



Pendampingan Teknis Peningkatan Kinerja Bangunan Hijau pada Kampus melalui Asesmen dan Strategi Implementasi Standar Greenship

Khalid Abdul Mannan^{1*}, Rahma Purisari², Melania Lidwina Pandiangan³

¹ Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

^{2,3} Universitas Pembangunan Jaya, Tangerang Selatan, Indonesia

*Corresponding author: khalidamannan@staff.unram.ac.id

Received 27-11-2025

Revised 22-12-2025

Published 30-12-2025

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mendampingi mitra pengabdian yakni perusahaan manajemen konstruksi dalam meningkatkan kinerja bangunan hijau pada bangunan kampus yang dibangun melalui asesmen dan penyusunan strategi implementasi berbasis standar Greenship *Existing Building* dari Green Building Council Indonesia (GBCI). Program ini menitikberatkan pada kebutuhan penerapan prinsip keberlanjutan pada bangunan pendidikan yang memiliki intensitas aktivitas tinggi. Metode pelaksanaan mencakup survei lapangan, pengumpulan dan analisis data teknis bangunan, serta diskusi teknis dengan mitra untuk mengidentifikasi potensi peningkatan pada enam kategori utama Greenship. Hasil pendampingan menunjukkan adanya peluang penguatan pada aspek efisiensi energi, konservasi air, manajemen material, kualitas udara dalam ruang, dan pengelolaan lingkungan bangunan. Melalui diskusi dengan mitra, tim memberikan rekomendasi yang relevan dan dapat diterapkan untuk mendukung pengelolaan fasilitas bangunan. Kegiatan ini diharapkan membantu proses sertifikasi bangunan hijau serta menjadi contoh penerapan prinsip keberlanjutan di sektor pendidikan.

Kata kunci: Bangunan Hijau; Greenship; Pendampingan Teknis; Kampus Berkelanjutan.

ABSTRACT

This community service program aims to assist the partner institution—a construction management company—in improving the green building performance of a campus facility through assessment and the development of implementation strategies based on the Greenship Existing Building standard by the Green Building Council Indonesia (GBCI). The program emphasizes the need to apply sustainability principles in educational buildings that have high activity intensity. The implementation methods include field surveys, collection and analysis of building technical data, and technical discussions with the partner to identify potential improvements across the six main Greenship categories. The results of the assistance indicate opportunities for strengthening energy efficiency, water conservation, material management, indoor air quality, and building environment management. Through discussions with the partner, the team provided relevant and applicable recommendations to support facility management. This activity is expected to support the green building certification process and serve as an example of the application of sustainability principles in the education sector.

Keywords: Green Building; Greenship; Technical Assistance; Sustainable Campus.

PENDAHULUAN

Kebutuhan penerapan konsep bangunan hijau di Indonesia semakin meningkat seiring dengan dorongan global untuk mengurangi dampak lingkungan melalui efisiensi energi, konservasi air, serta optimalisasi sumber daya (Mahardika et al., 2025);(Adeswastoto et al., 2023). Bangunan hijau dirancang untuk meminimalkan konsumsi energi, air, dan sumber daya alam, memiliki peran strategis dalam mendukung pembangunan berkelanjutan (Bayu Widiarsa et al., 2021);(Purisari et al., 2021). Bangunan pendidikan sendiri termasuk kategori bangunan yang memiliki intensitas aktivitas tinggi dan jumlah pengguna yang besar (Amelia Megawati et al., 2018), sehingga penerapan prinsip bangunan hijau sangat relevan untuk menciptakan lingkungan belajar yang sehat, nyaman, dan berkelanjutan (Hapsari, 2018);(Pratiwi et al., 2023). Mitra pengabdian merupakan lembaga manajemen konstruksi berskala nasional yang memiliki pengalaman luas dalam pengelolaan proyek bangunan dan saat ini bertanggung jawab terhadap pembangunan salah satu kampus di kota Batu, Jawa Timur. Meskipun bangunan kampus tersebut telah selesai dibangun, namun fasilitas pendidikan tersebut belum memiliki sertifikasi bangunan hijau yang menjadi faktor penting dalam menilai kinerja keberlanjutan.

Permasalahan mitra terutama terkait kebutuhan akan asesmen komprehensif berdasarkan standar *GreenShip Existing Building* dari *Green Building Council Indonesia* (GBCI), yang mencakup pengelolaan lahan, efisiensi energi, konservasi air, material ramah lingkungan, kualitas udara dalam ruang, serta manajemen lingkungan bangunan (Gedung Terbangun, n.d.). Setiap kategori terdiri atas sejumlah prasyarat dan kredit yang memberikan poin apabila terpenuhi (Fauzi Na'im, 2023);(Trisnawati & Mulyani, n.d.). Jumlah poin total yang diperoleh kemudian menentukan peringkat bangunan, yang diklasifikasikan ke dalam empat level, yaitu Bronze, Silver, Gold, dan Platinum (Ketut Sudarsana & Diana Harmayani dan Merry Kristianty, n.d.). Keterbatasan dokumen, evaluasi teknis, dan pemahaman operasional terkait kriteria *GreenShip Existing Building* (tenaga ahli) menjadi tantangan utama dalam upaya sertifikasi *GreenShip* (Xavieri Linggo & Sutandi, 2023). Selain itu, dukungan hukum yang lemah dan biaya awal yang tinggi menjadi beberapa faktor lain yang menjadi tantangan dalam percepatan penerapan bangunan hijau di bangunan milik pemerintah di Indonesia (*Website DJKN*, n.d.).

Kegiatan pengabdian ini bertujuan mendampingi mitra pengabdian tersebut dalam melakukan asesmen bangunan hijau pada salah satu gedung perkuliahan di kampus yang sedang dibangun sebagai *pilot project*. Pendampingan dilakukan mulai dari tahap pengumpulan data, peninjauan lapangan, analisis kriteria *GreenShip*, dan penyusunan rekomendasi peningkatan kinerja. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan model asesmen yang dapat direplikasi pada bangunan lain di kampus yang sedang dibangun tersebut serta memperkuat kontribusi perguruan tinggi terhadap pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dirancang secara sistematis untuk mendukung peningkatan kinerja bangunan hijau pada bangunan kampus yang sedang dibangun oleh mitra pengabdian. Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi tiga tahapan utama: (1) persiapan dan pengumpulan data, (2) asesmen kondisi eksisting, dan (3) perumusan strategi implementasi melalui FGD bersama mitra.



Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan dalam Pendampingan Peningkatan Kinerja Bangunan Hijau

Berdasarkan diagram tersebut, pelaksanaan kegiatan pendampingan peningkatan kinerja bangunan hijau dilakukan secara sistematis, berurutan, dan saling terintegrasi, dimulai dari tahap persiapan dan pengumpulan data sebagai fondasi informasi, dilanjutkan dengan asesmen kondisi eksisting untuk mengidentifikasi tingkat kinerja dan permasalahan bangunan, serta diakhiri dengan perumusan strategi implementasi melalui FGD bersama mitra sebagai mekanisme partisipatif dalam menyepakati rekomendasi yang aplikatif. Alur ini menunjukkan bahwa hasil kegiatan tidak berhenti pada evaluasi teknis semata, tetapi diarahkan pada penyusunan strategi tindak lanjut yang realistis, kontekstual, dan berorientasi pada peningkatan kinerja bangunan hijau secara berkelanjutan.

1. Persiapan dan Pengumpulan Data

Tahap awal diawali dengan *kick-off meeting* yang dihadiri oleh tim teknis mitra pengabdian dan tim pengabdian dari Program Studi Arsitektur Universitas Pembangunan Jaya dan Universitas Mataram. Pertemuan ini bertujuan menyamakan persepsi terkait tujuan pendampingan, ruang lingkup penilaian bangunan hijau, serta metode kerja yang akan digunakan.

Setelah pertemuan awal, mitra menyerahkan dokumen teknis berupa gambar bangunan dan data pendukung lain untuk dianalisis. Tahap ini dilanjutkan dengan survei lapangan di kampus yang dibangun oleh mitra, berlokasi di kota Batu, Jawa Timur. Survei dilakukan untuk mengamati kondisi fisik bangunan, sistem utilitas, operasional gedung, serta aspek manajemen fasilitas sebagai dasar asesmen Greenship. Observasi lapangan mencakup area luar bangunan, ruang-ruang dalam, sistem pencahayaan, HVAC, sanitasi, serta fasilitas pendukung lainnya.

2. Asesmen Kondisi Eksisting

Berdasarkan data teknis dan hasil observasi di lapangan, tim pengabdian melakukan *Greenship pre-assessment* mengacu pada enam kategori utama Greenship *Existing Building*, yaitu pengelolaan lahan berkelanjutan, efisiensi energi, konservasi air, material, kualitas udara dalam ruang, serta manajemen lingkungan bangunan.

Proses asesmen mencakup analisis kesesuaian dokumen, penilaian kondisi eksisting, dan pencatatan potensi perbaikan.

Selanjutnya dilakukan identifikasi kesenjangan untuk menentukan aspek-aspek yang belum memenuhi kriteria Greenship. Tim juga melakukan analisis teknis yang lebih mendalam terhadap isu-isu tertentu, seperti potensi efisiensi energi, kondisi kualitas udara dalam ruangan, serta peluang optimasi sistem bangunan berdasarkan praktik terbaik bangunan hijau.

3. Perumusan Strategi Implementasi (FGD dengan Mitra)

Tahap akhir kegiatan dilakukan melalui *Focus Group Discussion (FGD)* bersama tim teknis mitra. FGD digunakan sebagai forum diskusi teknis untuk membahas hasil asesmen, mengklarifikasi temuan lapangan, serta memformulasikan rekomendasi yang realistis dan sesuai konteks operasional bangunan kampus.

Dalam FGD, tim pengabdian memaparkan potensi peningkatan pada enam kategori Greenship, sedangkan mitra memberikan masukan terkait kelayakan implementasi, ketersediaan sumber daya, dan prioritas tindakan. Hasil diskusi menghasilkan daftar rekomendasi teknis dan langkah-langkah awal yang dapat segera diterapkan oleh mitra sebagai bagian dari persiapan menuju sertifikasi bangunan hijau.

HASIL KEGIATAN

Pelaksanaan pendampingan teknis dimulai dengan koordinasi awal melalui kick-off meeting antara tim pengabdian dan mitra untuk menyamakan tujuan, ruang lingkup asesmen, serta kebutuhan teknis bangunan. Koordinasi awal dilakukan pada 6 Maret 2025 yang dihadiri oleh mitra pengabdian yang diwakili oleh project manager beserta tim teknis dari pembangunan kampus serta tim pengabdian. Mitra kemudian memberikan dokumen berupa gambar arsitektur, mekanikal-elektrikal, dan data operasional bangunan sebagai dasar analisis.



Gambar 2. Kick-off Meeting dengan Mitra

Survei lapangan di bangunan kampus yang dibangun oleh mitra dilakukan untuk memverifikasi kondisi fisik dan operasional, termasuk pola penggunaan ruang,

kondisi pencahayaan dan penghawaan, kelengkapan sanitasi, sistem utilitas, serta manajemen kebersihan dan lingkungan. Hasil observasi lapangan kemudian digabungkan dengan data teknis untuk melakukan asesmen berdasarkan enam kategori Greenship Existing Building.

Proses asesmen mencakup evaluasi penggunaan lahan, konsumsi energi, efisiensi air, rantai pasok material, kualitas udara dalam ruang, hingga tata kelola fasilitas.

KRITERIA					
KODE	RATING	POIN MAKS	BONUS	SUB TOTAL	PERSENTASE
APPROPRIATE SITE DEVELOPMENT					
ASD P1	Site Management Policy				
ASD P2	Motor Vehicle Reduction Policy				
ASD 1	Community Accessibility	3			
ASD 2	Motor Vehicle Reduction	2			
ASD 3	Site Landscaping	3			
ASD 4	Heat Island Effect	2			
ASD 5	Storm Water Management	2			
ASD 6	Site Management	2			
ASD 7	Building Neighbourhood	2			
		16		16	13.68%
ENERGY EFFICIENCY & CONSERVATION					
EEC P1	Policy and Energy Management Plan				
EEC P2	Minimum Building Energy Performance				
EEC 1	Optimized Efficiency Building Energy Performance	16			
EEC 2	Testing, Re-commissioning or Retro-commissioning	2			
EEC 3	System Energy Performance	12			
EEC 4	Energy Monitoring and Control	3			
EEC 5	Operation and Maintenance	3			
EEC 6	On Site Renewable Energy		5 B		
EEC 7	Less Energy Emission		3 B		
		36		36	30.77%
WATER CONSERVATION					
WAC P	Water Management Policy				
WAC 1	Water Sub-Metering	1			
WAC 2	Water Monitoring Control	2			
WAC 3	Fresh Water Efficiency	8			
WAC 4	Water Quality	1			
WAC 5	Recycled Water	5			
WAC 6	Potable Water	1			
WAC 7	Deep Well Reduction	2			
WAC 8	Water Tap Efficiency		2 B		
		20		20	17.09%
MATERIAL RESOURCE AND CYCLE					
MRC P1	Fundamental Refrigerant				
MRC P2	Material Purchasing Policy				
MRC P3	Waste Management Policy				
MRC 1	Non ODS Usage	2			
MRC 2	Material Purchasing Practice	3			
MRC 3	Waste Management Practice	4			
MRC 4	Hazardous Waste Management	2			
MRC 5	Management of Used Good	1			
		12		12	10.26%
INDOOR HEALTH AND COMFORT					
IHC P	No Smoking Campaign				
IHC 1	Outdoor Air Introduction	2			
IHC 2	Environmental Tobacco Smoke Control	2			
IHC 3	CO2 and CO Monitoring	2			
IHC 4	Physical, Chemical and Biological Pollutants	8			
IHC 5	Thermal Comfort	1			
IHC 6	Visual Comfort	1			
IHC 7	Acoustic Level	1			
IHC 8	Building User Survey	3			
		20		20	17.09%
BUILDING ENVIRONMENT MANAGEMENT					
BEM P	Operation and Maintenance Policy				
BEM 1	Innovations	5			
BEM 2	Design Intent and Owner's Project Requirement	2			
BEM 3	Green Operational and Maintenance Team	2			
BEM 4	Green Occupancy/Lease	2			
BEM 5	Operation and Maintenance Training	2			
		13		13	11.11%
TOTAL NILAI KESELURUHAN MAKSIMUM				117	100%

Gambar 3. Ringkasan Kriteria Greenship Existing Building yang menjadi Materi Assessment
(Summary GREENSHIP Existing Building V1.1, n.d.)

Melalui analisis ini, tim mengidentifikasi area prioritas peningkatan seperti optimasi pencahayaan alami dan buatan, perbaikan sistem pengendalian energi, konservasi air, penyempurnaan prosedur operasional, serta peningkatan kualitas lingkungan dalam ruang.



Gambar 4. Diskusi Asesmen Tim Pengabdian (luring)

Temuan asesmen kemudian dibahas secara kolaboratif dalam forum diskusi kelompok terarah (FGD) bersama tim teknis untuk merumuskan rekomendasi teknis yang kontekstual dan dapat diterapkan. Rekomendasi mencakup langkah-langkah praktis yang mendukung peningkatan kinerja bangunan hijau serta kesiapan menuju proses sertifikasi Greenship bagi kampus yang dibangun oleh mitra.



Gambar 5. Survey Lapangan dan Diskusi Asesmen Tim Pengabdian dengan mitra

Asesmen terhadap bangunan menunjukkan bahwa berbagai aspek sudah memenuhi sebagian besar kriteria *Greenship Existing Building*, namun masih terdapat sejumlah peluang peningkatan pada enam kategori utama: ASD, EEC, WAC, MRC, IHC, dan BEM. Rekomendasi strategi teknis disusun untuk membantu bangunan mencapai kinerja yang lebih optimal sesuai standar. Beberapa peluang peningkatan dapat didukung melalui penerapan *Building Information Modeling (BIM)* (Pandiangan et al., 2024), terutama dalam pengelolaan informasi bangunan, pemetaan fasilitas tapak, integrasi data energi dan air, verifikasi spesifikasi material, serta penyusunan dokumentasi teknis yang lebih akurat sebagai dasar evaluasi kinerja bangunan.

Pada kategori *Appropriate Site Development (ASD)*, fokus utama adalah peningkatan fasilitas tapak dan kenyamanan pengguna. Strategi mencakup penambahan halte bus dan jalur henti, penyediaan jalur pejalan kaki tambahan, serta penambahan parkir sepeda dan fasilitas shower. Optimalisasi ruang terbuka hijau dilakukan melalui pengecekan luas area, vegetasi, serta penggunaan tanaman dari nursery lokal. Pemeriksaan nilai albedo pada atap dan permukaan non-atap juga menjadi langkah penting untuk mengendalikan panas. Selain itu, disarankan peningkatan kapasitas penampungan air hujan dan penyusunan SOP pengendalian hama berbahan tidak beracun.

Pada kategori *Energy Efficiency and Conservation (EEC)*, strategi berfokus pada peningkatan efisiensi energi operasional. Langkah ini meliputi penyusunan SOP dan kampanye penghematan energi, penyediaan data listrik spesifik bangunan, serta penggunaan peralatan hemat energi, termasuk sistem pencahayaan LED di seluruh area. *Recommissioning* dan *ongoing commissioning* setiap tiga tahun direkomendasikan untuk memastikan seluruh sistem bekerja optimal. Evaluasi teknis mencakup perhitungan LPD, konsumsi energi, kontribusi energi terbarukan, dan reduksi emisi karbon, yang didukung oleh catatan energi rutin dan penyediaan tampilan *Display Energy*. Tambahan sistem berbasis IT untuk mengetahui kondisi termal dalam ruangan juga dapat ditambahkan (Uddin et al., 2023), sehingga strategi efisiensi energi khususnya untuk pendinginan dapat lebih maksimal.

Pada kategori *Water Conservation (WAC)*, strategi diarahkan pada penguatan manajemen dan efisiensi penggunaan air. Rekomendasi mencakup penyusunan SOP konservasi air, kampanye penghematan di setiap lantai, pemasangan submeter (jika belum tersedia), serta penerapan sistem perawatan dan pemeriksaan berkala untuk

mencegah kebocoran. Pemilihan sanitair hemat air, pemanfaatan air daur ulang, pengujian kualitas air secara berkala, dan penggunaan fitur otomatis seperti auto-stop menjadi langkah penting untuk memenuhi standar.

Pada kategori *Material Resources and Cycle (MRC)*, fokus strategi adalah peningkatan penggunaan material ramah lingkungan dan manajemen sampah. Seluruh sistem pendingin harus dipastikan menggunakan refrigeran dengan ODP = 0. Pembelian material perlu mengikuti kebijakan pengadaan material ramah lingkungan, disertai dokumen pembelanjaan minimal lima jenis material. Pengelolaan sampah difokuskan pada pemilahan organik-anorganik, pengurangan sampah styrofoam, dan penanganan limbah B3, yang semuanya membutuhkan SOP, pelatihan, dan laporan pelaksanaan.

Untuk kategori *Indoor Health and Comfort (IHC)*, langkah strategis diarahkan pada peningkatan kualitas udara dan kenyamanan ruang dalam. Rekomendasi meliputi larangan merokok, kampanye pendukung, penentuan area merokok di luar bangunan, simulasi ventilasi udara luar, pemasangan sensor CO₂, serta pengukuran kualitas udara (termasuk debu dan VOC) sesuai SNI. Pemasangan sensor kualitas udara dapat menggunakan sistem berbasis IoT, sehingga mendapatkan data kualitas udara terkini dalam ruangan (Uddin et al., 2022). Kenyamanan termal, visual, dan audial perlu dinilai secara berkala, dilengkapi survei pengguna untuk memahami persepsi terhadap kondisi ruang.

Pada kategori *Building and Environmental Management (BEM)*, strategi menekankan pentingnya penguatan manajemen operasional dan pemeliharaan bangunan. Ini meliputi penyusunan rencana O&M yang mendukung pencapaian kriteria Greenship, inovasi operasional, perubahan perilaku pengguna, penyusunan dokumen Design Intent dan Owner's Project Requirement, serta pembentukan struktur khusus yang memastikan penerapan prinsip keberlanjutan dalam operasional bangunan. Pelatihan reguler minimal setiap enam bulan menjadi bagian penting untuk menjaga konsistensi implementasi.

Secara keseluruhan, strategi teknis ini memberikan arah yang komprehensif untuk meningkatkan kinerja bangunan sesuai standar Greenship *Existing Building* dan memperkuat budaya keberlanjutan dalam pengelolaan fasilitas, khususnya untuk bangunan pendidikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mendukung peningkatan kesiapan bangunan kampus yang dibangun oleh mitra dalam menerapkan prinsip bangunan hijau berdasarkan standar Greenship *Existing Building* dari GBCI. Melalui asesmen teknis, observasi lapangan, serta diskusi strategis bersama mitra pengabdian, kegiatan ini mampu mengidentifikasi kondisi eksisting bangunan, potensi peningkatan, dan langkah implementatif pada enam kategori Greenship: ASD, EEC, WAC, MRC, IHC, dan BEM.

Temuan kegiatan menunjukkan bahwa kampus telah memiliki infrastruktur dasar yang mendukung praktik berkelanjutan, namun tetap membutuhkan optimalisasi dalam efisiensi energi, pengelolaan air, dan penerapan prosedur operasional ramah lingkungan. Pendampingan ini juga memperkuat kolaborasi antara tim pengabdian dan mitra melalui integrasi asesmen teknis, edukasi, serta penyusunan strategi pengembangan fasilitas hijau. Kegiatan ini menghasilkan dokumen asesmen, rekomendasi penataan fasilitas, dan peningkatan kapasitas SDM pengelola gedung.

Untuk memastikan keberlanjutan program pendampingan ini, diperlukan tindak lanjut yang terstruktur dari seluruh pihak terkait. Pengelola kampus yang sedang dibangun oleh mitra direkomendasikan untuk menetapkan roadmap implementasi *Greenship* secara formal dalam dokumen perencanaan kampus, serta membentuk *Tim Green Campus* yang melibatkan unsur akademik, teknis, dan manajerial sebagai penggerak utama program keberlanjutan. Pengelola kampus juga perlu menyediakan alokasi anggaran khusus bagi pengembangan fasilitas hijau, termasuk sistem pemanenan air hujan, penambahan area hijau, dan penyediaan fasilitas transportasi ramah lingkungan. Selain itu, kampus perlu melakukan pemantauan berkala terhadap konsumsi energi dan air untuk mendukung proses asesmen dan sertifikasi formal dari GBCI.

Bagi mitra pengabdian, kolaborasi diharapkan dapat berlanjut melalui pendampingan lanjutan dan dukungan terhadap proses *assessment* bangunan hijau sekaligus menjadikan hasil pendampingan ini sebagai model replikatif yang dapat diterapkan di bangunan pendidikan lain di Indonesia. Dengan demikian, upaya pengembangan kampus hijau dapat diperluas secara lebih sistematis dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terlaksana berkat dukungan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pembangunan Jaya atas pendanaan dan fasilitasi yang diberikan melalui hibah pengabdian masyarakat sesuai dengan Kontrak Penelitian Nomor: 007/PKS-P2M/UPJ/03.24.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh instansi dan pihak terkait yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta kerja sama sehingga kegiatan pengabdian ini dapat berjalan dengan baik dan mencapai hasil yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Adeswastoto, H., Setiawan, B., Desrimon, A., Alisa Putra, A., Islah, M., & Tuanku Tambusai, P. (2023). Analisis Penerapan Green Building Pada Bangunan Gedung Klinik Universitas Pahlawan E-mail: ahanantatur@universitaspahlawan.ac.id, (Corresponding author). In *JOURNAL*

OF ENGINEERING SCIENCE AND TECHNOLOGY MANAGEMENT (Vol. 3, Issue 1).
<https://jes-tm.org/index.php/jestm/index>

- Amelia Megawati, L., Akromusyuhada Program Studi Arsitektur, A., & Tinggi Teknologi Pelita Bangsa, S. (2018). Pendekatan Arsitektur Bioklimatik Pada Konsep Bangunan Sekolah Yang Hemat Energi Bioclimatic Architectural Approach To Energy Efficient School Building Concepts. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1.
- Bayu Widiarsa, K., Kumara, I., Sari Hartati, R., & Teknik Elektro, J. (2021). *STUDI LITERATUR PERKEMBANGAN GREEN BUILDING DI INDONESIA* (Vol. 8, Issue 2).
- Fauzi Na'im, Z. (2023). The KAJIAN GREENSHIP EXISTING BUILDING VER.1.1 PADA GEDUNG SEKOLAH LINGKUNGAN PADAT (STUDI KASUS: MI AL-MUHAJIRIAH). *Jurnal TAMBORA*, 7(3), 20–34. <https://doi.org/10.36761/JT.V7I3.3434>
- Gedung Terbangun, U. (n.d.). *GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA GREEN BUILDING COUNCIL INDONESIA GREENSHIP RATING TOOLS GREENSHIP EXISTING BUILDING Version 1.1*. Retrieved November 27, 2025, from www.gbciindonesia.org
- Hapsari, O. E. (2018). ANALISIS PENERAPAN GREEN BUILDING PADA BANGUNAN PENDIDIKAN (STUDI KASUS : GREEN SCHOOL BALI). *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(2), 54–61. <https://doi.org/10.29080/ALARD.V3I2.334>
- Ketut Sudarsana, D., & Diana Harmayani dan Merry Kristianty, K. (n.d.). *ANALISIS PENERAPAN GREENSHIP EXISTING BUILDING VERSI 1.1 PADA BANGUNAN GEDUNG UMALAS HOTEL DAN RESIDENCE*.
- Mahardika, D., Dewanti, R. P., & Subagyo, A. (2025). Strategi Green Construction dalam Konstruksi Berkelanjutan Untuk Bangunan Gedung Ramah Lingkungan Dan Ekonomis di Indonesia. *Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 5. <https://jayapanguspress.penerbit.org/index.php/metta>
- Pandiangan, M. L., Purisari, R., & Mannan, K. A. (2024). Pemanfaatan Model Informasi Bangunan dalam Manajemen Konstruksi Proyek Rumah Susun Vertikal di Bintaro. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 4(3), 2336–2343. <https://doi.org/10.33379/ICOM.V4I3.5393>
- Pratiwi, H. D., Sagala, P., & Wesdianti, D. (2023). ANALISIS KONSEP BANGUNAN HIJAU PADA ASPEK KESEHATAN DAN KENYAMANAN RUANG KANTOR DIREKSI PT. HUTAMA KARYA DI STABAT. *Jurnal Arsitektur ARCADE*, 7(3), 406–412. <https://doi.org/10.31848/ARCADE.V7I3.3224>
- Purisari, R., Safitri, R., & Mannan, K. A. (2021). Implementasi Konsep Arsitektur Hijau pada Desain Pengembangan Ruang Belajar Komunal (Studi Kasus: Taman Baca Puri Anjali). *Widyakala Journal*, 8(2), 2337–7313. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v8i2.477>
- Trisnawati, U., & Mulyani, E. (n.d.). *ANALISIS KRITERIA GREEN BUILDING PADA GEDUNG LABORATORIUM TERPADU IAIN PONTIANAK*.

- Uddin, N., Mannan, K. A., & Tarigan, S. G. (2023). Iot-based measurement for observing thermal conductivity of modern office building. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1268(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1268/1/012009>
- Uddin, N., Tarigan, S. G., & Mannan, K. A. (2022). A Low-Cost IoT System for Monitoring Air Quality in Indoor Working Places. *Proceeding - 6th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering: Applying Data Sciences and Artificial Intelligence Technologies for Environmental Sustainability, ICITISEE 2022*, 781–786. <https://doi.org/10.1109/ICITISEE57756.2022.10057879>
- Website DJKN. (n.d.). Retrieved December 21, 2025, from <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknl-ambon/baca-artikel/17858/STRATEGI-PERCEPATAN-PENERAPAN-KONSEP-GREEN-BUILDING-PADA-GEDUNG-KANTOR-PEMERINTAH-DI-INDONESIA.html>
- Xavieri Linggo, J. C., & Sutandi, A. (2023). IDENTIFIKASI TANTANGAN DALAM PENERAPAN GREEN BUILDING DI JAKARTA. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 907–912. <https://doi.org/10.24912/JMTS.V6I4.24964>