutan dibagian Selatan, rumah penduduk dibagian Timur, dan lokasi perencanaan proyek stadion olahraga.

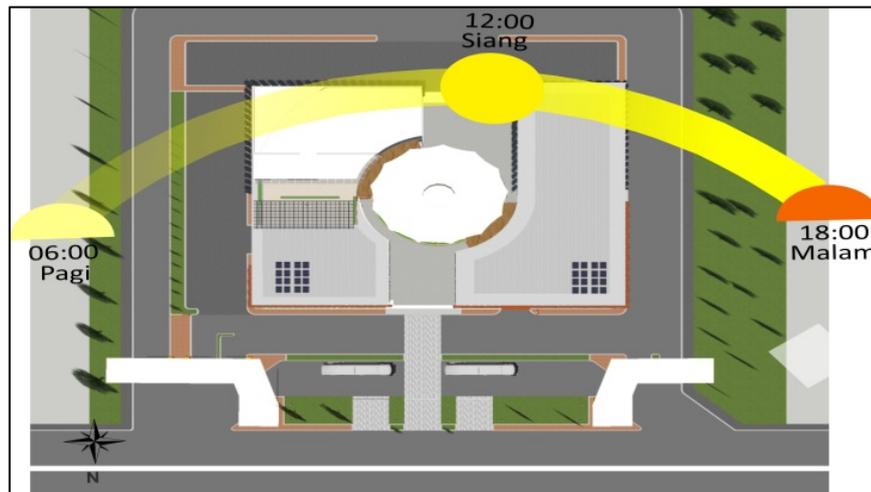


Gambar 1. Lokasi Tapak
Sumber: Anggi, 2024

Balai Latihan Kerja merupakan lembaga yang berperan strategis dalam menyelesaikan masalah pengangguran dan meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Fungsi Balai Latihan Kerja (BLK) adalah sebagai tempat pelatihan tenaga kerja yang mempunyai bidang-bidang pelatihan di dalamnya dan mendukung calon tenaga kerja yang siap pakai serta bermutu dan berkompeteren sehingga dapat bersaing dengan tenaga kerja yang lain, mampu membuka usaha sendiri dan menekan angka pengangguran, dan memperluas lapangan kerja. Optimalisasi energi dan kenyamanan termal pada bangunan Balai Latihan Kerja melalui penerapan prinsip arsitektur bioklimatik sebagai berikut:

Orientasi Bangunan dan Bukaun

Orientasi bangunan kantor BLK menghadap ke utara searah dengan pintu masuk kawasan. Bangunan yang menghadap Utara mendapatkan pencahayaan alami yang baik dan dapat mengurangi panas berlebih di siang hari sehingga dapat lebih sejuk dan nyaman karena tidak terkena sinar matahari langsung yang menyengat sehingga penempatan bukaan disesuaikan dengan orientasi matahari dan angin. Angin dimanfaatkan sebagai penghawaan alami dengan menerapkan bukaan, pada arah Timur-Barat bangunan bukaan-bukaan dilengkapi dengan alat pembayang matahari seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Orientasi Bangunan
Sumber: Anggi, 2024

Desain Dinding dan Alat Pembayang Matahari

Pemilihan desain dinding dengan mempertimbangkan material yang dapat memberikan isolasi termal yang efektif, dapat memaksimalkan pencahayaan alami serta dapat memanfaatkan angin untuk sirkulasi udara di dalam bangunan. Pada Gambar 3 terlihat desain dinding yang digunakan pada bangunan berupa *secondary skin* sebagai penyekat paparan sinar matahari dan jendela hidup untuk ventilasi alami. Material yang di gunakan yaitu *alcofan composite panel* (ACP) yang di padukan dengan besi hollow dengan rongga yang berpori.



Gambar 3. Desain Dinding dan Alat Pembayang Matahari
Sumber: Anggi, 2024

Hubungan Terhadap Landscape

Pada kawasan Balai Latihan Kerja terdapat banyak pepohonan yang dimanfaatkan untuk mereduksi kebisingan serta peghawaan serta terdapat taman untuk menciptakan suasana yang lebih menarik. Penempatan tanaman di area luar juga membantu menurunkan suhu sekitar bangunan (gambar 4).



Gambar 4. Desain Landscape
Sumber: Anggi, 2024

Ruang Transisi

Ruang transisi merupakan penghubung antara ruang dalam dan luar bangunan. Pada gambar 5 nampak bangunan didesain dengan ruang transisi berupa atrium dengan void pada bagian tengah bangunan supaya bisa memaksimalkan sirkulasi udara dalam bangunan.



Gambar 5. Ruang Transisi
Sumber: Anggi, 2024

Optimalisasi Energi dan Kenyamanan Termal Pengguna

Optimalisasi energi pada bangunan Balai Latihan Kerja dengan menerapkan pemanfaatan pencahayaan dan penghawaan alami, sistem jaringan listrik dan sistem pengolahan air kotor. Selain itu, menerapkan energi cadangan pada sistem jaringan listrik dengan memanfaatkan energi matahari dengan menggunakan panel surya. Panel surya adalah sebuah komponen teknologi yang dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik.

Sistem pengolahan air kotor berupa air hujan, akan diolah kembali menjadi air bersih dengan melalui beberapa tahap. Dengan memanfaatkan kondisi iklim dengan curah hujan tinggi, pengolahan air hujan menjadi air bersih memiliki berbagai manfaat yang di antaranya yaitu dapat menghemat penggunaan air dari sumber air bersih utama.

5. KESIMPULAN

Penerapan prinsip desain bioklimatik dalam balai latihan kerja efektif dalam mengoptimalkan kenyamanan termal dan efisiensi energi. Dengan memanfaatkan karakteristik iklim lokal, desain ini meminimalkan kebutuhan energi untuk pendinginan dan penerangan, menciptakan ruang yang lebih nyaman tanpa ketergantungan berlebihan pada teknologi. Desain fasad yang menggunakan banyak bukaan di bagian utara-selatan dan pembayangan pasif di bagian timur-barat. Desain bangunan yang menggunakan elemen seperti kanopi, jendela besar, dan pengaturan sirkulasi udara yang baik, dapat meningkatkan kenyamanan pengguna. Penempatan vegetasi di area luar juga membantu menurunkan suhu sekitar bangunan.

REFERENSI

- Andi Hildayanti dan Wasilah. 2022. "Pendekatan Arsitektur Bioklimatik Sebagai Bentuk Adaptasi Bangunan Terhadap Iklim".
- Anggi.A, 2024. "Acuan Perancangan Balai Latihan Kerja (BLK) Dengan Penerapan Arsitektur Bioklimatik Di Kabupaten Banggai Laut Provinsi Sulawesi Tengah", Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.
- Anggi. A, 2024. "Gambar kerja Balai Latihan Kerja (BLK) Dengan Penerapan Arsitektur Bioklimatik Di Kabupaten Banggai Laut Provinsi Sulawesi Tengah", Program Studi

- Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.
- Hamdy, M. A., et al. 2021. "Lingkungan dan Kenyamanan Termal Dalam Bangunan di Iklim Tropis Panas dan Lembab. Studi Literatur Sistematis." *Jurnal Arsitektur Sulapa* 3(2). <https://journal.ft.unibos.ac.id/index.php/jas/issue/archive>
- Hamdy, M. A. 2018. *Core dan Utilitas Bangunan Pada Bangunan Tinggi (High Rise Building)*, Edisi 1, CV. Sah Media, Makassar.
- Yeang, K., & Hamzah, T. R. 2003. "The skyscraper, bioclimatically considered", In *Dimensions Of Sustainability* (pp. 151-162). Taylor & Francis.
- Marsidi dan Ch. Desi Kusmindari. (2009). Pengaruh Tingkat Kelembaban Nisbi Dan Suhu Ruang Kelas Terhadap Proses Belajar. *Jurnal Ilmiah Tekno* (2009) Vol 4.
- Muhammad Awaluddin Hamdy. 2022. "Pengkondisian Ruang dan Bangunan: Sistem dan Model Pencahayaan Pada Bangunan". ISBN : 9786026928986. BUKU AJAR. 89 Halaman. CV. Sah Media, Makassar.
- Megawati & Akromusyuhada. "Pendekatan Arsitektur Bioklimatik Pada Konsep Bangunan Sekolah Yang Hemat Energi," *Prosiding Seminar Nasional Unimus (Volume 1)*
- Mufidah, M., Murti, F., DH, B. B., Pratama, H. C., & Putranto, Y. T. 2016. "Studi Fasade Rumah Susun Untuk Optimasi Energi Alam Pada Bangunan Di Tropis Lemba," *Prosiding Sains Nasional dan Teknologi*, 1(1).
- Nasution, A. M., Moerni, S. Y., & Rambe, Y. S. (2024). "Efisiensi Energi Berkelanjutan: Strategi Desain dan Perhitungan Optimalisasi Efisiensi Energi pada Selubung Bangunan," *MARKA (Media Arsitektur dan Kota): Jurnal Ilmiah Penelitian*, 7(2), 167-182.
- Nugroho, A. M., & Iyati, W. 2021. "Arsitektur Bioklimatik: Inovasi Sains Arsitektur Negeri untuk Kenyamanan Termal Alami Bangunan," Universitas Brawijaya Press.
- Nurlaili, N., & Novirza, N. 2013. "Optimalisasi Kualitas Kenyamanan Thermal di Ruang Kantor dan Aula Islamic Centre UIN SUSKA Riau," *Sosial Budaya*, 10(2), 115-121.
- Permatasari, N. 2024. "Strategi penerapan prinsip arsitektur bioklimatik pada iklim tropis terhadap kenyamanan termal dan efisiensi energi bangunan," *Filosofi: Publikasi Ilmu Komunikasi, Desain, Seni Budaya*, 1(4), 277-300.
- Yeang, K. (1994). *Bioclimatic Skycrapers*. London: Ellipsis London Pr Ltd.
- Yeang, K. (1996). *The skyscraper bioclimatically considered: a design primer*. Academy Editions Limited.