

Penerapan Konsep Green Building Berbasis Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE) Pada Gedung Rusunawa Pekanbaru

Implementation of The Green Building Concept Based on Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE) in Gedung Rusunawa Pekanbaru

Septian Padlan Saputra^{1,*}, Sapitri²

^{1,2} Teknik Sipil, Universitas Islam Riau, Jl. Kaharuddin Nasution No. 113, Pekanbaru, Indonesia

* Penulis korespondensi : septianpadlansaputra@gmail.com

Tel.: +62-89-580-0535200

Diterima: Agu 20, 2025; Direvisi: Okt 17, 2025; Disetujui: Okt 22, 2025.

DOI: 10.25299/saintis.2025.vol25(02).23745

Abstrak

Bangunan Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau merupakan sebuah tempat tinggal bagi mahasiswa, hampir 10 jam waktu mereka dihabiskan di dalam bangunan tersebut. Dengan demikian maka di butuhkan optimalisasi penerapan bangunan hijau untuk meningkatkan efisiensi pada bangunan tersebut dan menghasilkan tempat hidup yang lebih baik, sehat dan nyaman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan konsep *Green building* pada bangunan Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau berdasarkan EDGE. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Berdasarkan hasil analisa *software* EDGE terhadap penerapan konsep *green building* pada Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau memperoleh hasil penilaian sebagai berikut : efisiensi energi 63,80%, efisiensi air 30,09% dan aspek material 70,00%. Berdasarkan hasil tersebut telah memenuhi standar minimum efisiensi *software* EDGE (20%), penerapan konsep *green building* Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau telah memenuhi berdasarkan hasil penilaian *software* EDGE di setiap aspek terhadap Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau.

Abstract

The building of Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau is a residence for students, almost 10 hours of their time is spent in the building. Thus, it is necessary to optimize the application of green buildings to increase the efficiency of the building and produce a better, healthy and comfortable place to live. This study aims to analyze the application of the Green building concept in the building of Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau based on EDGE approach. The method used in this study is a quantitative approach. Based on the results of the EDGE software analysis on the application of the green building concept in the building of Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau obtained the following assessment results were obtained: energy efficiency 63.80%, water efficiency 30.09% and material aspect 70.00%. Based on these results, it has met the minimum standard of EDGE software efficiency (20%), the application of the green building concept of the University of Muhammadiyah Riau Rusunawa Building has met based on the minimum standard of EDGE software assessment in every aspect of the building of Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau.

Keywords: Green Building, software Edge 3.0.0,

PENDAHULUAN

Pemanasan global (*global warming*) menjadi isu di berbagai negara, termasuk di Indonesia. Hal ini dapat terlihat dari peristiwa kekeringan, kebakaran hutan, ekosistem terumbu karang yang rusak, dan mencairnya es di kutub. Akar permasalahan dari pemanasan global sangatlah kompleks. Beberapa faktor yang mempengaruhi hal tersebut, antara lain: degradasi lingkungan, pemborosan energi listrik, pembakaran sampah secara berlebihan dan polusi udara dari pabrik industri [1].

Adapun isu perubahan iklim dan kelangkaan sumber daya energi telah menjadi perhatian global dalam dekade terakhir. Sektor bangunan dianggap

sebagai salah satu kontributor utama dalam konsumsi energi dan emisi gas rumah kaca.

Menurut laporan *World Green building Council*, sektor bangunan bertanggung jawab atas 39 % dari emisi karbon global dan mengonsumsi sekitar 36% dari seluruh energi akhir di dunia [2]. Dengan pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang terus meningkat, kebutuhan akan bangunan gedung juga akan terus bertambah, yang berpotensi meningkatkan konsumsi energi dan dampak lingkungan jika tidak ada upaya efisiensi energi yang dilakukan. Maka akan terjadinya kerusakan lingkungan dan pemanasan global yang di akibatkan oleh industri konstruksi, oleh karena itu digunakanlah suatu inovasi yang menghadirkan suatu konsep bangunan yang ramah lingkungan,

atau dikenal dengan *green building*. Pada dasarnya konsep ini akan menciptakan suatu desain bangunan yang memperhatikan aspek lingkungan [3].

Green Building merupakan suatu bangunan yang memenuhi persyaratan bangunan gedung dan memiliki kinerja terukur secara signifikan dalam penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya yang efisien sejak perencanaan, pelaksanaan konstruksi, pemanfaatan, pemeliharaan, sehingga tidak berdampak negatif bagi lingkungan [4]. Konsep *green building* merupakan suatu inovasi dari sektor konstruksi di seluruh dunia dalam rangka meminimalisir pemanasan global yang terjadi akhir – akhir ini. Konsep ini menuntut suatu bangunan untuk lebih memperhatikan aspek lingkungan dan juga penghematan energi. Bangunan yang dikatakan sudah menerapkan konsep bangunan hijau (*green building*) jika berhasil melalui proses evaluasi penilaian, yang disebut sistem rating [5].

Menurut *Green Building Council* Indonesia (GBCI), konsep *Green Building* merujuk pada bangunan yang dalam perencanaan, pembangunan, pengoperasian, dan pemeliharaan memperhatikan aspek – aspek untuk melindungi, menghemat, dan mengurangi penggunaan sumber daya alam. Selain itu, konsep ini juga menitikberatkan pada pemeliharaan kualitas baik dari segi bangunan dan kualitas udara di dalam ruangan, serta memperhatikan kesehatan penghuninya. Seluruh prinsip ini didasarkan pada prinsip – prinsip pembangunan berkelanjutan yang bertujuan untuk menciptakan bangunan yang ramah lingkungan dan berkontribusi positif terhadap lingkungan sekitarnya [6].

Konsep bangunan hijau pada dasarnya bertujuan untuk menghemat pemakaian energi pada bangunan bertingkat komersial secara umum. Pada skala nasional, pemerintah mendorong pemilik bangunan komersial untuk menggunakan bangunan yang ramah lingkungan, menghemat energi untuk mendukung program bangunan hijau. Strategi bangunan hijau dapat dicapai dari lima tahapan *Go Green* [7], diantaranya adalah :

(1) Mengurangi konsumsi sumber daya (energi dan air). (2) Mengurangi limbah dan melakukan upaya daur ulang. (3) Material bangunan (meniadakan material berbahaya, memilih material yang ramah lingkungan, mempergunakan material yang tidak menyebabkan lubang pada ozon). (4) Lingkungan didalam bangunan (kualitas udara, suhu ruang, pemeliharaan AC dan saluran udara). (5) Kepedulian penghuni/pemakai bangunan (komunikasi antara pemilik dan penghuni/pemakai bangunan). Komunikasi ini sangat penting sebagai upaya

mengurangi dampak lingkungan yang bersifat negatif. Sebagai contoh, apabila pemilik bangunan akan mengubah sistem AC atau pembuangan limbah, pemilik bangunan harus dikomunikasikan dengan penghuni/pemakai terlebih dahulu, supaya hasilnya efektif [7].

Konsep *green building* telah didorong untuk menjadi trend dunia bagi pengembangan properti saat ini. Karena kalau kita tidak fokus pada green building maka kita akan memiliki kesempatan untuk mencegah terjadinya perubahan iklim global. Penerapan *green building* mempunyai kontribusi menahan laju pemanasan global dengan membenahi iklim mikro. Poin terbesar dalam penerapan konsep ini adalah penghematan air dan energi. Oleh karena itu, konsep *green building* ini sudah menjadi suatu keharusan dalam dunia konstruksi sejak dekade belakangan ini [8].

Green Building menawarkan berbagai macam manfaat. Manfaat bangunan hijau atau *Green Building* antara lain: (i) desain yang lebih elegan dan fungsi dari setiap ruang didalam gedung lebih dapat dimanfaatkan ketimbang hanya sekedar dibangun. Penggunaan energi seperti listrik dan air lebih efektif sesuai kegunaannya; (ii) efektif penggunaan energi berakibat pada biaya yang dikeluarkan untuk keperluan tersebut lebih irit dan hemat; (iii) bangunan hijau dan ramah lingkungan, tentu dapat menghasilkan oksigen yang lebih banyak, suasana alam yang menenangkan sehingga berpengaruh terhadap kesehatan rohani dan jasmani; (iv) kesehatan jasmani dan rohani penghuni baik, tentu akan mengakibatkan kreativitas dan produktivitas penghuni; dan (v) selain efektif dalam kegunaan setiap ruang didalam gedung, tentu bangunan hijau akan membuat biaya pemeliharaan gedung semakin sedikit dan berjangka waktu yang panjang, karena menggunakan bahan-bahan yang ramah lingkungan serta penghematan energi [9].

Prinsip Green Building

Prinsip-prinsip *green building* menurut arsitektur hijau Amerika atau U.S. *Green Building Council* pada tahun 1994 mengeluarkan sebuah standar yang bernama *Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) standards* [10]. Adapun dasar kualifikasinya adalah sebagai berikut:

1) Pembangunan yang berkelanjutan
Dusahakan menggunakan kembali bangunan yang ada dan dengan pelestarian lingkungan sekitar. Tersedianya tempat penampungan tanah, taman diatas atap, dan penanaman pohon sekitar bangunan.

- 2) Pelestarian air
Dilakukan dengan berbagai cara termasuk diantaranya pembersihan dan daur ulang air bekas serta pemasangan bangunan penampungan air hujan. Selain itu penggunaan dan persediaan air harus juga di pantau secara berkelanjutan.
- 3) Peningkatan efisiensi energi
Dapat dilakukan dengan berbagai cara misalnya membuat layout dengan orientasi bangunan yang mampu beradaptasi dengan perubahan musim terutama posisi matahari.
- 4) Bahan bangunan terbarukan
Material terbaik untuk arsitek hijau adalah menggunakan bahan daur ulang atau bisa juga dengan menggunakan bahan terbarukan sehingga membutuhkan sedikit energi untuk diproduksi. Bahan bangunan ini idealnya adalah bangunan lokal dan bebas dari bahan kimia berbahaya. Sifat bahan bangunan yang baik dalam arsitektur hijau adalah bahan mentah tanpa solusi yang dapat bertahan lama dan juga bisa didaur ulang kembali[10].

Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE) adalah sebuah program sertifikasi bangunan hijau yang merupakan inovasi dari IFC (Internasional Finance Corporation) anggota Grup Bank Dunia yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dalam bangunan. *Excellence in Design for Greater Efficiencies* (EDGE) memperkenalkan standarisasi penilaian bangunan hijau berbasis web yang memungkinkan pengembangan dan pemilik bangunan untuk mengevaluasi kinerja lingkungan dan efisiensi sumber daya dari bangunan baru ataupun bangunan yang sudah ada [11]. EDGE (*Excellence In Design For Greater Efficiencies*) merupakan sistem sertifikasi bangunan gedung hijau untuk pasar negara berkembang (*emerging markets*) yang dikembangkan oleh IFC (*International Finance Corporation*) bagian dari Grup Bank Dunia, bekerja sama dengan Green Building Council Indonesia (GBCI) untuk mendorong pertumbuhan pembangunan gedung yang menggunakan sumber daya secara efisien. EDGE (*Excellence In Design For Greater Efficiencies*) adalah unsur pelengkap bagi sertifikasi *GreenShip* yang dikeluarkan GBCI (*Green Building Council Indonesia*) yang berorientasi penghematan sumber daya secara efisien untuk perumahan dan gedung komersil [12].

EDGE memiliki 3 kategori utama yang dinilai efektif untuk menciptakan bangunan hijau yaitu energi *saving*, *water saving*, dan *material saving*.

Untuk memenuhi penilaian sertifikasi EDGE, bangunan harus memenuhi penghematan sebesar 20% pada masing-masing kategori yaitu energi, air dan energi yang terkandung dalam material, dibandingkan dengan bangunan konvensional. Bangunan-bangunan yang sudah memiliki sertifikasi bangunan hijau dari EDGE Di Indonesia diantaranya adalah Sheraton Belitung Resort, GM Office PT Pertamina (Persero) RU III Plaju, HSSE Demo Room, Working Room Data Center Serpong, Belle Fleur, Ecoloft Jababeka Cikarang, The 101 Yogyakarta Tugu, dan sebagainya (Edge Project, 2020) [13].

Berdasarkan panduan sertifikasi EDGE 3.0, Sertifikasi EDGE diberikan jika penghematan minimum yang disyaratkan sebesar 20% tercapai dalam tiga kategori EDGE Energi, Air, dan Bahan. Sistem lulus/gagal sederhana menunjukkan apakah proyek bangunan telah menunjukkan penghematan minimum 20% pada energi, air, dan material dibandingkan dengan model *base case*. *Software* EDGE 3.0 mempunyai 3 kategori tingkatan sertifikasi:

1. EDGE *Certified* (Bersertifikat EDGE)
Tingkatan sertifikasi ini menunjukkan bahwa bangunan tersebut memenuhi kriteria minimum untuk efisiensi energi, pengelolaan air, dan penggunaan bahan bangunan yang ramah lingkungan yaitu sebesar 20%. Dengan memenuhi persyaratan dasar ini, bangunan dapat mendapatkan sertifikasi EDGE.
2. EDGE *Advanced* (EDGE Lanjutan)
Tingkatan ini menunjukkan bahwa bangunan telah melebihi persyaratan dasar dan mencapai tingkat efisiensi energi, pengelolaan air, dan penggunaan bahan bangunan yang lebih tinggi, yakni proyek EDGE telah mencapai penghematan sebesar 40% atau lebih.
3. *Zero Carbon* (Nol Karbon)
Tingkatan ini adalah tingkatan tertinggi dalam sertifikasi EDGE. Bangunan dengan sertifikasi EDGE *Excellence* menunjukkan kinerja hijau yang sangat baik dan inovasi yang signifikan dalam efisiensi energi, pengelolaan air, dan penggunaan bahan bangunan yang ramah lingkungan. Sertifikasi ini memberikan peluang kepada tim proyek untuk mengesahkan proyek mereka sebagai netral karbon [14].

Kategori Sertifikasi EDGE

Setiap tindakan penghematan pada aplikasi EDGE memiliki kode yang berbeda, EEM (*Energy Efficiency Measures*) merupakan langkah-langkah ataupun tindakan penghematan energi, WEM (*Water*

Efficiency Measures) merupakan tindakan penghematan air, MEM (*Materials Efficiency Measures*) merupakan langkah-langkah efisiensi bahan ataupun material pada bangunan. Dan pada poin-poin tindakan penghematan terdapat tanda '*' (tanda bintang) yang berarti menunjukkan bahwa input tersebut wajib untuk diisi. Untuk kode penghematan yang tidak bertanda bintang maka tindakan tersebut tidak wajib untuk diisi, ataupun boleh diisi guna meningkatkan perolehan tingkat efisiensi yang lebih tinggi [15]. Berikut kategori aspek penilaian pada EDGE :

A. Tindakan Penghematan Energi

Penghematan energi merupakan salah satu dari tiga kategori daya utama pada standar EDGE. Dalam hal energi, EDGE mendorong penggunaan teknologi yang lebih efisien seperti pemanas air tenaga surya, penerangan LED, dan isolasi termal yang baik. Hal tersebut sejalan dengan yang dilakukan untuk penilaian energi kawasan perumahan yang menggunakan [1] dan kawasan industri dimana pada area kawasan direkomendasikan penggunaan lampu LED hemat energi disamping penggunaan sumber energi alternatif [16]. Dengan memanfaatkan teknologi ini, bangunan dapat mengurangi penggunaan energi dan emisi karbon, yang akan membantu menjaga lingkungan.

B. Tindakan Penghematan Air

Air adalah salah satu sumber alam paling penting bagi makhluk hidup namun sering kali menjadi suatu permasalahan dalam keberadaannya, peredaran/sirkulasi serta penyebarannya. Sumber daya air merupakan sumber daya alam yang tidak hidup (*abiotik*) namun masih dapat diperbaharui (*renewable resources*). Karena sifatnya, air sangat mudah terkontaminasi dengan zat kimia lainnya melalui pencemaran lingkungan. Oleh karena itu diperlukan upaya konservasi air melalui sistem pengelolaan yang efektif dan efisien supaya bisa dimanfaatkan secara berkelanjutan sampai ke generasi mendatang.

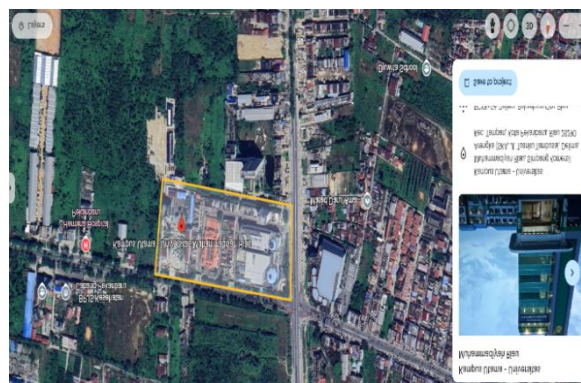
C. Tindakan Penghematan Material

Material ramah lingkungan intinya ialah segala material yang tidak membahayakan lingkungan ataupun pengguna bangunan tersebut. Penggunaan material ini juga dapat berdampak baik terhadap tingkat efisiensi penggunaan sumber daya alam [17].

METODOLOGI

Objek yang diteliti sebagai data pada penelitian ini adalah Gedung Rusunawa Universitas

Muhammadiyah Riau. Yang berada di jalan Tuanku Tambusai, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Lokasi objek penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi Penelitian
(Sumber : Google earth 2025)

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu pengumpulan data sekunder seperti data eksisting gedung yang sudah ada, pengumpulan data primer seperti observasi. Tahapan penelitian menjelaskan setiap langkah kegiatan yang dilakukan oleh peneliti untuk menyelesaikan penelitian dan disusun dalam sebuah diagram alir. Tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Identifikasi dan Survey Awal

Tahap ini merupakan tahap awal dalam penelitian. Pada fase ini mulai dilakukan berbagai aktivitas untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang kriteria gedung dan spesifikasi gedung yang menjadi objek penelitian. Penentuan variabel penelitian juga dilakukan pada tahap ini. Tahapan ini sangat krusial karena akan memengaruhi seluruh proses penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

2. Penyusunan instrument pengumpulan data

Secara keseluruhan instrument pengumpulan data diadopsi dan dikembangkan dari EDGE yang dikeluarkan oleh GBCI untuk bangunan gedung. Instrument pengumpulan data pada penelitian ini adalah form observasi.

3. Pengumpulan Data

A. Pengumpulan data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh peneliti dari pihak pengelola rusunawa UMRI dan observasi langsung. Data primer biasanya tersedia dalam bentuk yang benar-benar mentah dan perlu diolah kembali.

B. Pengumpulan data sekunder adalah proses mengumpulkan data dengan memanfaatkan sumber-sumber yang sudah ada. Sumber data

sekunder yaitu dari pihak pelaksana proyek (kontraktor), pada tahap penelitian ini data yang dibutuhkan adalah data yang telah tersedia sebelumnya.

- a. Gambar Kerja (*as built drawing*)
- b. Dokumen 3D Sketchup
- c. Data informasi Material

4. Menentukan Variabel Penelitian

Menetapkan variabel penelitian melibatkan penentuan konsep, sifat, atau karakteristik yang akan diteliti dalam suatu studi. Variabel-variabel ini membantu peneliti untuk mempersempit fokus penelitian dan mengarahkan analisis data. Pada penelitian ini, variabel-variabel yang diteliti adalah:

- a. EEM (*Energy Efficiencies Measures*)
- b. WEM (*Water Efficiencies Measures*)
- c. MEM (*Material Efficiencies Measures*)

5. Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data adalah proses untuk menemukan informasi yang berguna yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Proses ini dilakukan berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya. Adapun jenis analisis yang dilakukan adalah:

- a. Pengolahan dan menginputkan data sekunder pada sistem EDGE. Software EDGE akan menampilkan hasil dari penginputan data.
- b. Melakukan optimasi pada bangunan eksisting.

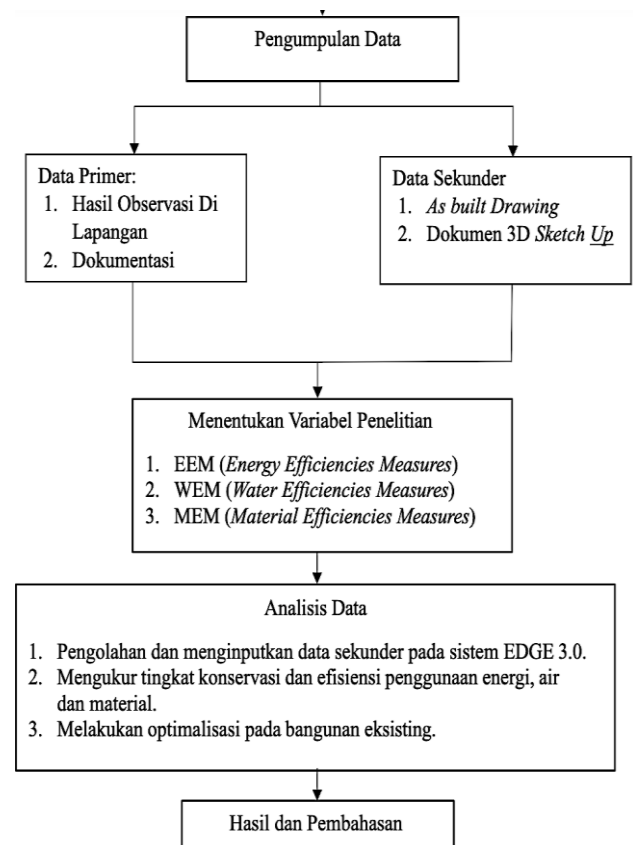
6. Diskusi

Hasil penelitian merujuk pada temuan yang didapat dari analisis dan pengolahan data yang telah dilakukan. Pembahasan adalah proses interpretasi dan analisis mendalam terhadap hasil penelitian tersebut. Temuan dan pembahasan yang diperoleh adalah:

- a. Tingkat efisiensi dari 3 (tiga) variabel dalam sistem EDGE (energi, air dan material).
- b. Optimasi dari hasil analisa data bangunan eksisting.

7. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran yaitu membuat ringkasan hasil dari penelitian yang menjawab pertanyaan penelitian dan memberikan gambaran keseluruhan tentang hasil penelitian dan memberikan saran kepada pembaca untuk tindakan yang lebih lanjut berdasarkan temuan penelitian.

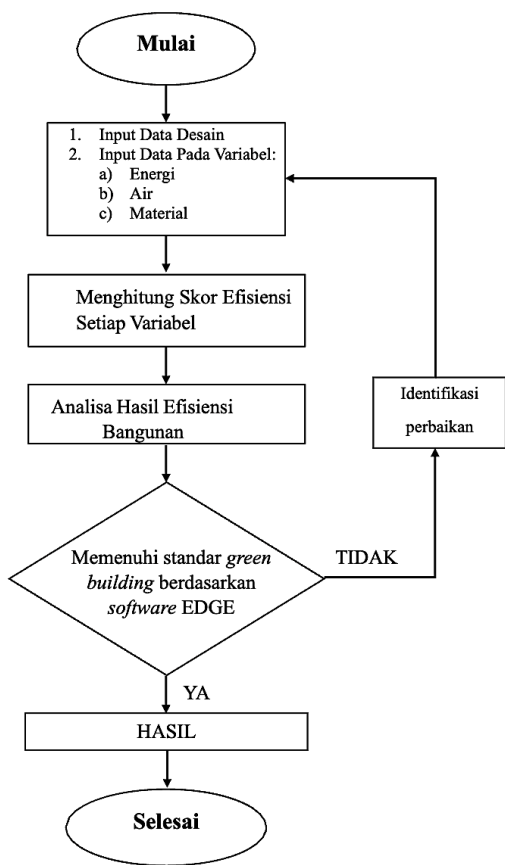


Gambar 2. Diagram Penelitian

Tahapan penelitian pada Gambar 2, menjelaskan bahwa pada EDGE setiap langkah kegiatan yang dilakukan oleh peneliti untuk menyelesaikan pengolahan data pada sistem EDGE dan disusun dalam dalam sebuah diagram alir. Tahapan untuk menghitung tingkat efisiensi pada kriteria EDGE building melalui beberapa langkah berikut:

1. Mulai
Merupakan tahap awal dari proses menganalisa data pada EDGE.
2. Input Data Desain
Pada tahap ini peneliti menginputkan data desain gedung pada software EDGE. Data yang diperlukan pada tahap ini meliputi rincian desain bangunan, spesifikasi peralatan dan sistem yang digunakan, penggunaan energi dan air, serta informasi lainnya yang relevan.
3. Menghitung Skor Efisiensi
Dengan memasukkan data yang telah dikumpulkan, sistem EDGE akan menghasilkan skor efisiensi untuk setiap variabel yang ditentukan. Skor ini menunjukkan sejauh mana bangunan yang diteliti memenuhi kriteria efisiensi yang telah ditetapkan oleh sistem EDGE.

4. Analisis Hasil dan Identifikasi Area Perbaikan Langkah berikutnya adalah menganalisis hasil skor yang diperoleh. Pada tahap ini, peneliti dapat mengevaluasi area di dalam bangunan yang telah mencapai efisiensi tinggi serta area yang menunjukkan potensi untuk perbaikan.
5. Identifikasi Perbaikan Berdasarkan hasil analisis, peneliti dapat menentukan langkah-langkah perbaikan yang perlu diambil untuk meningkatkan efisiensi bangunan. Upaya peningkatan efisiensi bangunan dapat dilakukan melalui optimasi desain, penerapan teknologi yang lebih hemat energi, serta penyesuaian kebijakan operasional.



Gambar 3 Diagram Alir Tahapan Penelitian pada EDGE

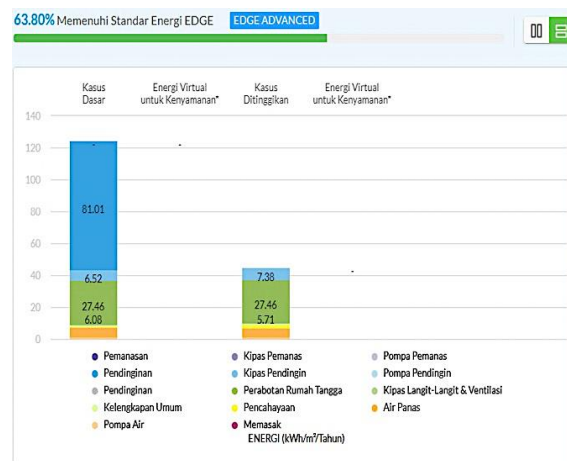
HASIL DAN DISKUSI

Hasil Analisis Sistem HVAC Bangunan

Sistem HVAC (*Heat Ventilating and Air Conditioning*) adalah sistem yang dirancang untuk mengontrol suhu, kelembapan, dan kualitas udara didalam bangunan. Indonesia berada pada iklim tropis, sistem HVAC yang digunakan pada gedung Rusunawa menggunakan sistem pendingin ruangan *Air Conditioning (AC)* dan tidak menggunakan sistem pemanas ruangan.

Hasil Analisis EEM (Energy Efficiencies Measures)

Hasil pengamatan pada gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau berhasil mencapai tingkat efisiensi sebesar 63,80 %. Hasil yang diperoleh memenuhi standar minimum aplikasi EDGE yaitu *EDGE Certified* sebesar (20%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau telah mencapai standar *EDGE Advanced* berdasarkan aplikasi EDGE dengan melakukan penghematan energi sebesar 63,80%. Hasil penghematan energi pada Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau.



Gambar 4. Hasil Efisiensi Energi

Hasil yang ditampilkan pada grafik Gambar 4 membandingkan bangunan kasus dasar dengan kasus yang ditinggikan (*improved case*). Kasus ditinggikan (*improved case*) menunjukkan kondisi bangunan setelah dilakukan langkah-langkah efisiensi atau perbaikan. Nilai yang ditampilkan pada kasus ditinggikan pada grafik tidak boleh melewati atau melebihi nilai kasusdasar (*base case*). Pada tahap ini data yang diinputkan merupakan data eksisting yang ada pada Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau, sehingga tidak semua poin yang ada pada EEM (*Energy Efficiencies Measure*) dapat diinputkan, melainkan menyesuaikan dengan data-data yang terdapat pada gedung. Adapun poin-poin yang dapat diinputkan pada aplikasi EDGE dengan objek penelitian Gedung

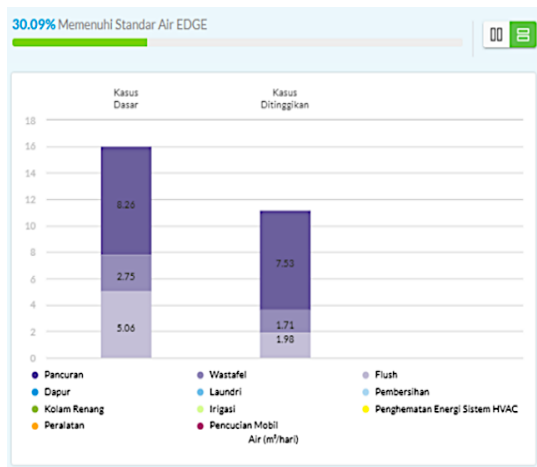
Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau meliputi;

1. EEM 01- Window Wall Ratio: pada perhitungan rasio antara luas jendela dengan luas dinding pada bangunan EDGE, digunakan sebuah kalkulator khusus yang disebut *Window-Wall Ratio* (WWR). Data yang dimasukkan ke dalam kalkulator ini mencakup luas fasad pada setiap sisi bangunan dan luas kaca eksternal. Rincian perhitungan terhadap Gedung rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau. Setelah data di input, aplikasi EDGE akan menghitung dan menampilkan hasil rata-rata WWR. Nilai WWR yang diperoleh yaitu sebesar 7,86%.
2. EEM 02 – Atap Reflektif: *Solar Reflectance Index*. Menentukan pelapis dengan reflektansi yang lebih tinggi untuk atap dapat mengurangi beban pendinginan di ruangan ber AC dan meningkatkan kenyamanan termal di ruang non AC. Seiring dengan penurunan suhu permukaan, masa pakai pelapis akhir juga meningkat, dan dampak dari efek panas perkotaan dapat dikurangi. Atap pada Gedung Rusunawa menggunakan jenis atap bitumen sirap aspal dengan nilai Solar Reflectance Index (SRI) sebesar 29.
3. EEM 03 – Dinding Eksterior Reflektif: *Solar Reflectance Index*. Dinding eksterior reflektif merujuk pada kemampuan dinding untuk memantulkan sebagian besar cahaya matahari, dinding yang dilapisi dengan cat berwarna cerah memiliki nilai SRI yang cukup tinggi. Pada Gedung Rusunawa menggunakan cat dinding *outdoor* dengan merk Jotun berwarna polar white dan roman blue, berdasarkan website UVCOOL.net (2014), warna polar white memiliki nilai SRI sebesar 69, sementara warna roman blue memiliki nilai SRI 33, nilai rata-rata SRI nya adalah 55.
4. EEM 04 – Perangkat Peneduh Eksternal. Pada gedung Rusunawa menggunakan perangkat peneduh eksternal yang berfungsi untuk melindungi jendela dan pintu kaca dari radiasi sinar matahari langsung untuk mengurangi silau dan mengurangi transfer panas.
5. EEM 08 – Insulasi Dinding Eksterior. Nilai – U pada insulasi dinding eksterior diperoleh setelah melakukan input data luasan dinding dalam persen pada setiap orientasi dan memasukkan data bahan dengan ketebalannya. Bahan insulasi dinding eksterior pada Gedung Rusunawa yaitu semen plester dengan ketebalan 20 mm. Selanjutnya diperoleh hasil nilai U- . Nilai insulasi dinding eksterior yaitu $5,06 \text{ W/m}^2\text{.K}$.
6. EEM 09 – Efisiensi Kaca. Nilai- U pada efisiensi kaca diperoleh dengan memasukkan persentase (%) dari total luasan glaze pada setiap orientasi, nilai SHGC (*Solar HeighGaint Coefient*) dan VT (*Vissible Transmittance*) mengikuti standar bawaan pada aplikasi EDGE. Hasil perhitungan efisiensi kaca Rusunawa yaitu didapat nilai – U sebesar $3,65 \text{ W/m}^2\text{.K}$, SHGC sebesar 0,42 dan VT 0,46. Nilai-nilai ini merupakan hasil perhitungan berdasarkan input data persentase luasan glaze pada setiap orientasi gedung, serta nilai SHGC dan VT mengikuti standar bawaan EDGE.
7. EEM 13 – Efisiensi Sistem Pendingin. Efisiensi sistem pendingin merupakan sebuah sistem pendingin yang efektif dalam menghilangkan panas suatu ruangan menggunakan energi yang minimal. Pada gedung Rusunawa menggunakan sistem pendingin Air Colled DX, split system dengan cooling system efficiency 3.3. Nilai efisiensi sistem pendingin sebesar 6,5
8. EEM 22 – Pencahayaan yang efisiensi untuk area internal. Pencahayaan yang efisien untuk area internal adalah penggunaan sumber daya cahaya yang memaksimalkan visibilitas dan kenyamanan visual dan meminimalkan konsumsi energi. Pada gedung Rusunawa menggunakan lampu LED dengan jenis downlight 7Watt, downlight 7 Watt + battrey , dan downlight 9 Watt. Dengan nilai efikasi cahaya pada area internal adalah 73,01 L/W.
9. EEM 23 – Pencahayaan yang efisiensi untuk area eksternal. Pencahayaan yang efisien untuk area eksternal adalah penggunaan sumber daya cahaya yang memaksimalkan visibilitas dan kenyamanan visual serta meminimalkan konsumsi energi. Pada gedung Rusunawa menggunakan lampu LED dengan jenis lampu sorot LED 100 Watt dan lampu downlight 7 watt. Dengan nilai efikasi cahaya pada area eksternal adalah 90,71 L/W.

Hasil Analisis WEM (*Water Efficiecies Measures*)

Tahap selanjutnya yaitu penghematan air, setelah melalui proses penginputan data desain pada penghematan diperoleh hasil sebesar 30,09%. Penggunaan air dari objek penelitian yaitu Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau telah memenuhi standar minimum aplikasi EDGE yaitu EDGE *Certified* sebesar 20%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa gedung Rusunawa Universitas

Muhammadiyah Riau memenuhi standar minimum aplikasi EDGE dengan melakukan penghematan air sebesar 30,09%.



Gambar 5. Hasil Efisiensi Air

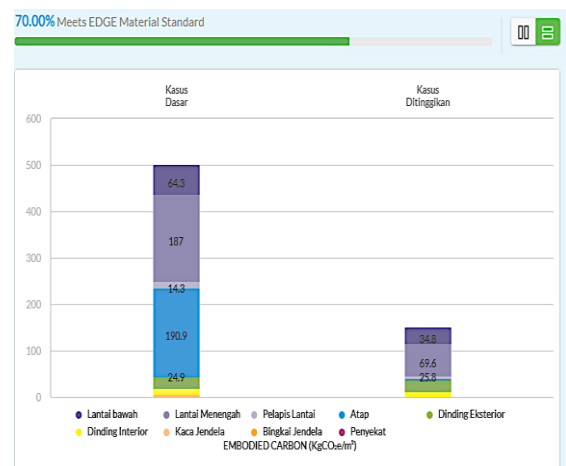
Pada Gambar 5, data yang diinputkan merupakan data eksisting yang ada pada Gedung Rusunawa, sehingga tidak semua poin yang ada pada WEM (Water Efficiency Measures) dapat diinputkan, melainkan menyesuaikan dengan data-data yang terdapat padagedung. Adapun poin-poin yang dapat diinputkan pada aplikasi EDGE dengan objek penelitian Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau meliputi:

1. WEM 01 – Shower hemat air: berupa jenis pancuran mandi yang dirancang untuk mengurangi konsumsi air tanpa mengurangi kenyamanan pengguna. Merek yang digunakan pada Gedung Rusunawa adalah shower hemat air bermerk American Standart dengan bobot laju aliran rata-rata adalah 7,3 L/min.
2. WEM 02 – Keran hemat air: berupa keran yang menggunakan teknologi aerator yang mencampurkan air dengan udara, bertujuan untuk mengurangi aliran air. Pada Gedung Rusunawa menggunakan keran dengan aerator dengan merk American Standard, dengan bobot laju aliran rata-rata adalah 4,98 L/min.
3. WEM 04 – WC yang efisien untuk toilet pribadi/semua: pada Gedung Rusunawa menggunakan kloset merk American Standard dengan sistem pembilasan ganda dengan volume pembilasan 3/4,5 L/Flush.
4. WEM 06 - Bidet Hemat Air: digunakan bidet hemat air yang merupakan teknologi yang dirancang untuk mengurangi penggunaan air. Pada Gedung Rusunawa menggunakan bidet hemat air dengan flow rate 2,6 L/min.
5. WEM 08 – Keran Hemat air untuk wastafel dapur: wastafel dapur menggunakan keran

hemat air untuk membantu mengurangi penggunaan air. Gedung Rusunawa menggunakan keran hemat air dengan flowrate 8,3 L/min.

Hasil Analisis MEM (Material Efficiencies Measures)

Tahap selanjutnya yaitu penghematan material, setelah melalui proses penginputan data desain pada kriteria penghematan material, diperoleh hasil sebesar . Penggunaan material pada objek penelitian yaitu Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau telah memenuhi standar minimum aplikasi EDGE *Certified* sebesar 20% tersebut menunjukkan bahwa gedung Rusunawa telah memenuhi standar minimum aplikasi EDGE dengan melakukan penghematan material sebesar 70%.



Gambar 6. Hasil Efisiensi Material

Adapun poin-poin yang telah diinputkan pada aplikasi EDGE dengan objek penelitian Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau meliputi antara lain:

1. MEM 01 – Konstruksi Lantai Bagian Bawah. Pada poin MEM 01 konstruksi lantai bagian bawah di inputkan jenis material pelat konvensional bertulang in-situ yang memiliki ketebalan 130 mm. Nilai hasil input data MEM 01 yaitu sebesar 1,79.
2. MEM 02 – Konstruksi Lantai Bagian Menengah. Pada poin MEM 02 Konstruksi lantai bagian menengah di inputkan jenis material pelat konvensional bertulang in-situ memiliki ketebalan 130 mm.
3. MEM 03 – Pelapis Lantai. Pada poin MEM 03 pelapis lantai di inputkan jenis material ubin lantai keramik dengan tebal 10 mm.
4. MEM 04 – Konstruksi Atap

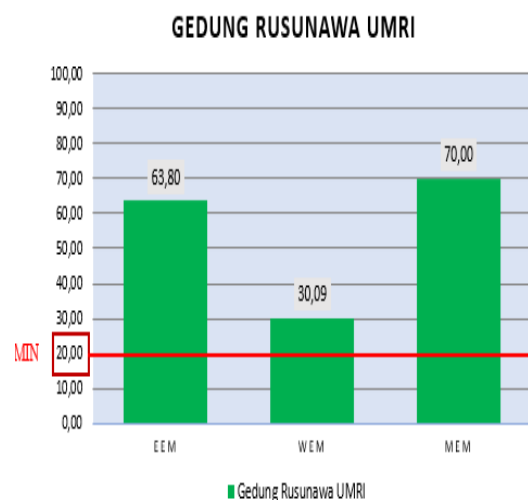
- Pada poin MEM 04 konstruksi atap di inputkan jenis material atap sirap aspal pada kasau baja memiliki ketebalan 30 mm. Nilai-U pada penilaian MEM 04 yaitu sebesar 5,10 W/m².K .
5. MEM 05 – Dinding Eksternal
Pada poin MEM 05 dinding eksternal di inputkan jenis material dinding bata padat (0-25% rongga) memiliki ketebalan 25 mm. Nilai-U pada penilaian MEM 05 yaitu sebesar 0,68 W/m².K .
 6. MEM 06 – Dinding Interior
Pada poin MEM 06 dinding interior di inputkan jenis material dinding bata padat (0-25% rongga) memiliki ketebalan 25 mm.
 7. MEM 07 – Bingkai Jendela
Pada poin MEM 07 bingkai jendela di inputkan jenis material alumunium.
 8. MEM 08 – Kaca Jendela
Pada poin MEM 08 kaca jendela di inputkan tipe kacanya pengglasiran tunggal memiliki ketebalan 8 mm. Nilai-U pada penilaian MEM 08 yaitu sebesar 2,05 W/m².K .
 9. MEM 09 – Insulasi Atap
Data yang diinputkan pada MEM 09 – Insulasi atap pada Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau adalah “X – Tanpa Isolasi” dikarenakan pada Gedung Rusunawa tidak menggunakan insulasi khusus.
 10. MEM 10- Insulasi Dinding dan MEM 11 – Insulasi Lantai
Data yang diinputkan pada MEM 10 – Insulasi dinding dan MEM 11 – Insulasi lantai pada Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau adalah “X – Tanpa Isolasi” dikarenakan pada Gedung Rusunawa tidak menggunakan insulasi khusus.

Selanjutnya setelah melakukan analisis ke tiga variabel penilaian green building yang berbasis EDGE, maka jika dilihat rincian penilaian EDGE v3.00 diperoleh hasil pada Gambar 7 berikut.

Rincian Proyek	
Nama Proyek	Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau
Alamat Baris 1	
Jumlah Bangunan Berbeda	1
Alamat Baris 2	
Jumlah Subproyek EDGE yang dikaitkan	1
Kota	pekanbaru
Total Luas Lantai Proyek (m ²)	1,044.04
Negara Bagian/Provinsi	Riau
Nama Pemilik Proyek	
Kode Pos	28294
Email Pemilik Proyek	
Negara	Indonesia
Telepon Pemilik Proyek	
Nomor Proyek	1001776639
Share project name and basic information to potential investors or banks?	Apakah Anda akan menyertifikas?
Tidak	Tidak
Apakah Proyek ini dibuat untuk Tujuan Training?	
Ya	
Subproyek Terkait	
Total subproyek terkait:	1
Daftar lengkap Subproyek Terkait tersedia di bagian akhir dokumen ini.	

Gambar 7. Hasil Penilaian software EDGE 3.0

Pada Gambar 7 hasil penilaian pada aplikasi EDGE, diperoleh tingkat efisiensi dari ketiga variabel (energi, air dan material) dengan nilai penghematan energi sebesar 65,84%, penghematan air sebesar 30,09%, dan penghematan energi pada unsur material sebesar 70,00%. Berdasarkan hasil penilaian pada ketiga variabel menurut aplikasi EDGE, Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau dapat dikategorikan sebagai *green building*, karena sudah memenuhi syarat minimum aplikasi EDGE yaitu *EDGE Certified* sebesar 20%.



Gambar 8. Grafik Hasil Penilaian Software EDGE 3.0

Berdasarkan grafik pada Gambar 8, dapat dilihat bahwa hasil analisa penerapan konsep green building pada Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau menggunakan software EDGE 3.0 didapatkan hasil penilaian sebagai berikut: efisiensi aspek energi 63,80%, efisiensi aspek air 30,09% dan efisiensi aspek material 70,00%. Berdasarkan hasil tersebut telah memenuhi standar minimum efisiensi software EDGE (20%).

KESIMPULAN

Penerapan konsep *green building* Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau telah optimal berdasarkan hasil penilaian software EDGE di setiap aspek terhadap Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau dengan nilai efisiensi aspek energi 63,80%, efisiensi aspek air 30,09% dan efisiensi aspek material 70,00%. Dalam upaya untuk mewujudkan pembangunan keberlanjutan dan mewujudkan konsep *green building* serta memanfaatkan berbagai potensi ekologis yang diberikan oleh bangunan hijau, pengelola gedung harus memahami bahwa menerapkan konsep *green building* tidak hanya untuk memenuhi kriteria sertifikasi saja, melainkan untuk meraih manfaat dari *green building* terhadap pembangunan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak manajemen dan pelaksana proyek Gedung Rusunawa Universitas Muhammadiyah Riau dan pengurus rusunawa atas kerja sama serta bantuan data yang telah diberikan selama proses penelitian ini berlangsung. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh pihak terkait yang telah mendukung kelancaran pengumpulan data dan penyusunan penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

REFERENSI

- [1] Sapitri and Z. Aziz, "Penilaian Kawasan Perumahan dengan Pendekatan Konsep Berkelanjutan (Greenship Neighborhood Assessment)," *Cantilever J. Penelit. dan Kaji. Bid. Tek. Sipil*, vol. 10, no. 1, pp. 63–71, 2021, doi: 10.35139/cantilever.v10i1.98.
- [2] world green building Council, "membawa karbon yang terwujud di permukaan." [Online]. Available: <https://worldgbc.org/climate-action/embodied-carbon/>
- [3] A. I. M. J. Tjakra and T. T. Arsjad, "Evaluasi Konsep Green Building Pada Gedung Baru Fakultas Hukum Universitas Sam Ratulangi Manado," *J. Sipil Statik*, vol. Vol.7, no. 12, p. 8, 2019.
- [4] I. M. Purwaamijaya, R. M. Masri, T. R. Hanandita, and A. Sekar, "Bangunan Pendidikan Pada Tahap Konstruksi (Studi Kasus : Gedung Fpeb , Gedung Fpsd , Dan Gedung Pascasarjana Upi Bandung)," *J. Pengabd. Masy. Tek.*, vol. 6, no. 2, pp. 82–90, 2024, doi: 10.24853/jpmt.6.2.82-90.
- [5] R. L. Widyawati, "Green Building Dalam Pembangunan Berkelanjutan Konsep Hemat Energi Menuju Green Building Di Jakarta," *J. Kalibr. Karya Lintas Ilmu Bid. Rekayasa Arsitektur, Sipil, Ind.*, vol. 2, no. 1, 2019, doi: 10.37721/kal.v13i0.463.
- [6] Y. Setyo *et al.*, "GREEN BUILDING CONCEPT ASSESSMENT," 2024.
- [7] S. E. Triwidiastuti, "Model Green Building Di Indonesia Berbasis Konsep Kualitas DMAIC SIX SIGMA," *Optim. Peran Sains dan Teknol. untuk Mewujudkan Smart City*, vol. 1, no. 1, pp. 141–166, 2017.
- [8] F. Y. Massie, A. K. T. Dundu, and J. Tjakra, "Penerapan Konsep Green Building Pada Industri Jasa Konstruksi di Manado," *J. Sipil Statik*, vol. 6, no. 8, pp. 553–558, 2018.
- [9] E. V. Japa, "Penilaian Implementasi Kriteria Green Building (Studi Kasus Pada Pemerintah Daerah Sumba Barat Daya Nusa Tenggara Timur)," *E-Journal Univ. Atma Jaya Yogyakarta*, pp. 4–14, 2021.
- [10] J. Beno, A. . Silen, and M. Yanti, "PENILAIAN KRITERIA BANGUNAN HIJAU PADA BANGUNAN GEDUNG SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS HASANUDDIN," *Braz Dent J.*, vol. 33, no. 1, pp. 1–12, 2022.
- [11] Sukma Nabila, "ANALISIS TINGKAT IMPLEMENTASI KONSTRUKSI HIJAU PADA BANGUNAN GEDUNG PRA SEKOLAH DI KOTA PEKANBARU Studi," 2023.
- [12] R. W. Santoso Putro and B. E. Yuwono, "Pengaruh Predikat Gedung Green Building Di Indonesia Terhadap Konservasi Air Berdasarkan Sistem Sertifikasi Edge (Excellence in Design for Greater Efficiencies) the Influence of Green Building Predicates in Indonesia Towards Water Conservation Based on a," no. April, pp. 217–220, 2019.
- [13] M. F. Rasjid, M. Ischak, and R. F. Madina, "ASEAN SECRETARIAT DI JAKARTA MENGGUNAKAN APLIKASI Energy Efficiency Test on the Design of the Asean Secretariat Building," vol. 20, no. 1, pp. 115–125, 2023.
- [14] B. Setiawan, "Kajian penerapan konsep green building pada gedung komando mako lanal dumai menggunakan software edge 3.0," 2023.
- [15] EDGE, "Panduan Bagi Pengguna EDGE V.3.0," Edge. [Online]. Available: <https://edgebuildings.com/>
- [16] Sapitri, H. R. Oktova, Elizar, and R. Mildawati,

- “Penilaian Ecogreen Industrial Estate Pekanbaru Dengan Perangkat Greenship Neighborhood Versi 1.0,” *Konf. Nas. Tek. Sipil Ke 16*, vol. 16, no. ITB Press, pp. 996–1005, 2022, [Online]. Available: <https://konteks.web.id/series/>
- [17] B. M. Ramadhan, I. G. O. S. Pribadi, and D. Rosnarti, “Penggunaan Material Ramah Lingkungan Pada Bangunan Terminal Bandar Udara Dewadaru,” *Pros. Semin. Intelekt. Muda*, vol. 3, no. 1, pp. 322–329, 2021, doi: 10.25105/psia.v3i1.13061.

This page is intentionally blank