

Analisis Integrasi *Passive Design* untuk Efisiensi Energi pada Bangunan FST UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Tamlicha¹, Musliyanda², Putri Zahratul Ulya³, Cut Putri Nabila⁴, Aidil Fitra⁵, Zya Dyena Meutia⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

*Corresponding author, email address: : zya.meutia@ar-raniry.ac.id

ARTICLE INFO

Article History:

Received 21 Juni 2026

Accepted 28 Juni 2026

Online 30 Juni 2026

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji integrasi *passive design* pada Gedung Fakultas Sains dan Teknologi (FST) UIN Ar-Raniry Banda Aceh dalam konteks iklim tropis lembap. Celah penelitian terletak pada masih terbatasnya kajian efisiensi energi bangunan pendidikan tropis yang dianalisis melalui pendekatan konseptual Function-Form-Meaning (FBM). Penelitian ini bertujuan menganalisis keterkaitan antara orientasi bangunan, selubung, ventilasi alami, dan perangkat peneduh terhadap kinerja energi serta makna arsitektural bangunan. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif-interpretatif yang diperkuat dengan *walk-through audit* dan pengukuran lapangan sederhana meliputi orientasi matahari, rasio bukaan (WWR), kedalaman peneduh, dan estimasi kenyamanan termal berdasarkan standar SNI 03-6572-2001. Hasil penelitian menunjukkan bahwa orientasi massa bangunan telah sesuai dengan prinsip arsitektur tropis, namun dominasi jendela kaca mati (*fixed glass*) dengan WWR $\pm 55-65\%$ meningkatkan *heat gain* dan menurunkan potensi ventilasi silang. Penelitian ini berkontribusi dalam memperluas pemahaman integrasi desain pasif tidak hanya sebagai strategi teknis, tetapi juga sebagai relasi antara fungsi, bentuk, dan makna dalam arsitektur tropis kontemporer.

Kata Kunci: *Desain Pasif, Efisiensi Energi, FST UIN Ar-Raniry, Fungsi-Bentuk-Makna, Arsitektur Tropis, Selubung Bangunan.*

ABSTRACT

This study examines the integration of passive design strategies in the Faculty of Science and Technology (FST) building at UIN Ar-Raniry Banda Aceh within the context of a humid tropical climate. The research gap lies in the limited number of studies on energy efficiency in tropical educational buildings that employ the Function-Form-Meaning (FFM) conceptual framework. This research aims to analyze the relationship between building orientation, envelope design, natural ventilation, and shading devices in relation to energy performance and architectural meaning. The study adopts a qualitative-interpretative approach, strengthened by a walk-through audit and basic field measurements, including solar orientation, window-to-wall ratio (WWR), shading depth, and thermal comfort estimation based on the Indonesian standard SNI 03-6572-2001. The findings indicate that while the building mass orientation generally complies with tropical architectural principles, the dominance of fixed glass windows with a WWR of

approximately 55–65% increases heat gain and reduces the potential for cross ventilation. This study contributes to a broader understanding of passive design integration not merely as a technical strategy, but as a relational framework between function, form, and meaning in contemporary tropical architecture

Keywords: Passive Design, Energy Efficiency, Function–Form–Meaning, Tropical Architecture, Building Envelope.

1. PENDAHULUAN

Bangunan di wilayah beriklim tropis lembap seperti Indonesia menghadapi tantangan besar terkait kenyamanan termal dan efisiensi energi. Suhu udara yang tinggi, kelembapan yang stabil, serta intensitas radiasi matahari yang besar sepanjang tahun menyebabkan ruang dalam bangunan mudah mengalami peningkatan suhu. Kondisi ini mendorong tingginya ketergantungan terhadap sistem mekanis seperti pendingin udara (AC) untuk mencapai kenyamanan termal, yang berdampak langsung pada peningkatan konsumsi energi. Sektor bangunan menyumbang lebih dari 40% konsumsi energi nasional, menjadikannya salah satu sektor yang perlu dioptimalkan melalui pendekatan desain yang efisien dan berkelanjutan [1,2].

Salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab tantangan tersebut adalah *passive design*, yaitu strategi perancangan arsitektur yang memanfaatkan potensi lingkungan alami seperti arah matahari, pergerakan angin, dan intensitas cahaya untuk menciptakan kenyamanan tanpa bergantung pada energi mekanis. Bahwa strategi ini mencakup pengaturan orientasi bangunan, optimalisasi ventilasi alami, pemanfaatan cahaya alami, penggunaan material yang tepat, serta penerapan elemen peneduh untuk mengurangi radiasi langsung [3]. Dalam konteks bangunan pendidikan yang beroperasi sepanjang hari, penerapan desain pasif menjadi semakin penting karena berkaitan dengan kenyamanan pengguna sekaligus efisiensi energi operasional.

Berbagai penelitian memperkuat urgensi tersebut. Orientasi bangunan dan ventilasi silang merupakan faktor utama dalam mengurangi beban panas pada bangunan tropis, sementara optimalisasi pencahayaan alami dapat menekan penggunaan energi untuk penerangan buatan [4]. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa penerapan elemen desain pasif tidak hanya meningkatkan kenyamanan, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap efisiensi energi secara keseluruhan.

Banda Aceh sebagai wilayah beriklim tropis lembap memiliki suhu rata-rata harian 24–32 °C dengan kelembapan tinggi sepanjang tahun, kondisi yang menuntut penerapan strategi desain pasif secara efektif. Fakultas Sains dan Teknologi (FST) UIN Ar-Raniry Banda Aceh terdiri dari beberapa bangunan dengan tipologi dan tahun pembangunan berbeda, yang mencerminkan variasi dalam penerapan elemen desain pasif seperti orientasi massa, konfigurasi bukaan, ventilasi silang, serta penggunaan *shading devices* pada fasad. Variasi ini menimbulkan perbedaan dalam performa termal dan efisiensi energi antarbangunan, namun hingga kini belum ada kajian yang secara mendalam menilai efektivitas penerapan strategi tersebut di kawasan FST UIN Ar-Raniry.

Arsitektur tropis menuntut strategi perancangan yang bekerja sama dengan iklim, bukan melawannya. Passive design atau desain pasif merupakan metode pengendalian kenyamanan termal tanpa menggunakan energi listrik, yang berfokus pada kontrol radiasi matahari dan optimalisasi ventilasi alami. Bentuk bangunan sangat dipengaruhi oleh lingkungan dan budaya lokal, yang dalam konteks tropis berarti bentuk bangunan harus mampu "bernapas" dan menaungi [5].

Salah satu tantangan terbesar pada iklim tropis lembap bukan hanya menurunkan suhu udara, melainkan menurunkan tingkat kelembapan. Menurut [6] menekankan bahwa dalam iklim tropis lembap, pergerakan udara (air movement) jauh lebih krusial dibandingkan penurunan suhu semata,

karena aliran udara mempercepat proses evaporasi pada kulit manusia yang menciptakan sensasi dingin (cooling effect). Oleh karena itu, penerapan ventilasi silang (cross ventilation) harus dirancang dengan memperhatikan bukaan inlet dan outlet yang proporsional [7,8].

Elemen kunci dalam strategi ini meliputi orientasi massa bangunan, rasio bukaan jendela (*Window-to-Wall Ratio*), serta penggunaan peneduh eksternal (*shading devices*) yang efektif [9]. Selain geometri, pemilihan material selubung bangunan juga memegang peranan penting. Konsep thermal time lag, di mana material dengan densitas tertentu dapat memperlambat perambatan panas matahari ke dalam ruang, sehingga puncak panas di dalam bangunan baru terjadi pada malam hari saat suhu luar sudah mendingin [10].

Untuk memahami arsitektur secara utuh, kerangka konseptual Relasi Fungsi-Bentuk-Makna (FBM) yang dikembangkan oleh [11] digunakan sebagai pisau analisis utama. Dalam kerangka ini, Fungsi dipahami sebagai aktivitas atau tujuan yang dijalankan oleh bangunan, Bentuk sebagai ekspresi fisik dan visual, serta Makna sebagai nilai kultural atau simbolik yang dilekatkan oleh pengguna [12]. Arsitektur dipahami sebagai sistem makna yang kompleks di mana bentuk fisik bangunan tidak bisa dilepaskan dari fungsi dan nilai-nilai yang dikandungnya. Konsep ini dengan prinsip bahwa bentuk fisik arsitektur bertindak sebagai "wadah" bagi "isi" (fungsi/aktivitas). Ketidakharmonisan antara wadah dan isi akan menciptakan ambiguitas makna dalam pembacaan arsitektur. Ketiga aspek ini (Fungsi, Bentuk, Makna) membentuk kesatuan sistemik yang saling memengaruhi dan dinamis. Relasi antara ketiga aspek tersebut semakin terlihat ketika bangunan dihadapkan pada kondisi nyata iklim tropis lembap. Dalam konteks ini, keputusan bentuk yang dipilih tidak hanya berpengaruh pada persepsi visual pengguna, tetapi juga berdampak langsung terhadap kemampuan bangunan dalam menjalankan fungsi kenyamanan termal. Kecenderungan untuk memprioritaskan ekspresi visual modern melalui penggunaan permukaan kaca yang luas, misalnya, memperlihatkan bagaimana Bentuk lebih diutamakan dibandingkan fungsi ventilasi dan pengendalian radiasi panas. Hal ini menunjukkan bahwa Makna yang ingin dicapai melalui ekspresi modernitas telah membatasi ruang fungsi dalam konteks bangunan tropis.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis efektivitas penerapan elemen-elemen *passive design* orientasi bangunan, ventilasi alami, pencahayaan alami, dan perangkat peneduh pada bangunan FST UIN Ar-Raniry Banda Aceh dalam konteks iklim tropis lembap. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi dan mengevaluasi sejauh mana strategi desain pasif diterapkan dan berperan dalam mendukung kenyamanan serta efisiensi energi. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar pengembangan desain bangunan pendidikan yang berkelanjutan di lingkungan kampus tropis lembap dan memberikan kontribusi bagi perencanaan arsitektur yang hemat energi di masa depan.

2. METODE PENELITIAN

Studi literatur digunakan sebagai acuan untuk menilai apakah elemen-elemen desain pasif pada bangunan telah memenuhi prinsip dasar arsitektur tropis atau justru bertentangan dengan kebutuhan iklim setempat. Analisis data dilakukan secara berlapis untuk memastikan temuan yang dihasilkan bersifat mendalam dan kontekstual. Pertama, setiap elemen desain pasif diidentifikasi dan dipetakan berdasarkan kondisi fisik bangunan. Kedua, performa elemen tersebut dievaluasi menggunakan teori dan standar yang relevan. Ketiga, hasil evaluasi difokuskan pada hubungan antara fungsi, bentuk, dan makna melalui kerangka FBM untuk melihat bagaimana keputusan desain tertentu memengaruhi efisiensi energi bangunan. Proses analisis ini memungkinkan pembacaan yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga konseptual, sehingga memberikan gambaran

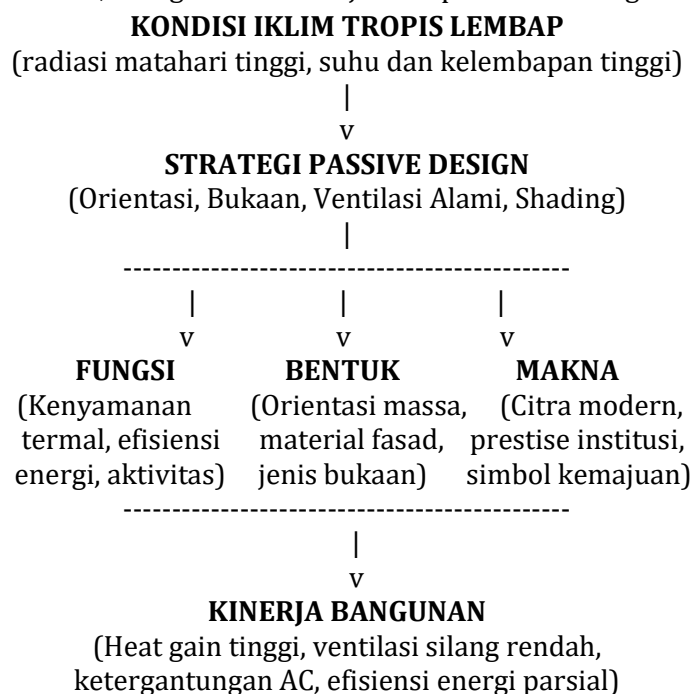
menyeluruh mengenai integrasi desain pasif pada Gedung FST.

Pengumpulan data lapangan melalui *walk-through audit* dan pengukuran parameter fisik bangunan dilakukan secara intensif selama dua minggu, yaitu pada tanggal 4 hingga 18 Mei 2026. Observasi dan pengukuran orientasi matahari, rasio bukaan jendela (*Window-to-Wall Ratio/WWR*), serta kedalaman perangkat peneduh (*shading depth*) dijadwalkan secara spesifik pada tiga waktu operasional utama gedung, yaitu sesi pagi (pukul 09.00–11.00 WIB), sesi siang (pukul 12.00–14.00 WIB), dan sesi sore (pukul 15.00–17.00 WIB). Penentuan durasi dua jam untuk setiap sesi pengamatan ini bertujuan untuk merekam dinamika pergerakan bayangan matahari (*solar tracking*) secara akurat, serta mengidentifikasi dampak akumulasi beban panas (*solar heat gain*) tertinggi pada ruang dalam saat aktivitas akademik di Gedung FST UIN Ar-Raniry sedang berlangsung aktif.

Evaluasi kenyamanan termal merujuk pada standar SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung, khususnya terkait suhu nyaman ruang dalam berkisar 24–27 °C dan kecepatan aliran udara yang mendukung evaporative cooling. Meskipun penelitian ini tidak menggunakan pengukuran instrumen termal secara langsung, parameter tersebut menilai kesesuaian desain eksisting terhadap prinsip arsitektur tropis.

Gambaran Umum Objek Studi

Gedung FST UIN Ar-Raniry terletak di kawasan Kopelma Darussalam, Banda Aceh, yang memiliki karakteristik iklim tropis lembap dengan intensitas matahari tinggi sepanjang tahun. Rasio bukaan terhadap dinding (WWR) pada fasad utama diperkirakan berada di atas 60%, nilai yang relatif tinggi untuk bangunan di iklim tropis lembap. WWR ideal untuk bangunan pendidikan tropis berkisar antara 30–50% untuk menyeimbangkan pencahayaan alami dan beban panas. Dengan dominasi kaca mati tanpa secondary skin, radiasi matahari yang masuk berpotensi meningkatkan beban panas ruang dalam hingga ±20–30%, sebagaimana ditunjukkan pada studi bangunan tropis sejenis.



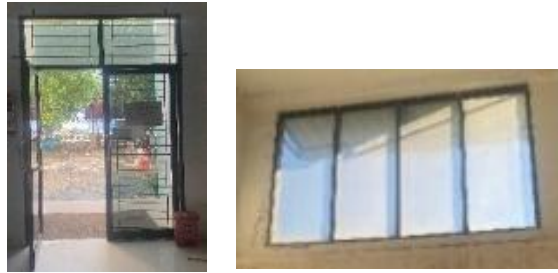
Gambar 1. Diagram Kondisi Iklim.

Diagram di atas menunjukkan bahwa kondisi iklim tropis lembap menjadi faktor utama yang seharusnya mengarahkan penerapan strategi *passive design* pada Gedung FST UIN Ar-Raniry. Bentuk bangunan yang menekankan ekspresi modern melalui dominasi kaca dan bukaan non-operasional lebih kuat merepresentasikan makna simbolik institusi dibandingkan fungsi kenyamanan termal. Akibatnya, kinerja bangunan menunjukkan integrasi desain pasif yang parsial, ditandai dengan peningkatan heat gain dan rendahnya potensi ventilasi alami, sehingga efisiensi energi belum tercapai secara optimal.

Elemen pertama adalah Orientasi Massa, di mana bangunan memiliki sumbu panjang yang membentang arah Timur-Barat, sehingga fasad terluas menghadap Utara-Selatan. Elemen kedua adalah Pelingkup Tengah (Dinding dan Jendela), yang diidentifikasi menggunakan kombinasi dinding masif dan curtain wall (dinding kaca) pada area lobi serta jendela kaca mati (*fixed glass*) pada ruang kelas. Elemen ketiga adalah Peneduh (*Shading*), yang hadir dalam bentuk tritisan (*overhang*) beton yang juga berfungsi sebagai selasar sirkulasi luar. Tabel 1 berikut merangkum identifikasi elemen tersebut.

Tabel 1. Identifikasi Elemen Passive Design Gedung FST

Kategori	Bentuk (Form)	Fungsi (Function)
Orientasi	 <p>Massa persegi panjang, fasad utama menghadap Utara-Selatan.</p>	Meminimalkan luas permukaan yang terpapar radiasi matahari pagi dan sore (Timur-Barat).
Material Fasad	 <p>Dominasi kaca dengan frame aluminium dan dinding beton.</p>	Memasukkan cahaya alami (<i>Daylighting</i>) dan batas fisik ruang luar-dalam.
Bukaan Ventilasi		Mengandalkan pengondisian udara buatan (AC) untuk kenyamanan termal.
https://doi.org/10.3		



Jendela tipe *fixed* (mati) dominan, bukaan operasional terbatas.

Perangkat Peneduh (Shading)



Melindungi area masuk dan jalur sirkulasi dari panas matahari dan hujan sehingga aktivitas pengguna tetap nyaman.

Tritisasi (overhang) beton yang juga berfungsi sebagai selasar sirkulasi

Interpretasi mendalam dilakukan untuk melihat keterkaitan antar elemen FBM, sebagaimana dijelaskan dalam tabel analisis berikut

Tabel 2. Interpretasi Relasi Fungsi-Bentuk-Makna

RELASI	INTERPRETASI
Fungsi Bentuk	- Secara <i>Bentuk</i> , orientasi massa bangunan telah mendukung <i>Fungsi</i> efisiensi energi dengan meminimalkan paparan panas pada sisi terluas. Namun, pemilihan bentuk jendela kaca mati (<i>fixed glass</i>) menghambat terjadinya ventilasi silang, sehingga memaksa fungsi pendinginan bergantung sepenuhnya pada energi mekanis.
Bentuk Makna	- Ekspresi <i>Bentuk</i> fasad yang transparan dan geometris mengandung <i>Makna</i> simbolis modernitas dan kemajuan teknologi sains. Namun, makna visual ini seringkali bertentangan dengan prinsip tropis yang membutuhkan naungan masif.
Makna Fungsi	- Keinginan untuk menampilkan <i>Makna</i> gedung yang prestisius dan modern berimplikasi pada <i>Fungsi</i> bangunan yang boros energi. Citra "modern" dimaknai sebagai ruang tertutup ber-AC, bukan ruang yang menyatu dengan alam.

Berdasarkan tabel di atas, mengalami ketegangan antara citra visual dan kinerja lingkungan. Penggunaan kaca yang dominan memang berhasil memasukkan cahaya alami secara efektif, namun tanpa adanya peneduh sekunder (*secondary skin*) yang memadai, hal ini justru meningkatkan beban panas (*heat gain*). Gadamer menyebutkan bahwa arsitektur dipahami sebagai ruang yang dihuni dan dialami secara langsung. Dalam kasus ini, pengalaman penghuni seringkali terganggu oleh panas radiasi yang menembus kaca, memaksa penggunaan tirai penutup yang justru menghilangkan manfaat pencahayaan alami.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara geografis, kawasan ini memiliki karakteristik iklim tropis lembap dengan intensitas radiasi matahari yang tinggi sepanjang tahun, kelembapan tinggi, serta pergerakan udara yang dinamis. Secara arsitektural, gedung ini dirancang dengan massa memanjang (dominan poros Timur-Barat) dengan fasad yang didominasi material beton dan kaca (*curtain wall*). Sebagai fasilitas pendidikan, gedung ini menuntut kenyamanan termal standar SNI 03-6572-2001 (suhu nyaman ruang dalam berkisar 24–27 °C) agar aktivitas akademik berjalan optimal.

Identifikasi Elemen Arsitektural (Desain Pasif)

Melalui pendekatan *close reading* terhadap bangunan sebagai artefak fisik [13]. Elemen-elemen selubung bangunan diurai untuk melihat kontribusinya terhadap efisiensi energi.

Tabel 3. Identifikasi Elemen Passive Design Gedung FST

Elemen Arsitektural	Karakteristik Bentuk (Form)	Implikasi Fungsional (Function)
Orientasi Massa	Massa bangunan berbentuk persegi panjang dengan sumbu memanjang Barat-Timur. Fasad luas menghadap Utara-Selatan.	Positif: Berhasil meminimalkan luas permukaan dinding utama dari paparan langsung radiasi matahari terbit dan terbenam.
Material Fasad	Didominasi oleh dinding kaca transparan (<i>curtain wall</i>) dengan <i>frame</i> aluminium dikombinasikan dengan dinding beton masif.	Negatif: Rasio bukaan terhadap dinding (WWR) diperkirakan di atas 60%. Menurut Szokolay (2008), WWR ideal bangunan tropis adalah 30–50%. Tingginya angka WWR tanpa <i>secondary skin</i> memicu <i>heat gain</i> masuk ke ruang dalam hingga ±20–30%.
Bukaan & Ventilasi	Didominasi oleh jendela tipe kaca mati (<i>fixed glass</i>); proporsi bukaan operasional sangat terbatas.	Negatif: Menghambat terjadinya ventilasi silang (<i>cross ventilation</i>). Ruang dalam tidak memanfaatkan aliran udara alami untuk <i>evaporative cooling</i> , sehingga kenyamanan termal bergantung penuh pada AC mekanis.
Perangkat Peneduh (<i>Shading</i>)	Memanfaatkan tritisan (<i>overhang</i>) beton eksternal yang sekaligus berfungsi sebagai selasar sirkulasi luar.	Positif: Memberikan perlindungan fisik pada area transisi (selasar) dari radiasi langsung dan tampias hujan, menjaga kenyamanan sirkulasi horizontal pengguna.

Interpretasi Kedalaman Relasi Fungsi-Bentuk-Makna (FBM)

Pembacaan konseptual dilakukan untuk mengevaluasi bagaimana ketegangan ideologis antara estetika visual dan kinerja lingkungan terjadi pada Gedung FST UIN Ar-Raniry.

Tabel 4. Matriks Interpretasi Relasi FBM

Interaksi Relasi	Hasil Pembacaan Interpretatif (Teks Arsitektur)
Fungsi- Bentuk	Secara makro, bentuk orientasi massa sudah fungsional (mereduksi panas Barat-Timur). Namun secara mikro, bentuk bukaan jendela kaca mati (<i>fixed glass</i>) mematikan fungsi ventilasi alami. Hal ini menciptakan kontradiksi di mana arsitektur tropis yang seharusnya terbuka justru diwujudkan dalam bentuk yang kedap udara.
Bentuk-Makna	Komposisi fasad geometris yang transparan dan didominasi material kaca digunakan untuk memproduksi makna modernitas, transparansi akademik, dan kemajuan teknologi sains . Sayangnya, bahasa visual "global" ini mengabaikan kebutuhan lokal arsitektur tropis yang menuntut naungan masif.

Makna-Fungsi

Demi mengejar citra (image) institusi yang prestisius, fungsi efisiensi energi dikorbankan. Muncul pergeseran konseptual di mana ruang "modern" diinterpretasikan sebagai ruang tertutup, steril, dan ber-AC, bukan ruang yang adaptif dan menyatu dengan dinamika alam tropis.

Pembahasan: Dominasi Bentuk atas Fungsi dan Pengalaman Ruang

Penggunaan material kaca dengan WWR di atas 60% memang berhasil mengoptimalkan pencahayaan alami (*daylighting*) di siang hari. Namun, karena tidak dilengkapi dengan sistem peneduh sekunder (*secondary skin*) yang memadai, berkah cahaya tersebut datang bersamaan dengan beban panas radiasi (*solar heat gain*) yang tinggi. Filosof Hans-Georg Gadamer menyatakan bahwa arsitektur semestinya dipahami sebagai ruang yang dihuni dan dialami secara langsung secara eksistensial, bukan sekadar gambar estetis yang ditonton dari luar. Pada realitas lapangan, Gedung FST justru sering kali terganggu akibat radiasi termal yang menembus dinding kaca. Pengguna ruang merespon ketidaknyamanan termal ini dengan cara:

1. Menutup jendela menggunakan tirai pekat interior secara permanen.
2. Tindakan ini secara ironis mematikan fungsi pencahayaan alami yang awalnya dikejar oleh material kaca tersebut.
3. Mengatur pendingin ruangan mekanis (AC) pada kapasitas maksimal, yang berujung pada pemborosan energi listrik.

Fenomena ini membuktikan adanya kecenderungan di mana Bentuk (*Form*) mendominasi Fungsi (*Function*). Keputusan arsitektural untuk menggunakan jendela non-operasional dan material kaca masif didorong oleh hasrat mentransmisikan Makna (*Meaning*) simbolik—yaitu wajah institusi pendidikan tinggi yang modern dan global. Ketika representasi visual lebih diprioritaskan daripada performa kenyamanan termal berbasis iklim lokal, bangunan gagal memenuhi standar kenyamanan fisik SNI 03-6572-2001. Realitas ini menunjukkan bahwa integrasi desain pasif pada Gedung FST UIN Ar-Raniry masih berjalan secara parsial; bangunan sukses sebagai simbol visual modernitas di kawasan Kopelma Darussalam, namun tidak optimal sebagai sebuah arsitektur hijau yang tanggap iklim tropis lembap.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi strategi desain pasif pada Gedung FST UIN Ar-Raniry Banda Aceh masih bersifat parsial dan belum bekerja secara sistemik akibat ketidakselarasan antara orientasi makro bangunan dan detail mikro selubungnya. Secara teoretis, kajian ini memperluas penerapan kerangka konseptual *Function-Form-Meaning* (FBM) dalam arsitektur tropis dengan menunjukkan adanya ketegangan ideologis yang akut, di mana pengejaran Bentuk (*Form*) untuk memproduksi Makna (*Meaning*) modernitas global telah mendominasi dan mengorbankan Fungsi (*Function*) kenyamanan termal dan efisiensi energi bangunan. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada pengungkapan paradoks ruang modern di iklim tropis lembap, di mana penggunaan kaca masif non-operasional alih-alih mengejar *daylighting*, justru memicu tindakan korektif pengguna (menutup tirai secara permanen dan memaksimalkan AC) yang mematikan fungsi pasif itu sendiri. Secara praktis, peningkatan performa lingkungan bangunan direkomendasikan secara taktis melalui strategi *retrofitting*, meliputi pengintegrasian perangkat peneduh sekunder (*secondary skin*) vertikal pada fasad yang terpapar radiasi serta penggantian

sebagian panel kaca mati dengan bukaan operasional guna mengaktifkan kembali potensi ventilasi silang (*cross ventilation*). Kajian ini menegaskan bahwa keberlanjutan energi pada bangunan pendidikan tropis hanya dapat dicapai ketika citra arsitektural selaras dengan respons fisik terhadap iklim lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). *Laporan Kinerja Subsektor Konservasi Energi 2020*. Jakarta: Ditjen EBTKE.
- [2]. Fatimah, A., Sepriana, R. A., & Agustiar, A. (2025). Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Rumah Susun Kota Banda Aceh Menggunakan Metode Customer Satisfaction Index. *AGREGAT*, 10(2).
- [3]. Hyde, R. (2008). *Climate responsive design: A study of buildings in moderate and hot humid climates*. Spon Press.
- [4]. Prianto, E., & Depecker, P. (2003). Thermal performance and energy saving in tropical buildings: The role of orientation and cross-ventilation. *Building and Environment*, 38(9-10), 1277-1283.
- [5]. Rapoport, A. (1969). *House Form and Culture*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- [6]. Mafra, R. (2026). Kenyamanan Termal Ruang Dalam Rumah Tradisional Ulu Komering Di Kabupaten Oku Timur, Sumatera Selatan Pada Iklim Tropis Lembab. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 1-9.
- [7]. Wiranata, T. A., Jamaluddin, H., & Edar, A. N. (2025). Strategi Desain Arsitektur Tropis untuk Mengurangi Panas dalam Hunian: Suatu Tinjauan Literatur. *LOSARI: Jurnal Arsitektur Kota dan Pemukiman*, 140-145.
- [8]. Salsabila, A. Y., & Zakariya, A. F. (2026). PENERAPAN PRINSIP BIOPHILIC DESIGN PADA FASILITAS KESEHATAN MENTAL DI IKLIM TROPIS, Studi Kasus: Compos Mentis Healthcare, India. *Arsitektur Universitas Pandanaran Jurnal*, 6(1), 22-32.
- [9]. Wesli, W., Mirsa, R., Sofyan, S., & Malasyi, S. (2026). Evaluasi Nilai Overall Thermal Transfer Value (OTTV) Pada Bangunan Gedung. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 16(1), 64-71.
- [10]. Parapat, R. Y., Khodarrohmah, N., Della, S. A., & Fitri, S. N. (2026). Strategi Pengendalian Temperatur Dan Tekanan Untuk Meningkatkan Kinerja Proses Pirolisis. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, 3(02 Februari), 692-709.
- [11]. Salura, P., & Fauzy, B. (2012). The Ever-rotating Aspects of Function-Form-Meaning in Architecture. *Journal of Saiedu*, 1, 28-37.
- [12]. Meutia, Z. D., & Araby, Z. (2020). Identifikasi struktur dan ornamen bangunan masjid tradisional Tuha Ulee Kareng Aceh sebagai kearifan lokal. *EMARA: Indonesian Journal of Architecture*, 6(1), 33-41.
- [13]. Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage publications