

Artikel Pengabdian kepada Masyarakat

Kontribusi Perguruan Tinggi dalam Mewujudkan Bangunan Hijau melalui Program Edukasi Pekerja Konstruksi pada Proyek Pembangunan Gedung PTTUN Medan

Suranto ^{1*}, Adhita Nugraha Mestika ², Yeshi Ulina Utami Ginting ², Marini ²

¹ Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Modern Arsitektur dan Teknologi, Deli Serdang, Indonesia

² Arsitektur, Institut Modern Arsitektur dan Teknologi, Deli Serdang, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 05 Juli 2025
Revisi Akhir: 17 Juli 2025
Diterbitkan Online: 21 Juli 2025

KATA KUNCI

Bangunan Hijau
Edukasi Pekerja
Efisiensi Energi
Pekerja Konstruksi
Limbah Konstruksi

KORESPONDENSI

Phone: +62 822-7482-0483
E-mail: surantohadiwiono@gmail.com

A B S T R A K

Pengabdian kepada masyarakat oleh perguruan tinggi memiliki peran strategis dalam mendukung pembangunan berkelanjutan, khususnya melalui edukasi langsung kepada tenaga kerja konstruksi. Studi ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan keterampilan pekerja proyek dalam menerapkan prinsip bangunan hijau pada pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Tata Usaha Negara (PTTUN) Medan. Edukasi diberikan kepada 56 pekerja melalui pendekatan partisipatif dan visual yang mencakup efisiensi energi, pengelolaan limbah konstruksi berbasis prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle), serta penerapan standar keselamatan kerja. Hasil menunjukkan peningkatan efisiensi penggunaan beton sebesar 15 persen, pengurangan konsumsi bahan bakar alat berat sebesar 10%, dan penurunan volume limbah campuran hingga 20%. Kepatuhan terhadap protokol K3 meningkat sebesar 25%, sementara insiden kerja ringan berkurang sebesar 30%. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan edukasi berbasis visual dan praktik langsung efektif dalam mendorong internalisasi prinsip *green construction*. Model ini dapat direplikasi pada proyek konstruksi lainnya sebagai wujud kolaborasi antara dunia akademik dan industri.

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur di Indonesia, khususnya proyek bangunan pemerintah, telah mengalami percepatan yang signifikan dalam satu dekade terakhir. Namun, tantangan utama yang masih dihadapi adalah rendahnya kesadaran dan kapasitas pelaku konstruksi dalam mengimplementasikan prinsip pembangunan berkelanjutan. Meskipun regulasi tentang bangunan hijau telah diterbitkan, seperti Permen PUPR No. 09/PRT/M/2019 tentang Bangunan Gedung Hijau, praktik lapangan masih menunjukkan kesenjangan antara kebijakan dan implementasi. Salah satu penyebab utama adalah kurangnya pelatihan langsung kepada tenaga kerja proyek yang terlibat secara teknis dalam proses pembangunan.

Proyek pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Tata Usaha Negara (PTTUN) Medan menjadi contoh konkret pentingnya penerapan prinsip *green construction*, mengingat lokasinya berada di kawasan padat dan memiliki dampak lingkungan yang potensial. Dalam konteks ini, kontribusi perguruan tinggi melalui program pengabdian masyarakat menjadi sangat relevan dan strategis. Perguruan tinggi tidak hanya sebagai lembaga akademik, tetapi juga berperan sebagai agen perubahan yang mampu menjembatani ilmu pengetahuan dengan praktik lapangan.

Kegiatan edukasi kepada tenaga kerja proyek konstruksi bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang efisiensi energi, pengelolaan limbah, dan keselamatan kerja. Pendekatan partisipatif dan visual digunakan untuk memudahkan

transfer pengetahuan serta memperkuat internalisasi nilai-nilai keberlanjutan dalam rutinitas kerja. Intervensi ini diharapkan dapat mendorong transformasi perilaku dan membentuk budaya kerja yang lebih ramah lingkungan.

Selain sebagai bagian dari Tridharma Perguruan Tinggi, pengabdian ini sejalan dengan komitmen Indonesia terhadap Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB/SDGs), khususnya poin 11.6 yang menekankan pengurangan dampak lingkungan negatif dari aktivitas kota melalui pengelolaan limbah dan kualitas udara. Artinya, intervensi lokal di tingkat proyek konstruksi dapat memberikan kontribusi nyata terhadap agenda global.

Dengan mengangkat studi kasus proyek PTTUN Medan, artikel ini bertujuan untuk mendokumentasikan model pengabdian masyarakat berbasis edukasi yang dapat direplikasi pada proyek-proyek serupa di masa mendatang. Hasilnya diharapkan menjadi rujukan dalam mengembangkan pendekatan edukatif yang efektif dalam mendorong praktik bangunan hijau secara luas di industri konstruksi Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep pembangunan berkelanjutan (sustainable development) menjadi kerangka utama dalam praktik konstruksi modern, yang menuntut adanya keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Elkington (1997) memperkenalkan konsep *Triple Bottom Line* yang menekankan pentingnya keberlanjutan dalam semua dimensi pembangunan. Dalam konteks konstruksi, hal ini diterjemahkan ke dalam praktik *green construction*, yaitu strategi pembangunan yang mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan melalui efisiensi sumber daya, pengelolaan limbah, dan penerapan standar kesehatan kerja.

Efisiensi energi merupakan komponen utama dalam bangunan hijau. Penerapan prinsip *lean construction* dapat meningkatkan kinerja proyek melalui pengurangan pemborosan dan optimasi pemanfaatan sumber daya (Aziz & Hafez, 2013). Implementasi teknologi seperti sistem HVAC yang efisien, pencahayaan hemat energi, serta pengaturan rotasi alat berat mampu menurunkan konsumsi energi secara signifikan. Kibert (2016) juga menekankan bahwa efisiensi energi tidak hanya ditentukan oleh desain bangunan, tetapi juga oleh perilaku tenaga kerja di lapangan yang memiliki pengaruh besar terhadap praktik harian proyek.

Selain efisiensi energi, pengelolaan limbah konstruksi menjadi tantangan yang krusial. Tam (2011) mengemukakan bahwa sebanyak 50% limbah konstruksi sebenarnya dapat digunakan kembali apabila dilakukan pemilahan dan manajemen limbah secara tepat. Prinsip 3R—Reduce, Reuse, Recycle—merupakan pendekatan yang dapat mengurangi volume limbah dan meningkatkan efisiensi penggunaan material. Studi ini menunjukkan bahwa pendekatan edukatif kepada pekerja secara langsung dapat memperkuat implementasi strategi 3R di lapangan.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menjadi pilar lain dalam keberlanjutan proyek. Menurut Lingard et al. (2015), persepsi pekerja terhadap respon supervisor dalam hal keselamatan memiliki korelasi positif dengan rendahnya tingkat kecelakaan di proyek konstruksi. Penerapan SOP visual di titik-titik kerja terbukti efektif dalam meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap protokol keselamatan. Gibb et al. (2006) menambahkan bahwa kecelakaan kerja sebagian besar terjadi karena kelalaian terhadap prosedur dasar yang seharusnya dapat dicegah dengan edukasi dan pengawasan yang konsisten.

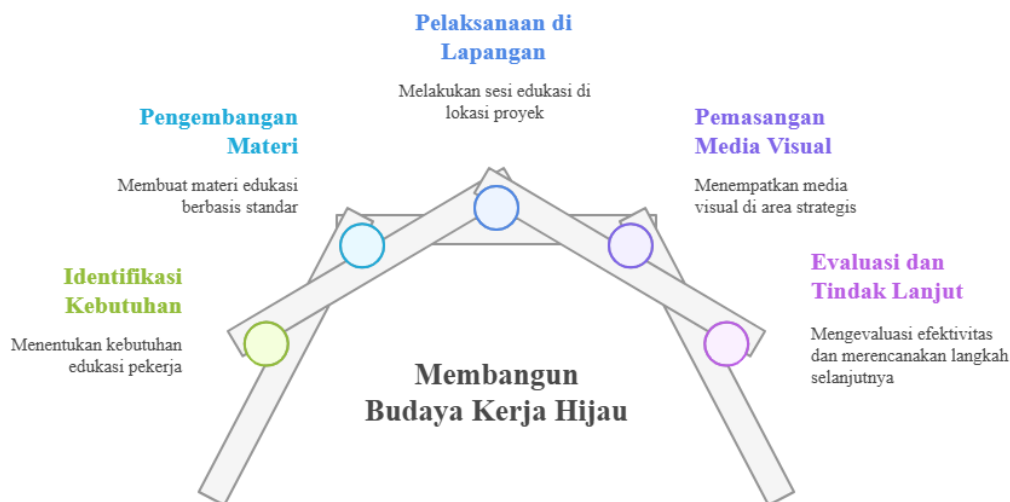
Sebagai penguat pendekatan edukasi, visualisasi dalam bentuk poster, SOP, atau alur kerja merupakan metode yang disarankan dalam literatur pendidikan vokasional. Menurut Kibert (2003), metode pembelajaran visual lebih efektif untuk pekerja lapangan dibanding ceramah konvensional karena lebih mudah dipahami dan diingat. Dengan demikian, pendekatan visual menjadi strategi kunci dalam mentransformasikan budaya kerja di proyek konstruksi menjadi lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

METODE PELAKSANA

Metode pelaksanaan kegiatan dalam program pengabdian ini dirancang secara partisipatif dan aplikatif, dengan pendekatan berbasis kebutuhan lapangan. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa intervensi yang dilakukan tepat sasaran dan sesuai dengan konteks kerja para pekerja konstruksi. Tahapan pelaksanaan diawali dengan observasi awal untuk mengidentifikasi kebutuhan edukasi pada proyek pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Tata Usaha Negara (PTTUN) Medan, yang kemudian menjadi dasar dalam menyusun materi pelatihan dan metode penyampaian yang sesuai.

Materi edukasi disusun berdasarkan standar teknis yang berlaku seperti SNI 2847:2019 dan Permen PUPR No. 09/PRT/M/2019 tentang Bangunan Gedung Hijau. Substansi materi difokuskan pada tiga aspek utama: (1) efisiensi energi dalam pekerjaan struktur dan sistem MEP, (2) pengelolaan limbah konstruksi berbasis prinsip *Reduce, Reuse, Recycle* (3R), dan (3) penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) berbasis Permenaker No. PER.08/MEN/VII/2010. Ketiga aspek tersebut disampaikan melalui metode edukasi interaktif yang menggabungkan pendekatan presentasi, simulasi langsung, diskusi kelompok kecil, serta penggunaan media visual edukatif berupa SOP, poster, dan alur kerja.

Agar kegiatan tidak mengganggu produktivitas proyek, pelaksanaan edukasi dilakukan di luar jam kerja utama (*off-peak hour*). Intervensi edukatif ini melibatkan 56 orang tenaga kerja yang terdiri dari mandor, kepala tukang, tukang, dan staf pelaksana lapangan. Penyampaian materi dilakukan secara langsung di lokasi kerja untuk mempermudah pemahaman dan memberikan konteks praktis terhadap isi pelatihan.



Gambar 1. Diagram Alur Strategi Edukasi di Proyek Konstruksi

Gambar 1 menjelaskan lima tahapan strategis yang disusun secara sistematis untuk membangun budaya kerja hijau di lingkungan proyek konstruksi. Dimulai dari proses identifikasi kebutuhan, kegiatan ini bertujuan untuk memahami secara tepat permasalahan dan tingkat pemahaman pekerja terhadap aspek efisiensi, keselamatan, dan keberlanjutan. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, tim pelaksana dari perguruan tinggi menyusun materi edukasi yang berbasis pada standar praktik terbaik konstruksi, dengan menyesuaikan konteks lapangan agar mudah dipahami dan diterapkan oleh pekerja.

Langkah berikutnya adalah pelaksanaan di lapangan, yakni melalui edukasi langsung dalam bentuk diskusi, presentasi, dan simulasi. Setelah itu, dilakukan pemasangan media visual (seperti poster dan SOP) di titik strategis proyek sebagai pengingat rutin untuk pekerja. Tahap terakhir adalah evaluasi dan tindak lanjut, yang mencakup pemantauan efektivitas edukasi serta penyusunan rekomendasi lanjutan. Skema ini menunjukkan bahwa dengan pendekatan terstruktur dan partisipatif, program edukasi mampu menanamkan prinsip kerja hijau yang lebih efektif dan berkelanjutan di sektor konstruksi.

Kegiatan ini dilakukan di luar jam kerja utama untuk memastikan tidak mengganggu proses pembangunan. Evaluasi dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif melalui observasi langsung, wawancara dengan para pekerja, dan pencatatan perubahan perilaku kerja selama dua minggu setelah kegiatan edukasi berlangsung. Pendekatan menyeluruh ini diharapkan mampu membentuk pola kerja yang lebih efisien, aman, dan ramah lingkungan secara berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program edukasi kepada tenaga kerja proyek pembangunan Gedung PTTUN Medan memberikan dampak nyata terhadap peningkatan kualitas pelaksanaan pekerjaan konstruksi berdasarkan prinsip bangunan hijau (*green construction*). Edukasi yang dirancang secara partisipatif, visual, dan aplikatif berhasil meningkatkan kesadaran, keterampilan teknis, serta budaya kerja berorientasi keberlanjutan di kalangan pekerja.

Efisiensi material menjadi salah satu indikator yang menunjukkan perubahan paling mencolok. Setelah edukasi, tenaga kerja mulai mencatat volume beton secara tepat sesuai kebutuhan pengecoran. Hasil observasi menunjukkan adanya peningkatan efisiensi beton sebesar 15%, yang berarti pengurangan limbah adukan dan pengendalian biaya material yang lebih baik. Selanjutnya, melalui sistem rotasi operasional alat berat yang diterapkan oleh kepala tukang, terjadi penghematan konsumsi bahan bakar hingga 10%.

Selain itu, pengelolaan limbah konstruksi mengalami kemajuan positif. Pekerja mulai memahami dan menerapkan prinsip *Reduce, Reuse, Recycle* (3R) dalam kegiatan harian, yang menghasilkan penurunan limbah campuran sebesar 20%. Material bekas seperti papan bekisting dan sisa pemotongan besi dimanfaatkan kembali, mengurangi beban pengangkutan dan pembuangan sampah proyek.

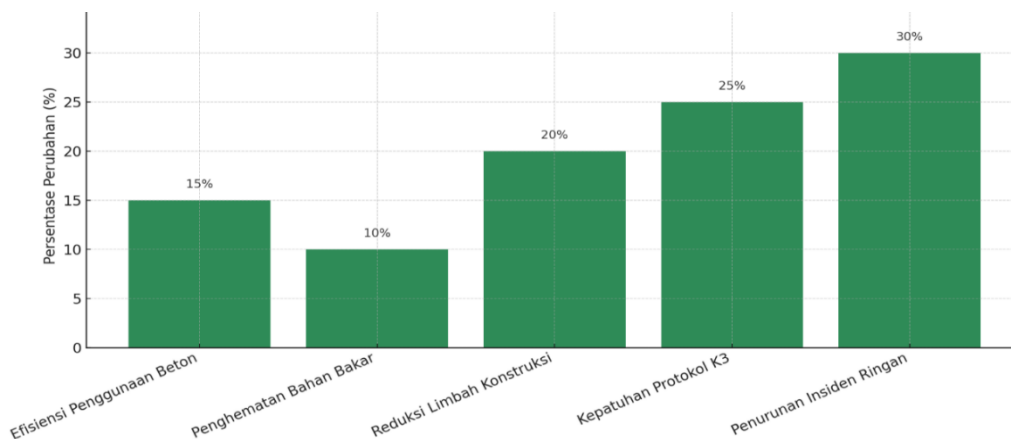
Dari sisi keselamatan kerja, kepatuhan terhadap protokol K3 meningkat sebesar 25%. Pekerja menunjukkan kesadaran yang lebih tinggi terhadap pentingnya mengenakan Alat Pelindung Diri (APD), serta mengikuti prosedur kerja aman sesuai SOP visual yang telah dipasang di titik-titik strategis proyek. Edukasi simulatif yang diberikan turut memperkuat pemahaman ini. Dampaknya, angka kejadian insiden kerja ringan menurun hingga 30% selama dua minggu pasca intervensi edukatif.

Meningkatkan Kesadaran dalam Proyek Konstruksi



Gambar 2. Skema Peningkatan Kesadaran Pekerja melalui Intervensi Perguruan Tinggi

Skema ini menggambarkan bagaimana kesadaran pekerja terhadap efisiensi dan keberlanjutan meningkat secara signifikan pasca intervensi edukatif. Pada kondisi awal, pekerja menunjukkan rendahnya kesadaran terhadap efisiensi energi, pengelolaan limbah, dan keselamatan kerja. Melalui program edukasi dari perguruan tinggi yang disampaikan secara visual, aplikatif, dan komunikatif, para pekerja mengalami transformasi perilaku menuju praktik kerja yang lebih aman, disiplin, dan ramah lingkungan.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Indikator Kinerja Sebelum dan Edukasi Pekerja Konstruksi

Grafik ini memvisualisasikan perbandingan lima indikator utama sebelum dan sesudah edukasi, yaitu efisiensi penggunaan beton, konsumsi bahan bakar alat berat, volume limbah campuran, kepatuhan terhadap K3, dan jumlah insiden kerja ringan. Semua indikator menunjukkan tren peningkatan performa kerja yang positif, memperkuat efektivitas pendekatan edukatif partisipatif dalam membangun budaya kerja berkelanjutan di proyek konstruksi.



Gambar 4. Dokumentasi Kegiatan Edukasi Lapangan oleh Tim Perguruan Tinggi di Proyek Pembangunan Gedung PTTUN Medan

Dokumentasi ini menunjukkan keterlibatan aktif pekerja dalam proses edukasi. Suasana lapangan menunjukkan interaksi langsung antara tim perguruan tinggi dan tenaga kerja proyek. Edukasi dilakukan dengan pendekatan humanis dan dialogis yang memungkinkan pekerja memahami materi dengan kontekstual sesuai kondisi di lokasi kerja. Hal ini memperkuat adopsi nilai keberlanjutan secara praktis.

Tren positif di seluruh indikator yang diintervensi menunjukkan bahwa pendekatan edukasi berbasis visual dan partisipatif sangat efektif dalam membangun budaya kerja berkelanjutan. Tenaga kerja tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi juga menunjukkan perubahan sikap dan kebiasaan kerja yang konsisten dengan prinsip *green construction*.

Secara keseluruhan, temuan lapangan menunjukkan bahwa keterlibatan perguruan tinggi sebagai mitra konstruksi dalam edukasi tenaga kerja dapat mempercepat implementasi prinsip bangunan hijau. Model ini memberikan contoh konkret bagaimana pengabdian masyarakat dapat dijadikan intervensi yang relevan, berdampak, dan dapat direplikasi pada proyek strategis lainnya di Indonesia.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan program edukasi oleh perguruan tinggi di proyek pembangunan Gedung PTTUN Medan menunjukkan dampak signifikan terhadap perubahan perilaku kerja dan peningkatan kesadaran pekerja konstruksi terhadap prinsip bangunan hijau. Edukasi ini tidak hanya berperan dalam penyampaian informasi teknis, tetapi juga berhasil mendorong transformasi budaya kerja yang lebih disiplin, efisien, dan ramah lingkungan. Hal ini menegaskan bahwa program pengabdian masyarakat yang dirancang secara aplikatif memiliki potensi besar dalam mengintervensi praktik kerja di lapangan secara positif.

Peningkatan efisiensi yang tercatat dalam lima indikator utama menjadi bukti konkret keberhasilan pendekatan edukasi berbasis visual dan partisipatif. Efisiensi penggunaan beton meningkat 15%, penghematan bahan bakar alat berat sebesar

10%, serta pengurangan limbah campuran mencapai 20%. Di sisi lain, peningkatan kepatuhan terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) mencapai 25% dan penurunan insiden kerja ringan sebesar 30% menunjukkan bahwa intervensi ini berdampak tidak hanya pada aspek teknis tetapi juga pada keselamatan dan kenyamanan kerja.

Kontribusi perguruan tinggi dalam kegiatan ini memperlihatkan bahwa institusi akademik memiliki posisi strategis sebagai agen perubahan dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Sinergi antara dunia akademik dan dunia kerja menjadi faktor penting dalam mempercepat implementasi prinsip green construction, khususnya pada proyek-proyek pemerintah yang bersifat strategis dan berdampak luas terhadap masyarakat.

Ke depan, disarankan agar program edukasi tenaga kerja konstruksi menjadi bagian integral dari manajemen proyek. Edukasi ini sebaiknya dilaksanakan secara sistematis dan terstruktur sejak awal proyek dimulai, sehingga pemahaman mengenai efisiensi material, pengelolaan limbah, dan K3 dapat diinternalisasi secara menyeluruh oleh seluruh tim pelaksana di lapangan. SOP visual, simulasi langsung, dan media edukatif lainnya dapat dijadikan alat bantu utama dalam memastikan efektivitas penyampaian materi.

Selain itu, diperlukan kolaborasi yang berkelanjutan antara perguruan tinggi, kontraktor, dan pemilik proyek. Kolaborasi ini dapat diwujudkan melalui program pelatihan, riset terapan, maupun pendampingan teknis selama pelaksanaan proyek. Model seperti ini patut direplikasi di proyek lain, terutama yang dibiayai oleh APBN atau masuk dalam kategori proyek strategis nasional. Dengan cara ini, peran perguruan tinggi dalam mendukung agenda pembangunan berkelanjutan tidak hanya menjadi slogan, tetapi diwujudkan dalam aksi nyata yang berdampak langsung di lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak manajemen proyek pembangunan Gedung Pengadilan Tinggi Tata Usaha Negara (PTTUN) Medan atas kesempatan dan kerja samanya dalam pelaksanaan kegiatan edukasi lapangan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pimpinan dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Modern Arsitektur dan Teknologi (IMAT) yang telah memberikan dukungan dalam kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, R. F., & Hafez, S. M. (2013). Applying lean thinking in construction and performance improvement. *Alexandria Engineering Journal*, 52(4), 679–695. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2013.04.008>
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone Publishing.
- Gibb, A. G. F., Haslam, R. A., Hide, S. A., & Gyi, D. E. (2006). What causes accidents? *Civil Engineering*, 159(6), 46–51. <https://doi.org/10.1680/cien.2006.159.6.46>
- Kibert, C. J. (2003). *Construction ecology: Nature as the basis for green buildings*. Routledge.
- Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: Green building design and delivery* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Lingard, H., Cooke, T., & Blismas, N. (2015). Do perceptions of supervisors' safety responses mediate the relationship between safety climate and incident rates in construction? *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(3), 04014082. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000934](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000934)
- Tam, V. W. Y. (2011). Rate of reusable and recyclable waste in construction. *Resources, Conservation and Recycling*, 52(8–9), 916–924. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.12.007>
- World Green Building Council. (2021). *Advancing net zero: Status report 2021*. <https://worldgbc.org/advancing-net-zero>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2019). *Permen PUPR No. 09/PRT/M/2019 tentang Pedoman Bangunan Gedung Hijau*. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/128146/permen-pupr-no-09prtm2019-tahun-2019>
- Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia. (2010). *Permenaker No. PER.08/MEN/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI 2847:2019 Tata cara perencanaan struktur beton untuk bangunan gedung*.