

PENDEKATAN ARSITEKTUR HIJAU SEBAGAI INOVASI INFRASTRUKTUR BANGUNAN *MIXED-USE*

Hikmal Hidayat^{1*}

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Jl. Irian No. 2, Kota
Lhokseumawe, Provinsi Aceh, Indonesia, 24355

Penulis Korespondensi: hikmal.220160052@mhs.unimal.ac.id

Abstract Rapid urbanization has increased the demand for efficient and sustainable urban infrastructure, particularly through the development of mixed-use buildings that optimize limited land resources. This study aims to analyze the implementation of Green Architecture as an infrastructure innovation in the design of Spacera Apartments, a mixed-use development in Lhokseumawe City, Aceh, and to evaluate its contribution to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs). A qualitative descriptive method with a case study approach was employed. Data were collected through literature review and documentation of the building design, including the site plan, floor plans, building elevations, and design concepts. The analysis focused on the implementation of Green Architecture elements, including building orientation, natural lighting, façade design, solar panels, roof gardens, zoning, circulation systems, and the mixed-use concept, and their relationship with SDG 7 (Affordable and Clean Energy), SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), SDG 11 (Sustainable Cities and Communities), and SDG 13 (Climate Action). The results indicate that the integration of residential, commercial, and public facilities within a single development improves land-use efficiency and accessibility. In addition, passive and active design strategies, such as optimized building orientation, natural daylighting, climate-responsive façades, solar panels, and roof gardens, enhance energy efficiency, thermal comfort, and environmental quality while contributing to carbon emission reduction. The findings demonstrate that the implementation of Green Architecture supports sustainable urban development by integrating innovative infrastructure with environmental sustainability principles. This study provides a reference for the design of sustainable mixed-use buildings that align with the objectives of the SDGs.

Keywords: Green Architecture; mixed-use building; SDGs; solar panel; sustainable infrastructure

Abstrak Perkembangan kawasan perkotaan menuntut pembangunan infrastruktur yang mampu mengakomodasi berbagai aktivitas secara efisien sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan *Green Architecture* sebagai inovasi infrastruktur pada rancangan bangunan *mixed-use* Spacera Apartments di Kota Lhokseumawe, Provinsi Aceh, serta mengkaji kontribusinya terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs). Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Data diperoleh melalui studi literatur dan studi dokumentasi berupa *site plan*, analisis tapak, denah, tampak bangunan, serta konsep perancangan. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi penerapan elemen-elemen *Green Architecture*, meliputi orientasi bangunan, pencahayaan alami, fasad, *solar panel*, *roof garden*, *zoning*, sistem sirkulasi, dan konsep *mixed-use*, kemudian mengevaluasi keterkaitannya dengan SDG 7 (*Affordable and Clean Energy*), SDG 9 (*Industry, Innovation and Infrastructure*), SDG 11 (*Sustainable Cities and Communities*), dan SDG 13 (*Climate Action*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi fungsi hunian, komersial, dan fasilitas umum dalam satu kawasan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan aksesibilitas. Penerapan strategi desain pasif dan aktif melalui orientasi bangunan, pencahayaan alami, fasad responsif terhadap iklim, *solar panel*, dan *roof garden* juga berkontribusi terhadap efisiensi energi, peningkatan kenyamanan termal, perbaikan kualitas lingkungan, serta pengurangan emisi karbon. Dengan demikian, implementasi *Green Architecture* pada Spacera Apartments mendukung pembangunan infrastruktur perkotaan yang lebih efisien, inovatif, dan berkelanjutan serta selaras dengan pencapaian tujuan SDGs.

Kata kunci: *Green Architecture*; bangunan *mixed-use*; infrastruktur berkelanjutan; SDGs; *solar panel*

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan kawasan perkotaan yang semakin pesat sebagai dampak urbanisasi telah meningkatkan kebutuhan terhadap infrastruktur bangunan yang mampu

mengakomodasi berbagai aktivitas masyarakat secara efektif dan efisien (Carolyn & Kurniati, 2025). Pertumbuhan jumlah penduduk perkotaan menyebabkan meningkatnya kebutuhan hunian, fasilitas komersial, dan ruang pelayanan publik yang saling terintegrasi. Di sisi lain, keterbatasan lahan menuntut penerapan konsep pembangunan yang tidak hanya berorientasi pada optimalisasi ruang, tetapi juga memperhatikan aspek keberlanjutan lingkungan (Widyawati, 2026). Oleh karena itu, konsep bangunan *mixed-use* berkembang sebagai pendekatan yang mengintegrasikan berbagai fungsi bangunan dalam satu kawasan sehingga mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan, mengurangi kebutuhan mobilitas, dan mendukung pembangunan kota yang lebih berkelanjutan.

Sektor konstruksi dan bangunan merupakan salah satu penyumbang konsumsi energi terbesar serta berkontribusi signifikan terhadap emisi gas rumah kaca di tingkat global. Kondisi tersebut mendorong perlunya penerapan *Green Architecture* sebagai pendekatan perancangan yang mengutamakan efisiensi energi, pemanfaatan energi terbarukan, serta pengurangan dampak lingkungan (Zuhruf & Rosidanti, 2026). Implementasinya dilakukan melalui strategi desain pasif dan aktif, seperti orientasi bangunan yang responsif terhadap iklim, pencahayaan alami, ventilasi silang, penggunaan *secondary skin*, *roof garden*, dan *solar panel*. Kombinasi strategi tersebut terbukti mampu menurunkan konsumsi energi bangunan sekaligus meningkatkan kenyamanan termal penghuni (Sholehah & Isfahani, 2025).

Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, penerapan *Green Architecture* memiliki keterkaitan erat dengan *Sustainable Development Goals (SDGs)*, khususnya *SDG 7 (Affordable and Clean Energy)*, *SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure)*, *SDG 11 (Sustainable Cities and Communities)*, dan *SDG 13 (Climate Action)*. Pemanfaatan *solar panel* mendukung efisiensi energi dan mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil, sedangkan penerapan desain bangunan yang inovatif dan adaptif terhadap iklim berkontribusi pada pembangunan infrastruktur yang tangguh, kota yang lebih layak huni, serta mitigasi perubahan iklim. Penerapan konsep *mixed-use* juga mendukung efisiensi penggunaan lahan, mengurangi kebutuhan perjalanan masyarakat, serta menciptakan kawasan perkotaan yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan *Green Architecture* pada bangunan hijau dan bangunan bertingkat dengan fokus pada efisiensi energi, desain

bioklimatik, serta strategi pembangunan berkelanjutan. (Chen et al., 2024) menitikberatkan pada integrasi energi terbarukan dalam bangunan hijau, sedangkan (Barman, 2024) mengulas penerapan desain bioklimatik pada bangunan *mixed-use* bertingkat tinggi. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut belum menguraikan secara spesifik implementasi setiap elemen *Green Architecture* pada rancangan bangunan *mixed-use* serta keterkaitannya dengan pencapaian beberapa indikator *SDGs* secara terpadu.

Berdasarkan kajian tersebut, terdapat *research gap* bahwa analisis mengenai implementasi elemen-elemen *Green Architecture* pada rancangan bangunan *mixed-use* masih relatif terbatas, terutama dalam menghubungkan setiap strategi desain dengan target pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan *Green Architecture* sebagai inovasi infrastruktur pada rancangan bangunan *mixed-use* Spacera Apartments melalui identifikasi elemen-elemen seperti orientasi bangunan, pencahayaan alami, fasad, *solar panel*, *roof garden*, *zoning*, dan konsep *mixed-use*.

2. KAJIAN TEORITIS

2.1 *Green Architecture*

Green Architecture merupakan pendekatan perancangan bangunan yang menekankan keseimbangan antara kebutuhan manusia dan kelestarian lingkungan melalui pemanfaatan sumber daya secara efisien sepanjang siklus hidup bangunan. Konsep ini mencakup efisiensi energi, penggunaan air dan material ramah lingkungan, peningkatan kualitas udara dalam ruang, serta pengurangan emisi karbon melalui strategi desain pasif maupun aktif, seperti orientasi bangunan, ventilasi alami, pencahayaan alami, penggunaan *secondary skin*, *roof garden*, serta energi terbarukan. Prinsip-prinsipnya meliputi *energy conservation*, *climate responsive design*, *respect for site*, *resource efficiency*, pengelolaan limbah, serta peningkatan kesehatan dan kenyamanan penghuni, sehingga mampu meningkatkan efisiensi operasional bangunan sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan (Hidayah et al., 2025).

2.2 Bangunan *Mixed-Use*

Bangunan *mixed-use* merupakan bangunan yang mengintegrasikan dua atau lebih fungsi, seperti hunian, komersial, perkantoran, dan fasilitas publik dalam satu kawasan atau satu massa bangunan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan aktivitas masyarakat (MEDTRY, 2021). Penerapannya memerlukan perencanaan *zoning*, sirkulasi, hubungan ruang, aksesibilitas, serta pembagian area publik, semi publik, privat, dan servis agar fungsi bangunan berjalan optimal. Integrasi konsep *Green Architecture* pada bangunan *mixed-use* juga mampu meningkatkan efisiensi energi, memperbaiki kualitas lingkungan, serta mendukung pembangunan infrastruktur perkotaan yang berkelanjutan (Alfikri, 2024).

2.3 Sustainable Development Goals (SDGs) dalam Arsitektur Hijau

Penerapan *Green Architecture* berkontribusi terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)*, khususnya *SDG 7 (Affordable and Clean Energy)*, *SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure)*, *SDG 11 (Sustainable Cities and Communities)*, dan *SDG 13 (Climate Action)* (Muttaqijn et al., 2025). Kontribusi tersebut diwujudkan melalui efisiensi energi, pemanfaatan energi terbarukan seperti *photovoltaic (solar panel)*, penerapan teknologi dan material berkelanjutan, pengembangan kawasan perkotaan yang lebih layak huni, serta strategi mitigasi perubahan iklim melalui pengurangan emisi karbon, penerapan *roof garden*, dan peningkatan vegetasi untuk mengurangi efek *urban heat island*.

2.4 Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Green Architecture* memberikan manfaat terhadap efisiensi energi, kesehatan penghuni, pengurangan emisi karbon, dan keberlanjutan lingkungan. (Hidayah et al., 2025) dan (Mishra et al., 2025) menekankan pentingnya penerapan energi terbarukan, material ramah lingkungan, *rainwater harvesting*, dan strategi efisiensi energi pada bangunan hijau. Sementara itu, (Jamil, 2024) menjelaskan bahwa konsep bangunan *mixed-use* mampu meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, aksesibilitas, dan keberlanjutan kawasan perkotaan. Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus menganalisis implementasi setiap elemen *Green Architecture* pada rancangan bangunan

mixed-use serta mengaitkannya secara langsung dengan pencapaian *SDG 7*, *SDG 9*, *SDG 11*, dan *SDG 13* masih relatif terbatas, sehingga penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut melalui kajian pada desain Spacera Apartments.

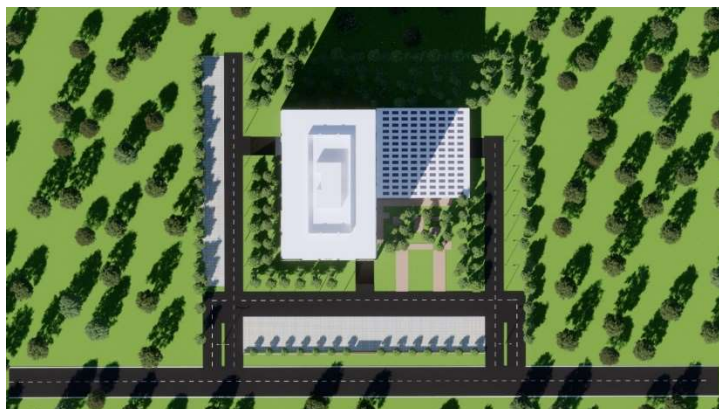
3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus pada rancangan bangunan *mixed-use* Spacera Apartments di Kota Lhokseumawe, Provinsi Aceh. Data dikumpulkan melalui studi literatur terhadap jurnal ilmiah, buku, dan dokumen yang berkaitan dengan *Green Architecture*, bangunan *mixed-use*, dan *Sustainable Development Goals (SDGs)*, serta studi dokumentasi berupa *site plan*, analisis tapak, denah, tampak bangunan, dan konsep desain. Analisis dilakukan secara deskriptif dengan mengidentifikasi penerapan elemen-elemen *Green Architecture*, seperti orientasi bangunan, pencahayaan alami, fasad, *solar panel*, *roof garden*, *zoning*, sirkulasi, dan konsep *mixed-use*, kemudian mengevaluasi keterkaitannya dengan prinsip arsitektur hijau serta indikator *SDG 7 (Affordable and Clean Energy)*, *SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure)*, *SDG 11 (Sustainable Cities and Communities)*, dan *SDG 13 (Climate Action)*. Hasil analisis disajikan secara deskriptif dan didukung oleh gambar perancangan untuk menggambarkan implementasi *Green Architecture* sebagai inovasi infrastruktur pada bangunan *mixed-use*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi *Green Architecture* pada Spacera Apartments

Gambar 1. Site Plan Spacera Apartments



Hasil perancangan menunjukkan bahwa Spacera Apartments dirancang sebagai bangunan *mixed-use* yang mengintegrasikan tiga fungsi utama, yaitu hunian (apartemen), area komersial (pusat perbelanjaan), dan layanan umum (fasilitas gym) dalam satu kawasan. Konsep tersebut dipilih sebagai solusi terhadap meningkatnya kebutuhan ruang di kawasan perkotaan, khususnya di Kecamatan Banda Sakti, Kota Lhokseumawe, yang diproyeksikan mengalami peningkatan jumlah penduduk pada masa mendatang. Integrasi berbagai fungsi dalam satu bangunan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan sekaligus mengurangi kebutuhan mobilitas masyarakat karena berbagai aktivitas dapat dilakukan dalam satu lokasi.

Berdasarkan *site plan*, perancangan bangunan telah mempertimbangkan pembagian *zoning* sesuai dengan karakter aktivitas pengguna. Area publik ditempatkan pada fasilitas komersial, parkir, dan ruang terbuka sehingga mudah diakses oleh masyarakat. Area semi privat berada pada lobi dan akses menuju apartemen, sedangkan area privat difokuskan pada unit hunian untuk menjaga kenyamanan penghuni. Selain itu, area servis dirancang terpisah agar aktivitas operasional bangunan tidak mengganggu sirkulasi utama pengguna. Pengaturan *zoning* tersebut menghasilkan hubungan ruang yang lebih efektif serta mendukung kelancaran aktivitas penghuni maupun pengunjung.

Site plan juga menunjukkan sistem sirkulasi kendaraan yang dirancang melalui jalur masuk (*in*) dan jalur keluar (*out*) yang terpisah sehingga pergerakan kendaraan menjadi lebih teratur. Penempatan area parkir, akses menuju pusat perbelanjaan, serta jalur menuju area hunian dirancang secara terintegrasi untuk mengurangi konflik sirkulasi. Di samping itu, keberadaan taman dan ruang terbuka pada kawasan bangunan memberikan nilai tambah terhadap kualitas lingkungan sekaligus meningkatkan kenyamanan visual bagi pengguna. Pendekatan ini menunjukkan bahwa perancangan tidak hanya memperhatikan fungsi bangunan, tetapi juga menciptakan kawasan yang lebih tertata, aman, dan nyaman melalui penerapan prinsip *Green Architecture*.

4.2 Implementasi *Green Architecture* dalam Mendukung *Sustainable Development Goals (SDGs)*

Hasil perancangan menunjukkan bahwa Spacera Apartments mengimplementasikan pendekatan *Green Architecture* melalui berbagai elemen desain yang saling terintegrasi, meliputi orientasi bangunan, fasad, *solar panel*, *roof garden*, serta konsep bangunan *mixed-use*. Penerapan elemen-elemen tersebut tidak hanya meningkatkan efisiensi energi, kenyamanan termal, dan kualitas lingkungan, tetapi juga mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)*, khususnya *SDG 11 (Sustainable Cities and Communities)*, *SDG 7 (Affordable and Clean Energy)*, *SDG 13 (Climate Action)*, dan *SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure)*.



Gambar 2. Perspektif Depan Bangunan

Penerapan *SDG 11* diwujudkan melalui konsep bangunan *mixed-use* yang mengintegrasikan fungsi hunian, pusat perbelanjaan, dan fasilitas gym dalam satu kawasan sehingga mampu meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan mengurangi kebutuhan mobilitas masyarakat. Berdasarkan perspektif bangunan, hubungan antara area komersial, hunian, serta akses vertikal dirancang dengan sirkulasi yang jelas, didukung keberadaan *roof garden* sebagai ruang terbuka hijau yang meningkatkan kenyamanan, kualitas lingkungan, dan mendukung terciptanya kawasan perkotaan yang lebih berkelanjutan.



Gambar 3. Atap Solar Panel

Penerapan *SDG 7* terlihat melalui penggunaan *solar panel* pada atap bangunan sebagai sumber energi terbarukan untuk membantu memenuhi kebutuhan listrik. Efisiensi energi juga didukung oleh orientasi bangunan yang mengoptimalkan pencahayaan alami serta penggunaan fasad sebagai *secondary skin* untuk mengurangi radiasi panas yang masuk ke dalam bangunan. Kombinasi strategi tersebut mampu menekan konsumsi energi sekaligus meningkatkan pemanfaatan energi bersih.



Gambar 4. Perspektif Roof Garden

Implementasi *SDG 13* diwujudkan melalui penerapan *roof garden* yang berfungsi mengurangi suhu permukaan bangunan, meningkatkan kualitas udara, dan membantu mengurangi efek *urban heat island*. Selain itu, orientasi bangunan dan penggunaan fasad sebagai pelindung panas mampu mengurangi kebutuhan pendingin udara sehingga konsumsi energi dan emisi karbon selama operasional bangunan dapat ditekan.



Gambar 5. Denah Tampak Roof Garden

Penerapan *SDG 9* tercermin melalui inovasi perancangan bangunan *mixed-use* yang mengintegrasikan fungsi hunian, komersial, dan layanan umum dalam satu sistem bangunan. Denah *roof garden* menunjukkan bahwa ruang terbuka hijau dirancang sebagai bagian dari sistem bangunan, didukung penerapan *solar panel*, fasad responsif terhadap iklim, orientasi bangunan, dan optimalisasi pencahayaan alami. Integrasi berbagai elemen *Green Architecture* tersebut menghasilkan bangunan yang lebih efisien, fungsional, dan berkelanjutan sebagai bentuk inovasi infrastruktur perkotaan.

Penerapan berbagai elemen *Green Architecture* tersebut menunjukkan bahwa konsep desain Spacera Apartments tidak hanya berorientasi pada aspek visual, tetapi juga mengintegrasikan efisiensi energi, kenyamanan penghuni, dan keberlanjutan lingkungan dalam satu kesatuan desain. Implementasi *solar panel*, orientasi bangunan, pencahayaan alami, fasad, dan *roof garden* menjadi dasar yang kemudian mendukung pencapaian tujuan pembangunan

berkelanjutan, khususnya *SDG 7 (Affordable and Clean Energy)*, *SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure)*, *SDG 11 (Sustainable Cities and Communities)*, dan *SDG 13 (Climate Action)*. Dengan demikian, setiap elemen *Green Architecture* yang diterapkan pada Spacera Apartments memiliki fungsi yang saling melengkapi dalam mewujudkan bangunan *mixed-use* yang efisien, inovatif, dan berkelanjutan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Green Architecture* pada rancangan Spacera Apartments berhasil mengintegrasikan berbagai elemen desain berkelanjutan, seperti orientasi bangunan, pencahayaan alami, fasad, *solar panel*, *roof garden*, *zoning*, dan konsep bangunan *mixed-use* dalam satu sistem yang saling mendukung. Implementasi elemen-elemen tersebut mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan, mengoptimalkan penggunaan energi, meningkatkan kenyamanan dan kualitas lingkungan, serta mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)*, khususnya *SDG 7 (Affordable and Clean Energy)*, *SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure)*, *SDG 11 (Sustainable Cities and Communities)*, dan *SDG 13 (Climate Action)*. Dengan demikian, Spacera Apartments dapat menjadi contoh penerapan *Green Architecture* sebagai inovasi infrastruktur yang mendukung pembangunan perkotaan berkelanjutan. Penelitian ini masih terbatas pada kajian desain sehingga penelitian selanjutnya disarankan melakukan evaluasi kinerja bangunan setelah operasional, seperti pengukuran konsumsi energi, kenyamanan termal, dan efektivitas penerapan elemen *Green Architecture* terhadap kondisi lingkungan secara nyata.

DAFTAR REFERENSI

- Alfikri, M. H. (2024). Analisis Penerapan Konsep Arsitektur Biophilic pada Desain Mix Use Building Co-Working dan Apartemen Di Semarang. *JIAA: Journal of Islamic Art and Architecture*, 101–109.
- Barman, U. R. (2024). An Integrated Approach to Green and Bioclimatic Design in High-Rise Mixed-Use Buildings: A Case Study of Green Skyscrapers. *Journal of Progress in Civil Engineering*, 6(10 SE-Articles), 41–48. [https://doi.org/10.53469/jpce.2024.06\(10\).07](https://doi.org/10.53469/jpce.2024.06(10).07)
- Carolyn, V., & Kurniati, E. (2025). Tantangan Pembangunan Perkotaan Terhadap

- Urbanisasi, Kemacetan Di Jakarta: Analis Permasalahan Dan Solusi. *Jurnal Ilmu Ekonomi*, 4(1), 252–273.
- Chen, L., Hu, Y., Wang, R., Li, X., Chen, Z., Hua, J., Osman, A. I., Farghali, M., Huang, L., Li, J., Dong, L., Rooney, D. W., & Yap, P.-S. (2024). Green building practices to integrate renewable energy in the construction sector: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 22(2), 751–784. <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01675-2>
- Hidayah, N. M. N., Catlya Noer Aime Salwanaina, & Fansuri, M. H. (2025). The Impact of Green Building: A Literature Review. *Arsir*, 10(1 SE-Articles), 24–43. <https://doi.org/10.32502/arsir.v10i1.593>
- Jamil, M. G. (2024). ANALISIS KONSEP GREEN ARCHITECTURE PADA PERANCANGAN BANGUNAN MIXED-USE DI SURAKARTA. *Jurnal of Islamic Art and Architecture (JIAA)*, 2(1), 83.
- MEDTRY, M. (2021). Kajian Pengembangan Kawasan Campuran (Mixed Use) di Perkotaan. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 5(1), 1–10.
- Mishra, T., Warke, H., & Behera, B. (2025). Green buildings and sustainable development: a systematic literature review. *Energy and Buildings*, 116909.
- Muttaqijn, I., Arumingtyas, F., Hakim, C. B., Rosid, M. A., Azhar, A. P. S., Nadhifah, T., Wulandjani, H., Umara, A. F., Sudarmanto, E., & Risnawati, H. (2025). *Green Economy*. Penerbit Minhaj Pustaka Indonesia.
- Sholehah, M. F., & Isfahani, Z. W. (2025). Integrasi Prinsip Arsitektur Berkelanjutan dan Tata Ruang Tropis pada Desain Kafe Perkotaan: Studi Kasus Tanatap Wall Garden Semarang. *Journal of Engineering and Applied Technology*, 1(2), 162–180.
- Widayawati, R. A. L. (2026). Analisis Lingkungan Perkotaan Berkelanjutan Berdasarkan Lima Unsur Kota di Jakarta Timur. *Jurnal Multidisiplin Borobudur*, 3(1), 59–68.
- Zuhurf, A., & Rosidanti, H. (2026). Transformasi Green Building dalam Manajemen Aset Publik: Tantangan dan Strategi Implementasi dalam Reformasi Birokrasi Indonesia. *Journal of Business Administration Economics & Entrepreneurship*, 49–62.