

Konvergensi Desain Pasif dan Partisipasi Masyarakat dalam Mewujudkan Kenyamanan Termal Masjid Al Alam Kendari

Elvina Sari Taufiq¹, Ahsan Hidayat Setiadi², Andi Al Mustagfir Syah³,
Nahdatunnisa⁴ Afri Ahyark Abidin⁵

¹ Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari

Correspondent Email: elvina@umkendari.ac.id

Article History:

Received: 08-06-2026; Received in Revised: 16-06-2026; Accepted: 18-06-2026

DOI: 10.51454/anoa.v5i01.1773

Abstrak

Kota Kendari memiliki karakteristik iklim tropis lembap dengan suhu udara dan tingkat kelembapan yang relatif tinggi sepanjang tahun. Kondisi tersebut berpengaruh terhadap kenyamanan termal bangunan, termasuk bangunan peribadatan yang digunakan secara intensif oleh masyarakat. Masjid Al Alam Kendari sebagai salah satu masjid ikonik yang berada di kawasan pesisir Teluk Kendari memiliki tantangan tersendiri dalam menciptakan kenyamanan termal bagi jamaah akibat pengaruh radiasi matahari, kelembapan udara, dan kondisi lingkungan pesisir. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan kapasitas pengelola masjid dalam menerapkan prinsip-prinsip arsitektur tropis guna mendukung kenyamanan termal bangunan. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan, identifikasi kondisi eksisting bangunan, sosialisasi, diskusi, serta pendampingan kepada pengelola masjid terkait strategi penerapan arsitektur tropis. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa Masjid Al Alam telah memiliki beberapa elemen arsitektur yang mendukung kenyamanan termal, seperti keberadaan bukaan alami, area semi terbuka, dan pemanfaatan ventilasi alami. Namun demikian, masih terdapat beberapa aspek yang dapat dioptimalkan, terutama terkait pengendalian radiasi matahari dan peningkatan sirkulasi udara pada area tertentu. Kegiatan ini memberikan pemahaman kepada pengelola masjid mengenai pentingnya penerapan prinsip arsitektur tropis sebagai upaya meningkatkan kualitas kenyamanan termal jamaah serta mewujudkan bangunan masjid yang lebih responsif terhadap kondisi iklim pesisir tropis.

Kata Kunci: Arsitektur Tropis, Masjid, Iklim, Desain, bangunan

Abstract

Kendari City is the capital of Southeast Sulawesi Province with a tropical climate. Tropical climates significantly affect building conditions, such as material weathering, increased room temperatures, and extreme humidity can reduce room comfort. Al Alam Mosque in Kendari City is a waterfront building with a fairly high humidity level, so it requires special attention to the design of the mosque building that can adapt to its environment to create thermal comfort in the mosque building. This study aims to respond to the suitability of the Al Alam Mosque building design to the tropical climate of Kendari City to create thermal comfort that can be felt by mosque

visitors. The approach used in this study is descriptive, observation, documentation, and literature studies from various sources. From this approach, it can be concluded that the Al-Alam Mosque in Kendari City is in accordance with the application of tropical architecture or vice versa. The results of this study are expected to be a design consideration for the management of the Al Alam Mosque in Kendari City in improving the quality of building design to be more responsive to the surrounding environment.

Keywords: *Tropical Architecture, Mosque, Climate, Design, Building*

1. Pendahuluan

Perubahan iklim global, peningkatan suhu permukaan kawasan serta meningkatnya konsumsi energi bangunan telah menjadikan kenyamanan termal sebagai salah satu isu paling strategis dalam dunia arsitektur dan konstruksi saat ini. Sektor bangunan menyumbang sekitar 37% konsumsi energi global dan emisi karbon melalui kebutuhan pendinginan ruang yang terus meningkat, terutama pada negara-negara beriklim tropis (UNEP, 2023). Kondisi tersebut mendorong paradigma baru dalam praktik desain menuju bangunan yang lebih adaptif terhadap iklim melalui pendekatan desain pasif, efisiensi energi, dan arsitektur tropis (Koenigsberger et al., 2014; Lippsmeier, 1997). Dengan demikian, kualitas kenyamanan termal tidak lagi dipandang sekadar sebagai aspek kenyamanan pengguna, tetapi telah menjadi indikator penting bagi keberlanjutan lingkungan binaan.

Indonesia sebagai negara beriklim tropis lembap menghadapi tantangan yang semakin kompleks akibat tingginya suhu udara, kelembapan relatif, radiasi matahari, serta perubahan pola iklim yang memengaruhi performa bangunan. Pada kondisi tersebut, penerapan strategi desain pasif melalui ventilasi alami, pengendalian panas matahari, orientasi bangunan, pemanfaatan pencahayaan alami, dan perlindungan terhadap hujan menjadi pendekatan yang lebih berkelanjutan dibandingkan ketergantungan terhadap sistem pendingin mekanis (Koenigsberger et al., 2014). Namun demikian, berbagai bangunan publik di Indonesia masih didominasi oleh pendekatan desain yang belum sepenuhnya responsif terhadap karakteristik iklim tropis sehingga menyebabkan tingginya konsumsi energi sekaligus menurunkan kualitas kenyamanan ruang (Astuti et al., 2022).

Fenomena tersebut juga terjadi pada bangunan keagamaan. Masjid sebagai pusat ibadah, pendidikan, dakwah, dan aktivitas sosial masyarakat digunakan secara intensif sepanjang hari dengan tingkat kepadatan jamaah yang tinggi, khususnya pada salat Jumat, salat Id, kajian keislaman, maupun kegiatan kemasyarakatan lainnya. Kondisi tersebut menjadikan kenyamanan termal sebagai faktor yang berpengaruh terhadap konsentrasi, kesehatan, produktivitas aktivitas keagamaan, serta kualitas pengalaman beribadah jamaah (Fuady et al., 2023). Oleh karena itu, masjid tidak hanya dituntut memiliki nilai

estetika dan simbolisme keislaman, tetapi juga mampu menghadirkan lingkungan ruang yang sehat, nyaman, hemat energi, dan adaptif terhadap iklim tropis.

Di sisi lain, dunia arsitektur dan industri konstruksi saat ini sedang mengalami pergeseran menuju praktik *climate-responsive design* , *green building* , dan *low-energy architecture* sebagai respons terhadap agenda pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*). Pergeseran tersebut menuntut hadirnya contoh-contoh penerapan desain tropis yang dapat direplikasi pada bangunan publik, termasuk masjid. Namun, dalam praktiknya masih banyak pengelola masjid maupun masyarakat yang belum memiliki pemahaman memadai mengenai strategi sederhana berbasis desain pasif yang mampu meningkatkan kenyamanan termal tanpa bergantung pada penggunaan pendingin udara secara berlebihan (Rauzi et al., 2022; Abd Rahman et al., 2021). Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perkembangan ilmu arsitektur tropis dengan implementasinya di tingkat masyarakat.

Masjid Al Alam Kendari merupakan salah satu ikon arsitektur Islam di Sulawesi Tenggara yang memiliki karakter lingkungan sangat khas karena berdiri di atas kawasan perairan Teluk Kendari. Posisi tersebut menciptakan kondisi iklim mikro yang unik berupa paparan radiasi matahari yang tinggi, kelembapan udara yang besar, hembusan angin laut, serta dinamika termal yang berbeda dibandingkan bangunan di kawasan daratan. Karakteristik tersebut sesungguhnya memberikan peluang besar untuk mengoptimalkan strategi arsitektur tropis melalui ventilasi alami, pemanfaatan aliran angin, pengendalian panas matahari, dan penguatan desain pasif. Namun hingga saat ini belum tersedia kegiatan pemberdayaan yang secara sistematis mentransformasikan pengetahuan tersebut kepada pengelola masjid dan masyarakat sebagai pengguna utama bangunan.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu program pengabdian kepada masyarakat yang tidak hanya memberikan edukasi mengenai prinsip-prinsip arsitektur tropis, tetapi juga mendampingi pengelola masjid dalam mengidentifikasi potensi dan permasalahan kenyamanan termal serta merumuskan strategi peningkatan kualitas ruang ibadah yang aplikatif, berbiaya rendah, dan mudah diterapkan. Pendekatan ini menjadi penting karena peningkatan kenyamanan termal tidak selalu membutuhkan intervensi konstruksi yang besar, melainkan dapat dicapai melalui optimalisasi ventilasi silang, pengaturan bukaan, pengendalian radiasi matahari, penataan vegetasi, serta pengelolaan ruang berdasarkan prinsip desain pasif.

Program pengabdian ini dilaksanakan melalui pendekatan *Participatory Action Research (PAR)* yang dipadukan dengan kegiatan edukasi, observasi lapangan, identifikasi kondisi termal, diskusi partisipatif (*Focus Group Discussion*), pendampingan teknis, dan penyusunan rekomendasi desain berbasis arsitektur tropis. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kapasitas pengelola masjid dan masyarakat dalam memahami hubungan antara desain bangunan, iklim tropis, dan kenyamanan

termal sehingga tercipta budaya pengelolaan bangunan yang lebih adaptif, hemat energi, dan berkelanjutan.

Luaran yang diharapkan dari kegiatan ini meliputi meningkatnya literasi masyarakat mengenai arsitektur tropis, tersusunnya rekomendasi peningkatan kenyamanan termal Masjid Al Alam Kendari, tersedianya panduan sederhana penerapan strategi desain pasif bagi pengelola masjid, serta terbentuknya model pemberdayaan masyarakat yang dapat direplikasi pada masjid-masjid lain di kawasan pesisir Indonesia. Dengan demikian, program ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi jamaah Masjid Al Alam Kendari, tetapi juga berkontribusi terhadap pengembangan praktik arsitektur tropis yang responsif terhadap perubahan iklim, mendukung efisiensi energi bangunan, serta memperkuat implementasi pembangunan berkelanjutan di lingkungan masyarakat.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang melibatkan pengurus Masjid Al Alam Kendari dan masyarakat secara aktif dalam proses identifikasi masalah, penyusunan solusi, pelaksanaan, hingga evaluasi (Kemmis et. al, 2014). Pendekatan ini didasarkan pada konsep arsitektur tropis, kenyamanan termal adaptif, dan pemberdayaan masyarakat melalui penerapan strategi desain pasif untuk meningkatkan kenyamanan termal bangunan.

Tahapan penelitian meliputi (1) observasi lapangan dan dokumentasi untuk mengidentifikasi karakteristik bangunan, kondisi termal, serta penerapan elemen arsitektur tropis pada Masjid Al Alam Kendari; (2) studi literatur mengenai prinsip arsitektur tropis dan kenyamanan termal; (3) analisis deskriptif dengan membandingkan kondisi eksisting terhadap teori arsitektur tropis; serta (4) *Focus Group Discussion* (FGD), edukasi, pendampingan teknis, dan evaluasi untuk menyusun rekomendasi peningkatan kenyamanan termal yang aplikatif dan berkelanjutan (Andiyan & Aldyanto, 2021).

Analisis dilakukan terhadap enam elemen utama arsitektur tropis, yaitu *secondary skin*, bukaan berdimensi besar, plafon tinggi, overstek empat sisi, selasar, dan atap kubah dengan kemiringan $\pm 45^\circ$, untuk menilai perannya dalam mengendalikan radiasi matahari, meningkatkan ventilasi alami, mengurangi akumulasi panas, serta meningkatkan kenyamanan termal ruang ibadah.

Tabel 2. Elemen, fungsi dan kontribusi

Elemen Bangunan	Fungsi Arsitektural	Kontribusi terhadap Kenyamanan Termal
Secondary skin	Pelindung fasad terhadap radiasi matahari langsung, menyesuaikan orientasi bangunan terhadap lintasan matahari	Mengurangi panas radiasi yang masuk ke dalam ruang sholat
Bukaan berdimensi besar	Media masuk-keluarnya udara pada dua sisi bangunan	Mendukung ventilasi silang (<i>cross ventilation</i>) dan pertukaran udara alami
Plafon tinggi	Memperbesar volume udara pada ruang utama	Memungkinkan stratifikasi udara panas ke bagian atas ruang
Overstek 4 sisi atap	Elemen peneduh pada tepi atap	Melindungi bukaan dan dinding dari paparan matahari serta tampias hujan
Selasar	Ruang transisi antara area luar dan ruang sholat	Berfungsi sebagai penyangga termal (<i>thermal buffer</i>) sebelum jamaah masuk ke ruang utama
Atap kubah, kemiringan $\pm 45^\circ$	Bentuk atap khas masjid dengan kemiringan curam	Mempercepat pelepasan panas dan pembuangan air hujan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Identifikasi Kondisi Eksisting Masjid Al Alam Kendari

Kegiatan pengabdian diawali dengan observasi lapangan untuk mengidentifikasi karakteristik arsitektural dan kondisi lingkungan Masjid Al Alam Kendari sebagai dasar penyusunan program pendampingan. Hasil observasi menunjukkan bahwa masjid yang berlokasi di kawasan Teluk Kendari memiliki karakteristik iklim mikro pesisir dengan paparan radiasi matahari yang tinggi, kelembapan udara relatif tinggi, serta potensi aliran angin laut yang cukup stabil. Kondisi tersebut menjadi faktor penting yang memengaruhi performa termal bangunan sekaligus menjadi potensi dalam penerapan strategi desain pasif berbasis arsitektur tropis.

Secara arsitektural, bangunan telah mengadopsi beberapa elemen yang mendukung kenyamanan termal, antara lain penggunaan "*secondary skin*" sebagai pelindung fasad terhadap radiasi matahari langsung, bukaan berdimensi besar yang mendukung ventilasi silang "*cross ventilation*", ruang utama dengan plafon tinggi untuk meningkatkan volume udara, overstek sebagai elemen peneduh, serta selasar yang berfungsi sebagai ruang transisi termal. Selain itu, bentuk atap berkubah dengan kemiringan yang memadai mendukung proses pelepasan panas dan pembuangan air hujan sesuai karakteristik bangunan di wilayah tropis.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa secara fisik Masjid Al Alam telah memiliki potensi untuk mewujudkan kenyamanan termal melalui pendekatan desain pasif. Hal ini sejalan dengan teori Koenigsberger et al. (2014) yang menyatakan bahwa bangunan di kawasan tropis harus mengoptimalkan ventilasi alami,

pengendalian radiasi matahari, dan bentuk bangunan yang adaptif terhadap kondisi iklim. Lippsmeier (1997) juga menegaskan bahwa keberhasilan arsitektur tropis ditentukan oleh kemampuan bangunan dalam merespons kondisi lingkungan secara alami sehingga kebutuhan energi mekanis dapat diminimalkan.

3.2 Analisis Eksisting Masjid

Tahap analisis kebutuhan mitra dilakukan melalui observasi lapangan dan identifikasi kondisi eksisting bangunan Masjid Al Alam Kendari untuk mengetahui tingkat penerapan prinsip arsitektur tropis serta kondisi kenyamanan termal yang dirasakan selama aktivitas ibadah berlangsung. Analisis difokuskan pada hubungan antara karakteristik fisik bangunan dengan performa termal ruang, meliputi sistem ventilasi, bukaan bangunan, elemen peneduh, orientasi bangunan, dan sirkulasi udara alami. Selain itu, kajian ini juga didukung oleh telaah literatur mengenai arsitektur tropis dan pendekatan Participatory Action Research (PAR) sebagai dasar dalam penyusunan strategi pemberdayaan masyarakat, tanpa menjadikan Focus Group Discussion (FGD) sebagai tahapan utama pelaksanaan kegiatan.

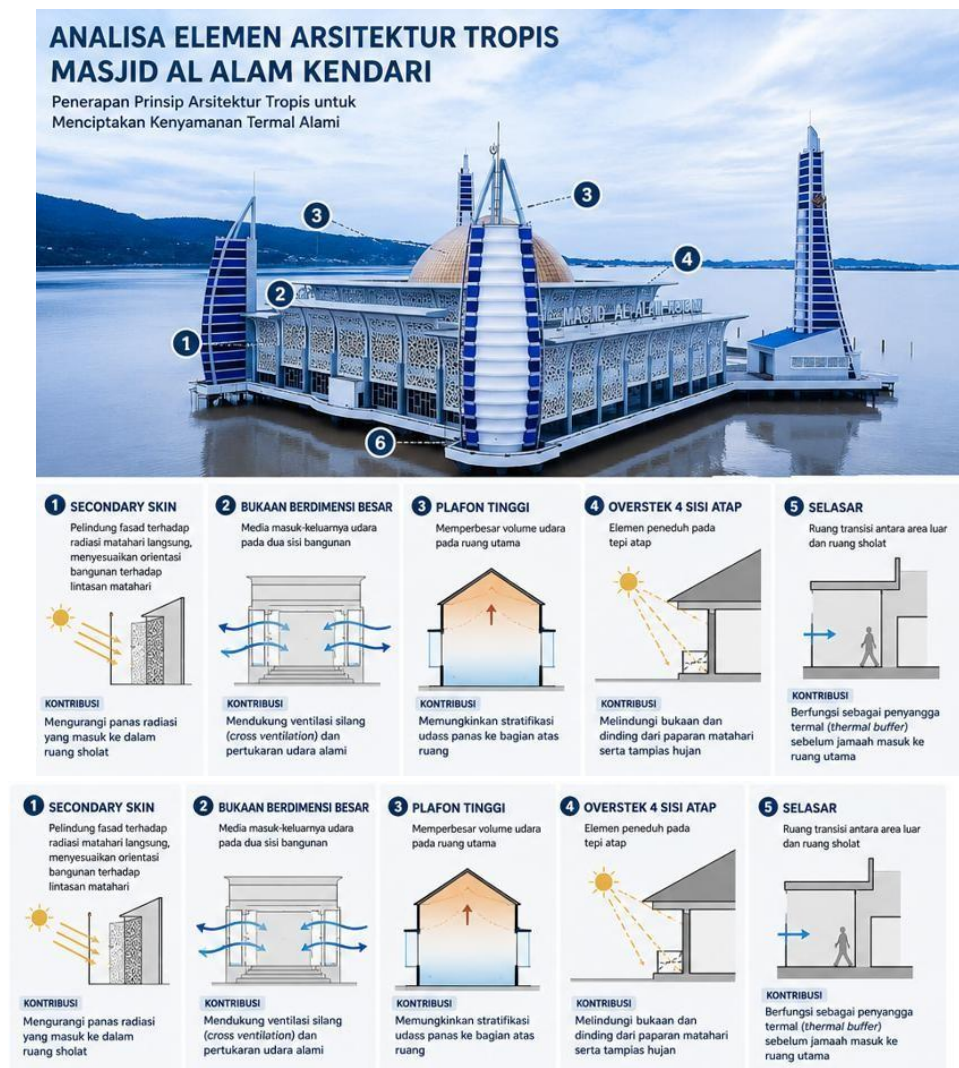
Hasil observasi menunjukkan bahwa Masjid Al Alam Kendari telah mengadopsi berbagai elemen desain pasif yang menjadi karakteristik bangunan tropis, seperti penggunaan secondary skin pada sebagian fasad bangunan, bukaan berdimensi besar yang memungkinkan terjadinya ventilasi silang (cross ventilation), plafon dengan ketinggian yang cukup untuk meningkatkan volume udara di dalam ruang, overstek pada bagian atap sebagai pelindung terhadap radiasi matahari dan tampias hujan, serta keberadaan selasar sebagai ruang transisi termal antara lingkungan luar dan ruang utama masjid. Keberadaan elemen-elemen tersebut menunjukkan bahwa secara arsitektural bangunan memiliki potensi yang baik dalam menciptakan kenyamanan termal secara alami.

Meskipun demikian, hasil analisis juga memperlihatkan bahwa pemanfaatan elemen-elemen tersebut belum berlangsung secara optimal. Pada waktu-waktu tertentu, terutama ketika jumlah jamaah meningkat atau intensitas radiasi matahari sedang tinggi, ruang utama masjid masih mengalami peningkatan suhu yang menyebabkan penurunan tingkat kenyamanan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem ventilasi alami yang tersedia belum sepenuhnya mampu mengimbangi akumulasi panas di dalam ruang, sehingga penggunaan kipas angin masih menjadi solusi utama untuk meningkatkan kenyamanan jamaah.

Selain aspek fisik bangunan, hasil analisis menunjukkan bahwa pengelolaan elemen arsitektur tropis juga masih memerlukan optimalisasi. Beberapa komponen bangunan yang secara teoritis berfungsi sebagai pengendali panas, seperti secondary skin, overstek, pengaturan bukaan, serta ruang semi-terbuka, belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai bagian dari strategi desain pasif. Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan kenyamanan termal tidak hanya dipengaruhi oleh keberadaan

elemen arsitektural, tetapi juga oleh cara pengelola bangunan memahami dan mengoptimalkan fungsi setiap elemen sesuai karakteristik iklim tropis pesisir.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, kebutuhan utama mitra tidak hanya terbatas pada peningkatan kualitas fisik bangunan, tetapi juga pada penguatan kapasitas pengelola dalam menerapkan prinsip-prinsip arsitektur tropis secara tepat. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian diarahkan pada penyusunan rekomendasi desain pasif yang mudah diterapkan, meliputi optimalisasi ventilasi alami, pengaturan penggunaan bukaan berdasarkan kondisi iklim harian, peningkatan fungsi elemen peneduh, serta pemanfaatan vegetasi di sekitar bangunan sebagai pengendali iklim mikro. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kenyamanan termal ruang ibadah secara berkelanjutan dengan tetap mempertahankan efisiensi energi dan karakter arsitektur Masjid Al Alam Kendari.



Gambar 1. Analisa *thermal & air flow*



Gambar 2. *In let & Out let air flow*

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi, analisis, dan kegiatan pendampingan yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa Masjid Al Alam Kendari telah menerapkan berbagai prinsip arsitektur tropis yang berkontribusi terhadap peningkatan kenyamanan termal bangunan. Penerapan secondary skin, bukaan berdimensi besar, plafon yang tinggi, overstek pada keempat sisi atap, serta ruang semi-terbuka terbukti mendukung pengendalian radiasi matahari, meningkatkan ventilasi alami, dan menciptakan kualitas ruang yang lebih nyaman bagi jamaah. Selain itu, pemanfaatan pencahayaan alami yang dipadukan dengan pencahayaan buatan mampu memenuhi kebutuhan visual ruang ibadah secara efektif. Meskipun demikian, hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa elemen bangunan masih memerlukan optimalisasi, khususnya pada pengelolaan ventilasi alami dan desain dak atap yang berpotensi menimbulkan genangan air sehingga dapat memengaruhi kinerja bangunan dalam jangka panjang. Melalui kegiatan pengabdian ini, pengelola masjid memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai penerapan strategi desain pasif sebagai upaya meningkatkan kenyamanan termal, efisiensi energi, serta adaptasi bangunan terhadap karakteristik iklim tropis pesisir. Dengan demikian, rekomendasi yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengelolaan maupun pengembangan Masjid Al Alam Kendari serta dapat direplikasi pada bangunan masjid lain yang memiliki karakteristik lingkungan serupa.

5. Daftar Pustaka

Abd Rahman, N., Ibrahim, N., & Ismail, M. A. (2021). Thermal comfort assessment in mosque buildings in tropical climate: A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 881(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/881/1/012040>

- Andiyan, A., & Aldyanto, I. (2021). Kajian arsitektur pada massa bangunan Masjid Cipaganti. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 7(2), 189–199. <https://doi.org/10.35326/pencerah.v7i2.1092>
- Astuti, M. D., Prianto, E., & Diponegoro, U. (2022). Wonosobo. *ARCADE*, 6, 326–329.
- Fuady, M., Nugroho, A. M., & Antaryama, I. G. N. (2023). Thermal comfort evaluation in tropical mosque buildings: A post-occupancy assessment. *Journal of Building Engineering*, 72, 106741. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2023.106741>
- Setiadi, H, A., Al Mustagfir, A., & Tahir, M. A. (2024). Optimalisasi teknologi AI untuk visualisasi desain kawasan pesisir dalam upaya pengabdian masyarakat pada permukiman Bajo di Soropia. *ANOA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik*, 3(1), 1–15.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2014). *The Action Research Planner*. Springer.
- Koenigsberger, O. H., Ingersoll, T. G., Mayhew, A., & Szokolay, S. V. (2014). *Manual of Tropical Housing and Building: Climatic Design*. Universities Press.
- Lippsmeier, G. (1997). *Building in the Tropics*. Callwey Verlag.
- Mudhalifana, W. S., Istiyono, A., Kendari, S. G., Meteorologi, S., & Kendari, M. (2021). Kenyamanan termal Kota Kendari berdasarkan temperature (Data Tahun 2012–2021).
- Petrus Jhon Alfred, D. (2021). Sakit Keluarga Kudus Ende. *Arsitektur ALUR*, 4(2), 90–97.
- Rauzi, M., Abdullah, N. A. G., & Ahmad, S. S. (2022). Passive design strategies for thermal comfort improvement in tropical mosque buildings. *Sustainability*, 14(19), 12364. <https://doi.org/10.3390/su141912364>
- Rifqi. (2021). *Masjid Al-Alam Kendari: Profil, sejarah, keunikan, dan arsitektur*. Khazanah Masjid.
- Setiadi, A. H., Nahdatunnisa, Syah, A. A. M., Israjab, R., & Taufiq, E. S. (2025). Sinergi hukum pranata dan arsitektur vernakular dalam kepastian hukum permukiman Suku Bajo di Torosiaje Laut. *ANOA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik*, 4(1), 1–10.
- Setiadi, A. H., Wulandari, L. D., & Asikin, D. (2021). The typology of coastal house functions in Bajo, Soropia Sub-District. *Scholars Journal of Engineering and Technology*, 9(11), 235–246. <https://doi.org/10.36347/sjet.2021.v09i11.004>

Syah, A. A. M., Setiadi, A. H., & Tahir, M. A. (2025). Optimalisasi fasilitas dan ruang dalam desain rumah Bajo inklusif berbasis AI untuk mendukung nelayan difabel dengan kearifan lokal. *Journal of Syntax Literate*, 10(4).

UNEP. (2023). *2023 Global Status Report for Buildings and Construction*. United Nations Environment Programme.