

Peningkatan Kapasitas Siswa SMA Institut Indonesia tentang Penulisan Ilmiah Bertemakan *Green Building*

Hani Purwanti^{1*}, Ferry Firmawan², Hendra Masvika³, Purwanto⁴

^{1,2,3,4} Universitas Semarang, Jl. Soekarno-Hatta, Tlogosari, Kota Semarang

*Corresponding author, e-mail: hanipurwanti@usm.ac.id

ABSTRAK

Article History:

Received:

August 16, 2025

Revised:

January 14, 2026

Accepted:

January 22, 2026

Published:

January 22, 2026

Aktivitas manusia yang semakin intensif serta perubahan iklim turut berkontribusi terhadap terjadinya pemanasan global yang memengaruhi kelestarian lingkungan. Sektor konstruksi turut berkontribusi terhadap permasalahan lingkungan dan perubahan iklim melalui tingginya emisi karbon yang dihasilkan. Sebagai solusi, salah satu pendekatan yang dikembangkan adalah penerapan konsep bangunan hijau (*green building*). Konsep ini berfokus pada penggunaan energi terbarukan dan penerapan prinsip *zero energy use*. Kondisi ini membuka peluang bagi siswa siswi SMA Institut Indonesia Semarang untuk membuat artikel atau tulisan ilmiah yang mengacu ke *green building*. Tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menulis artikel ilmiah dengan tema *green building* yang selaras dengan isu lingkungan dan keberlanjutan. Metode yang digunakan meliputi penyampaian materi melalui ceramah, diskusi, dan simulasi. Hasil *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta dari 43,75% menjadi 81,25% untuk topik *green building* dan penulisan karya ilmiah. Hal ini dapat menjadi tolak ukur sebuah keberhasilan. Kegiatan ini mendapat sambutan positif dan dukungan penuh dari pihak sekolah, dan memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman dasar mengenai penulisan ilmiah pada siswa, khususnya dengan topik *green building* yang relevan dengan isu lingkungan saat ini.

ABSTRACT

Keywords:

construction sector;
environmental
degradation; global
warming; green
building;
sustainability

The increasing human activities and climate change have significantly contributed to global warming, which threatens environmental sustainability. The construction sector is one of the major contributors to environmental degradation and climate change due to its high carbon emissions. As a solution, the implementation of the green building concept has been developed. This concept emphasizes the use of renewable energy and the application of zero-energy-use principles. This condition creates opportunities for students of SMA Institut Indonesia Semarang to produce scientific articles and academic writings related to green building. This activity aims to improve students' abilities in writing scientific articles on green building themes that align with environmental and sustainability issues. The methods applied include lectures, discussions, and simulations.

The pre-test and post-test results indicate an increase in participants' understanding from 43.75% to 81.25% regarding green building concepts and scientific writing. This improvement serves as an indicator of the program's success. The activity received positive responses and full support from the school, and it had a beneficial impact on enhancing students' fundamental understanding of scientific writing, particularly in the green building topics that are highly relevant to current environmental issues.

PENDAHULUAN

Aktivitas manusia yang semakin intensif serta perubahan iklim turut berkontribusi terhadap terjadinya pemanasan global yang memengaruhi kelestarian lingkungan. Kenaikan temperatur suhu bumi salah satunya disebabkan adanya efek rumah kaca, yaitu akumulasi gas rumah kaca (*greenhouse gases*) yang meningkat akibat ulah manusia. Kadar karbon dioksida di atmosfer menunjukkan tren kenaikan, terutama sejak pertengahan abad ke-20 seiring dengan berlangsungnya revolusi industri (Ruhenda et al., 2016). Masalah lingkungan ini mendorong tumbuhnya kesadaran global akan pentingnya menjaga lingkungan, yang kemudian menjadi agenda utama di berbagai belahan dunia. Beragam upaya dan inovasi terus dikembangkan untuk mencegah kerusakan lingkungan yang lebih parah, termasuk di bidang konstruksi bangunan.

Sektor konstruksi turut berkontribusi terhadap permasalahan lingkungan dan perubahan iklim melalui tingginya emisi karbon yang dihasilkan. Pembangunan di sektor ini menyumbang sekitar 34% emisi gas CO₂ (IEA, 2015). Menurut *Green Building Council Indonesia (GBCI)* pada tahun 2013, sekitar 30% hingga 40% emisi karbon dioksida berasal dari bangunan. Hal ini menunjukkan bahwa bangunan memiliki peran yang cukup besar dalam memperparah kerusakan lingkungan. Sebagai solusi, salah satu pendekatan yang dikembangkan adalah penerapan konsep bangunan hijau (*green building*). Konsep ini berfokus pada penggunaan energi terbarukan dan penerapan prinsip *zero energy use*. Bangunan hijau dirancang dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap lingkungan sejak tahap perencanaan, pembangunan, operasional, hingga pemeliharaan (Massie et al., 2018). Salah satu fokus utama dalam konsep ini adalah penggunaan material yang ramah lingkungan dan efisien dalam penggunaan energi.

Guna mendukung penerapan konsep *green building* di Indonesia, pemerintah telah mengeluarkan sejumlah kebijakan dan regulasi. Salah satunya adalah Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau (Kementerian PUPR, 2015). Berbagai studi telah dilakukan untuk menganalisis penerapan bangunan hijau di tanah air. Namun demikian, masih dibutuhkan penelitian yang menyeluruh untuk mengevaluasi perkembangan pelaksanaan *green building* di Indonesia, dari sisi regulasi, perpajakan, kondisi terkini, maupun peluang dan potensi pengembangannya oleh pemerintah maupun pihak lainnya.

Keberlanjutan sangat penting dalam dunia konstruksi saat ini. Tidak hanya terkait dengan desain bangunan, tetapi semua aspek merupakan komponen penting, baik dari segi arsitektur, konstruksi, maupun ekonomi (Siswoyo et al., 2025). Perkembangan sektor

konstruksi telah menyebabkan defisit dan keterbatasan pada bahan bangunan alami. Oleh karena itu, *green building* hadir untuk mengurangi dampak tersebut, dengan memaksimalkan penggunaan sumber daya yang ada dan memanfaatkan pencahayaan alami untuk mengurangi penggunaan listrik.

SMA Institut Indonesia Semarang merupakan salah satu sekolah swasta yang berlokasi di Jalan Maluku No. 25, Karangtempel, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang. Sekolah ini dikenal sebagai lembaga pendidikan yang menonjol dalam prestasi akademik maupun non-akademik, dengan lingkungan belajar yang mendukung pengembangan potensi siswa secara menyeluruh. Selain itu, budaya sekolah yang kuat turut menjadi ciri khas yang membedakan SMA Institut Indonesia dari sekolah lainnya. Dalam konteks pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif, SMA Institut Indonesia menunjukkan komitmen tinggi dalam memberikan ruang pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan zaman. Meskipun demikian, masih terdapat peluang penguatan pada aspek literasi ilmiah siswa, khususnya dalam hal penulisan karya tulis ilmiah yang relevan dengan isu-isu global, seperti perubahan iklim, lingkungan hidup, dan pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan analisis situasi, diketahui bahwa siswa-siswi SMA Institut Indonesia Semarang memiliki kegiatan ekstrakurikuler penulisan karya tulis ilmiah. Namun, dalam pelaksanaannya, mereka masih menghadapi kendala dalam menggali ide dan mengembangkan gagasan menjadi sebuah karya ilmiah yang sistematis dan berbobot. Para siswa membutuhkan pendampingan dari mitra yang dapat membantu mereka menganalisis ide serta mengarahkan pemikiran mereka agar dapat dituangkan ke dalam bentuk rancangan teori atau temuan yang relevan dengan bidang keilmuannya. Untuk itu, diperlukan sebuah program peningkatan kapasitas melalui kegiatan pelatihan penulisan ilmiah yang dapat menjadi sarana bagi siswa dalam mengembangkan minat dan bakatnya. Selain itu, mereka juga membutuhkan akses terhadap fasilitas pendukung, seperti laboratorium, untuk melakukan eksperimen atau pengujian sederhana sebagai bagian dari kegiatan penelitian. Dalam hal ini, Universitas Semarang (USM) berperan sebagai mitra yang dapat menyediakan fasilitas dan pendampingan akademik guna mendukung pengembangan karya ilmiah para siswa.

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada siswa-siswi untuk mengikuti pelatihan penulisan artikel ilmiah dengan tema *green building* serta memanfaatkan fasilitas laboratorium sebagai penunjang dalam kegiatan penelitian mereka. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan dapat terjalin kerja sama antara mitra dan USM, khususnya dalam bidang penelitian, serta pemanfaatan fasilitas yang tersedia sebagai bentuk dukungan terhadap pengembangan kapasitas akademik siswa.

TINJAUAN PUSTAKA

Green building merupakan suatu bentuk intervensi terencana pada suatu lokasi, yang dilakukan dengan memperbaiki, menanam, atau membangun struktur yang idealnya dapat meningkatkan kualitas ekosistem di area tersebut (Sorvig & Thompson, 2018).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 02/PRT/M/2015, bangunan gedung hijau adalah bangunan yang tidak hanya memenuhi standar teknis bangunan, tetapi juga menunjukkan kinerja yang terukur dalam efisiensi penggunaan air, energi, dan sumber daya lainnya melalui penerapan prinsip-prinsip bangunan hijau (Kementerian PUPR, 2015). Penerapan konsep ini mencerminkan bahwa perubahan dalam perilaku dan teknologi bangunan dapat memberikan kontribusi nyata dalam upaya mengatasi isu pemanasan global (Widiati, 2019).

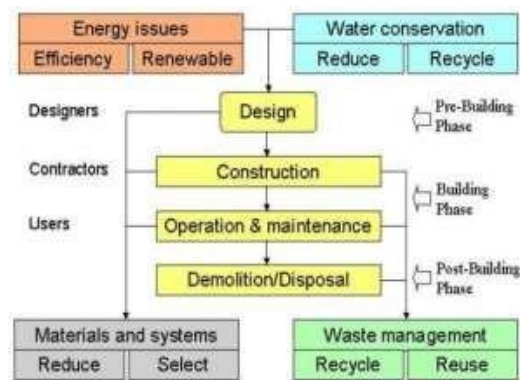
Green Building Council Indonesia (GBCI) mendefinisikan *green building* sebagai bangunan yang pada seluruh siklus hidupnya, mulai dari tahap perencanaan, konstruksi, operasional, hingga pemeliharaan, menerapkan prinsip perlindungan lingkungan, efisiensi pemanfaatan sumber daya alam, pengendalian kualitas bangunan, serta peningkatan kualitas udara dalam ruang demi mendukung kesehatan penghuninya sesuai dengan prinsip pembangunan berkelanjutan (Fauziah et al., 2020). Sejalan dengan definisi tersebut, konsep *green building* menekankan penerapan strategi ramah lingkungan yang terintegrasi sejak tahap awal perancangan hingga pengelolaan bangunan, dengan tujuan utama mengurangi eksploitasi sumber daya, menjaga kenyamanan dan kesehatan pengguna, serta memastikan keberlanjutan fungsi bangunan dalam jangka panjang (Dewantoro et al., 2022).

Green Building Council Indonesia (GBCI) menetapkan enam parameter utama yang menjadi ciri bangunan hijau di Indonesia, yaitu pemanfaatan lahan yang efisien, efisiensi energi dan penggunaan refrigeran, penghematan air, pengelolaan sumber daya dan siklus material, kualitas udara dalam ruangan serta kenyamanan, dan pengelolaan lingkungan bangunan (Hidayat, 2017). Sementara itu, Kementerian Lingkungan Hidup menetapkan kriteria bangunan hijau yang mencakup penggunaan material ramah lingkungan, efisiensi air, efisiensi dan diversifikasi energi, penggunaan bahan yang tidak merusak ozon, pengolahan limbah domestik, pemilahan sampah, perlindungan kesehatan penghuni, serta pengelolaan tapak yang berkelanjutan.

Terdapat tiga pihak utama yang berperan dalam proses pembangunan *green building*, yaitu perancang, pelaksana konstruksi (kontraktor), dan pengguna. Sementara itu, empat komponen utama yang menjadi dasar dalam penerapan *green building* meliputi efisiensi energi, konservasi air, penggunaan material dan sistem yang ramah lingkungan, serta pengelolaan limbah (Gambar 1). Keempat komponen ini diterapkan pada seluruh tahapan siklus hidup bangunan, mulai dari perencanaan, pembangunan, operasional, hingga pembongkaran. Dalam setiap tahapan tersebut, sangat penting untuk memperhatikan regulasi yang telah ditetapkan pemerintah sebagai acuan dalam pembangunan bangunan hijau di Indonesia (Architecture Decor, 2020).

Penerapan *green building* berperan penting dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals (SDGs)*, terutama melalui pemilihan material bangunan yang berkelanjutan dan efisiensi sumber daya (Omer & Noguchi, 2019). Konsep ini telah diterapkan pada sektor pendidikan melalui pendekatan *net zero healthy school* yang

terbukti meningkatkan efisiensi energi dan kualitas lingkungan belajar (Aldolyn & Harmunisa, 2025). Namun, implementasi *green building* masih menghadapi berbagai kendala, khususnya keterbatasan insentif dan tingginya biaya awal sebagaimana ditunjukkan pada studi di Jakarta (Prasetyawan et al., 2023). Evaluasi pada proyek gedung perkantoran juga menunjukkan bahwa meskipun kriteria *green and smart building* sebagian besar telah terpenuhi, integrasi teknologi dan manajemen operasional masih perlu ditingkatkan (Andika et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan *green building* memerlukan sinergi antara aspek material, desain, kebijakan, dan pengelolaan bangunan.

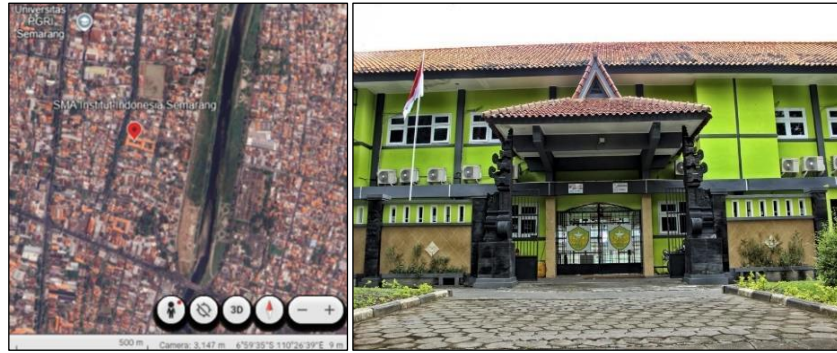


Gambar 1. Bagan Konsep Bangunan Hijau

METODE

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan adalah metode ceramah dan diskusi. Pemilihan metode ceramah dinilai cocok untuk mitra yang merupakan siswa SMA yang terbiasa dengan ritme yang ada di sekolah. Ceramah dengan materi green building diberikan bersamaan dengan demonstrasi atau percontohan terkait kasus-kasus yang terjadi dan kemudian dilanjutkan dengan diskusi. Metode semacam ini dimungkinkan dapat mempermudah mitra dalam memahami teori *green building* yang diberikan. Kombinasi metode ceramah, diskusi serta demonstrasi atau praktek langsung terbukti membantu meningkatkan tingkat pemahaman siswa dalam proses belajar mengajar (Lediana & Panambuan, 2024).

Mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) adalah SMA Institut Indonesia. Kegiatan PKM dilaksanakan di SMA tersebut yang berlokasi di Jl. Maluku No. 25, Karangtempel, Kecamatan Semarang Timur, Kota Semarang. Sasaran kegiatan adalah siswa-siswi SMA Institut Indonesia kelas 10 yang berminat pada bidang penulisan ilmiah. Sebelumnya, beberapa siswa telah mempunyai pengetahuan dan pengalaman dibidang penulisan ilmiah, yang dibuktikan dengan keikutsertaan dalam beberapa lomba karya tulis ilmiah. Turut serta kehadiran guru Bimbingan Konseling (BK) untuk mendampingi siswa. Tempat pelaksanaan kegiatan PKM berada disalah satu ruang kelas 10. Adapun lokasi kegiatan PKM ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Kegiatan PKM di SMA Institut Indonesia Semarang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal kegiatan PKM dimulai dengan koordinasi kepada pihak sekolah, melalui guru pembimbing. Pada bagian ini, dimaksudkan untuk menentukan waktu pelaksanaan, peserta kegiatan, serta kebutuhan teknis lainnya. Tim pengabdian juga menyiapkan materi pelatihan, narasumber, serta perangkat pendukung yang dibutuhkan selama pelatihan berlangsung. Disela-sela kegiatan tersebut, dibuat pernyataan kerjasama dengan pihak sekolah yang ditandatangani oleh pihak sekolah dalam hal ini Pak Bayu mewakili kepala sekolah dan Hani Purwanti sebagai ketua tim pengabdian kepada masyarakat didampingi oleh Hendra Masvika mewakili anggota PKM. Pelaksanaan tahap koordinasi dan pernyataan kerjasama ditunjukkan oleh Gambar 3.



Gambar 3. Koordinasi dengan SMA Institut Indonesia Semarang

Setelah tahap koordinasi berjalan, maka berikutnya adalah pelaksanaan kegiatan pelatihan penulisan ilmiah. Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 27 Mei 2025, dengan jumlah peserta yang hadir sebanyak 32 siswa kelas 10. Topik *green building* dipilih karena dirasa sesuai dengan kebutuhan siswa akan pentingnya pemahaman *green building*, khususnya dalam bidang akademik yang dapat dituangkan dalam bentuk tulisan atau karya ilmiah. Hal ini juga sejalan bahwa penerapan *green building* sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (Valentina & Bandiyono, 2025). Pelatihan difokuskan pada peningkatan kemampuan siswa dalam menulis artikel ilmiah dengan

tema *green building*, yang selaras dengan isu lingkungan dan keberlanjutan. Tim pengabdian hadir sebagai narasumber dan fasilitator dalam kegiatan ini.

Pelatihan diawali dengan pengenalan terkait definisi dan manfaat *green building*. Dilanjutkan dengan prinsip utama *green buiding*, yang mencakup: *reduce, reuse, recycle*, pelestarian, mitigasi, inovasi, dan siklus hidup. Kemudian dijelaskan tahapan-tahapan yang dilaksanakan didalam pelaksanaan *green building*. Isu khusus yang diangkat sebagai bahan diskusi dengan siswa adalah bahan bangunan ramah lingkungan. Pemilihan bahan bangunan ramah lingkungan, dalam lingkup *green building* berada pada tahap perencanaan teknis. Pemilihan bahan bangunan atau material lokal yang ramah lingkungan kemudian diangkat menjadi topik dalam sebuah rencana karya tulis ilmiah dalam bentuk gagasan atau ide. Beberapa material yang dibahas diantaranya adalah beton ramah lingkungan, paving, batako serta dinding hebel, serta pemanfaatan material tersebut dalam berbagai kebutuhan. Penyampaian materi pelatihan *green building* ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Penyampaian Materi Pelatihan

Melanjutkan gagasan terkait material ramah lingkungan, maka tahapan berikutnya adalah pengenalan struktur penulisan artikel ilmiah dan penyusunan gagasan ilmiah yang relevan dengan isu lingkungan tersebut. Materi pelatihan mencakup pengenalan struktur artikel ilmiah, penyusunan latar belakang dan rumusan masalah, metodologi sederhana, serta penyusunan kesimpulan. Pada sesi ini, juga ada tanya jawab terkait bagaimana cara menulis abstrak, latar belakang, metode, serta hasil dan kesimpulan untuk suatu karya ilmiah. Sesi selanjutnya adalah simulasi, diberikan contoh bagaimana cara menentukan judul karya ilmiah yang menarik apabila menggunakan tema material ramah lingkungan, dalam hal ini adalah beton ramah lingkungan. Materi *green building* yang diberikan kepada siswa ditampilkan pada Gambar 5.

Evaluasi dilakukan sebelum dan setelah pelatihan dilaksanakan, yaitu berupa pemberian kuisioner *pre-test* dan *post-test*. Ini merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta untuk materi *green building* yang diberikan. Hasil *pre-test* menunjukkan bahwa 43,75% peserta telah mengenal apa itu *green building*, tetapi belum pernah belajar penulisan ilmiah dengan tema *green building*. Setelah pelatihan selesai, diberikan kuisioner *post-test* untuk mengetahui sejauh mana

pemahaman peserta setelah materi *green building* disampaikan. Hasil *post-test* menunjukkan bahwa 81,25% peserta memahami definisi *green building* didalam penulisan artikel ilmiah. Tim pengabdian juga menyusun dokumentasi kegiatan berupa foto kegiatan, serta laporan pelaksanaan sebagai bentuk pertanggungjawaban kegiatan (Gambar 6).



Gambar 5. Materi Pelatihan Green Building



Gambar 6. Foto Bersama Peserta Kegiatan Pelatihan Penulisan Karya Ilmiah

Keterlibatan peserta dalam kegiatan ini terlihat positif yang ditandai dengan keaktifan dalam sesi tanya jawab maupun saat mengikuti simulasi. Pihak sekolah juga memberikan dukungan penuh terhadap kelancaran kegiatan, baik dari sisi fasilitas maupun koordinasi teknis. Hasil yang diperoleh pada kegiatan pelatihan ini adalah peningkatan pemahaman siswa terkait materi *green building* dan penerapannya didalam penulisan karya ilmiah. Tindak lanjut kegiatan ini adalah adanya kerjasama antar pihak SMA Institut Indonesia dan USM dalam bentuk pendampingan penulisan karya tulis ilmiah dan *sharing* fasilitas laboratorium bahan dan konstruksi USM untuk keperluan penelitian bersama.

KESIMPULAN

Dari pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat tersebut, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pelatihan penulisan artikel ilmiah telah terlaksana dengan

baik di SMA Institut Indonesia. Siswa telah berhasil memperoleh pemahaman dasar mengenai penulisan ilmiah, khususnya dengan topik *green building* yang relevan dengan isu lingkungan saat ini. Kegiatan ini juga mendapat sambutan positif dan dukungan penuh dari pihak sekolah. Peningkatan pemahaman peserta dari 43,75% menjadi 81,25% atau terjadi kenaikan sebesar 37,50% untuk topik *green building* dan penulisan karya ilmiah, menjadi tolak ukur keberhasilan kegiatan ini. Pengabdian kepada masyarakat kedepannya, disarankan penandatanganan kerjasama atau kontrak kegiatan sebaiknya dilakukan lebih awal, menyesuaikan dengan kalender akademik sekolah. Kegiatan lanjutan seperti pendampingan intensif atau pelatihan lanjutan juga perlu dipertimbangkan untuk pengembangan karya siswa ke tahap publikasi. Selain itu, kerja sama antara perguruan tinggi dan sekolah sebaiknya terus diperkuat guna mendukung pengembangan kapasitas akademik siswa secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, M. F., Noviadi, F. P., & Saragih, D. F. (2021). Evaluasi penerapan kriteria green and smart building pada proyek pembangunan gedung kantor PT Inalum (Persero). *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Agregat*, 1(1), 23–32. <https://doi.org/10.51510/agregat.v1i1.58>
- Aldolyn, V. R., & Harmunisa, Y. R. (2025). Implementasi green building dalam mewujudkan net zero healthy school. *JAUR (Journal of Architecture and Urbanism Research)*, 9(2), 539–547. <https://doi.org/10.31289/jaur.v9i2.15765>
- Architecture Decor. (2020). *Sustainable architecture*. <https://www.architecturedecori.com/995/sustainable-architecture.html/>
- Dewantoro, F., Putra, R., Dian, D., Pramita, G., & Jupriyadi, J. (2022). Pelatihan design green building pada SMK Negeri 1 Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service (JSSTCS)*, 3(2), 317–323. <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v3i2.2183>
- Fauziah, U., Mutrofin, & Sumardi. (2020). Implementation of green building concept and how to manage it at SMAN 3 Jember. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 485(1), 012070. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/485/1/012070>
- Hidayat, M. S. (2017). Perencanaan lingkungan dan bangunan berkelanjutan di Indonesia: Tinjauan dari aspek peraturan perundang-undangan. *TATALOKA*, 19(1), 15–28. <https://doi.org/10.14710/tataloka.19.1.15-28>
- International Energy Agency (IEA). (2015). *World energy outlook 2015*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Kementerian PUPR. (2015). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 02/PRT/M/2015 tentang bangunan gedung hijau*. Jakarta

-
- Lediana, N. D., & Panamuan, F. B. (2024). Pengaruh metode ceramah, diskusi, dan demonstrasi dalam meningkatkan keterampilan interpersonal peserta didik. *Jurnal Bima: Pusat Publikasi Ilmu Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 2(3), 301–308. <https://doi.org/10.61132/bima.v2i3.1073>
- Massie, F.Y., Dundu, A.K.T. & Tjakra, J. (2018). Penerapan konsep green building pada industri jasa konstruksi di Manado. *Jurnal Sipil Statik* 6(8),553-558. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v2/index.php/jss/article/view/19932>
- Omer, M. A. B., & Noguchi, T. (2019). A conceptual framework for understanding the contribution of building materials in the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs). *Sustainable Cities and Society*, 52, 101869. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101869>
- Prasetyawan, S., Machfudiyanto, R. A., & Rachmawati, T. S. N. (2023). Incentives and Barriers to Green Building Implementation: The Case of Jakarta. *Journal of the Civil Engineering Forum*, 9(3), 287-302. <https://doi.org/10.22146/jcef.7150>
- Ruhenda, H. N., Akmalah, E., & Sururi, M. R. (2016). Menuju pembangunan berkelanjutan: tinjauan terhadap standar green building di Indonesia. *Rekaracana* 2(1), 119-130. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v2i1.119>
- Siswoyo, S., Waskito, J. P. H., Ibrahim, M. H. B. W., Wahab, I. A., & Widiartin, T. (2025). Comparison of green building implementation in Surabaya and Johor Baru. *International Journal of Research in Engineering and Modern Technology (IJREMTE)*, 2(1), 31–38. <https://doi.org/10.30742/ijremte.v2i1.11>
- Sorvig, K., & Thompson, J. W. (2018). *Sustainable landscape construction: a guide to green building outdoors* (3rd ed.). Island Press.
- Valentina, E. W., & Bandiyono, A. (2025). Penerapan insentif pajak dalam green building: mendorong sustainable development goals (SDGs) Indonesia. *ISOQUANT: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*, 9(1), 294–304. <https://doi.org/10.24269/iso.v9i1.3204>
- Widiati, I.R. (2019). *Tinjauan studi analisis komparatif bangunan hijau (green building) dengan metode asesmen sebagai upaya mitigasi untuk pembangunan konstruksi yang berkelanjutan*. Prosiding Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil (KNPTS) X 2019. Bandung.