

EVALUASI PEMANFAATAN ENERGI TERHADAP PEMENUHAN KRITERIA BANGUNAN HIJAU PADA GEDUNG SIT ALIYA MENGGUNAKAN EDGE

Andito Laksono^{1*}, Roy Waluyo¹, Rudi Irawan¹

¹Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Ibn Khaldun Bogor

^{1*}e-mail: anditolaksono26@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan energi mengalami peningkatan karena kebutuhannya juga semakin lama semakin meningkat serta dapat membahayakan lingkungan. *Green building* merupakan adalah suatu bangunan berkelanjutan yang mengacu pada struktur serta pemakaian proses yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan sumber daya selama siklus hidup bangunan tersebut. Tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui pemenuhan konsep bangunan hijau gedung SIT ALIYA terhadap penggunaan energi dengan sistem sertifikasi EDGE (*Excellence In Design For Greater Efficiencies*). Pengukuran dilakukan sesuai dengan meliputi kriteria yang tersedia pada gedung SIT ALIYA dari 33 kriteria kredit untuk mengetahui hasil efisiensi energi pada gedung SIT ALIYA. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dan mengumpulkan data yang dilaksanakan di gedung SIT ALIYA untuk memperoleh data mengenai kriteria *green building* berdasarkan sistem sertifikasi *Excellence In Design For Greater Efficiencies*. Berdasarkan penelitian diperoleh hasil analisa, SIT ALIYA memiliki beberapa kriteria kredit pada pengukuran efisiensi energi seperti (EDE01), (EDE02), (EDE09), (EDE10), (EDE23), dan (EDE24). Dengan nilai standar kriteria bangunan hijau sebesar 38,56% dan ini melampaui batas minimum 20%. Dan diketahui bahwa Gedung SIT ALIYA mengonsumsi energi sebesar 76 kWh/m²/Tahun berdasarkan analisa standar EDGE.

Kata kunci : EDGE, energi, *green building*, SIT ALIYA.

ABSTRACT

Energy use has increased because the need is also increasing and can harm the environment. Green building is a sustainable building that refers to the structure and use of processes that are responsible for the environment and resources during the life cycle of the building. The purpose of this study is to find out the fulfillment of the concept of green building SIT ALIYA building against energy use with EDGE (Excellence In Design For Greater Efficiencies) certification system. The measurements are carried out in accordance with the criteria available in the SIT ALIYA building from 33 credit criteria to determine the results of energy efficiency in the SIT ALIYA building. The study used a descriptive approach and collected data conducted at the SIT ALIYA building to obtain data on green building criteria based on the Excellence In Design For Greater Efficiencies certification system. SIT ALIYA has several credit criteria on energy efficiency measurements such as (EDE01), (EDE02), (EDE09), (EDE10), (EDE23), and (EDE24). With a standard value of green building criteria of 38.56% and this exceeds the minimum limit of 20%. And it is known that sit aliya building consumes energy of 76 kWh / m² / year based on edge standard analysis.

Keywords : EDGE, energy, *green building*, SIT ALIYA.

1. PENDAHULUAN

Energi memiliki peran penting bagi masa depan dunia. Penggunaan energi mengalami peningkatan karena kebutuhannya juga semakin lama semakin meningkat, energi yang digunakan semakin banyak akan dapat membahayakan lingkungan[1]. Gedung merupakan salah satu bangunan pemakai energi, dengan seluruh peralatan penunjangnya menggunakan energi dalam jumlah yang cukup besar, karena itu penggunaan energi dalam gedung harus efisien.

Green Building adalah suatu bangunan berkelanjutan yang mengacu pada struktur serta pemakaian proses yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan sumber daya selama siklus hidup bangunan tersebut, dimulai dari pemilihan tempat sampai desain bangunannya, konstruksi, operasi, renovasi, perawatan, dan peruntukan bangunan tersebut guna mengurangi bahkan menghilangkan dampak negatif keberadaan bangunan terhadap lingkungan hidup sekitarnya tanpa mengurangi kualitas lingkungan dan kualitas hidup manusia[2]. Konsep *green building* ini tidak hanya diaplikasikan untuk bangunan baru saja, tetapi juga dapat diaplikasikan untuk bangunan yang sudah dibangun dengan tidak terkonsep *green building* sejak awal meski tidak disadari standar *green building* sudah diterapkan pada bangunan. Untuk penerapan konsep ini pada bangunan yang sudah dibangun dapat dilakukan saat memelihara bangunan dan merenovasi bangunan tersebut.

Pada penelitian sebelumnya mengenai konsep *Green Building* Pada Bangunan Gedung Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara yang dilakukan oleh Nanda Firnando, Syahrizal dan Andi Putra Rambe, diketahui bahwa Bangunan Gedung Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara termasuk dalam *green building* menurut Green Building Council Indonesia dengan peringkat Perak (*Silver*) yang telah memenuhi 48 poin penilaian dari total poin 117 menurut sistem rating GBCI. [3].

Dalam penelitian ini akan dilakukan penilaian kriteria bangunan hijau dengan standar yang dipakai yaitu berdasarkan EDGE (*Exellence in Design for Greater Efficiencies*). Namun, nilai yang diambil yaitu dari penggunaan energi pada bangunan tersebut. EGDE (*Exellence in Design for Greater Efficiencies*) ini adalah sebuah platform bangunan hijau yang mencakup standar bangunan hijau, aplikasi perangkat

lunak, dan program sertifikasi[4]. Tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui pemenuhan konsep bangunan hijau gedung SIT ALIYA terhadap penggunaan energi dengan sistem sertifikasi EDGE (*Exellence in Design for Greater Efficiencies*).

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan energi yang wajar mencakup penghematan energi dan peningkatan efisiensi, jadi harus dibedakan antara penghematan energi dengan konservasi energi [5]. Menurut Golabazi, El, dan Aktas, *green building* adalah sebuah bangunan yang dirancang dan dibangun agar penggunaan sumber daya seperti energi, air, dan bahan konstruksi lebih efisien serta mengurangi biaya penggunaan selama siklus hidup bangunan tersebut [6]

2.1 *Green Building*

green building merupakan suatu praktek dalam membangun, yang dimulai dari pekerjaan struktur hingga pelaksanaan konstruksi secara keseluruhan. Hal tersebut harus diupayakan agar pelaku pembangunan bertanggung jawab terhadap kesehatan lingkungan dan sumber daya yang ada, dengan penggunaan seefisien mungkin untuk satu siklus hidup suatu bangunan dapat menjadi di kategorikan *green building*.

Green building dalam penelitian ini meliputi penilaian sebagai suatu proses pengambilan data dengan menggunakan informasi berupa data sekunder, data pengamatan, data hasil wawancara pengelola bangunan dan data hasil dari pengukuran dengan sistem rating bangunan hijau yang berbeda milik beberapa negara di dunia.

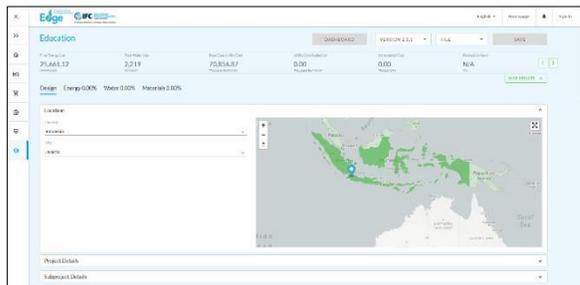
Tabel 1 Sistem Rating Bangunan Hijau di Dunia (sumber : *Sustainability How-to Guide - Green Building Rating System*, 2015)

Sistem Rating	Negara
BREEAM	United Kingdom
LEED	Amerika
Green Globes	Kanada
Green Star	Australia
BEAM	Hongkong
EEWH	Taiwan
GBCS (KGBC)	Korea Selatan
CASBEE	Jepang
Green Mark	Singapura
Green Building Standard (SI-15281)	Israel
GRIHA	India
LiderA	Portugal
HQE	Perancis
S-Star	Cina
DGNB	Jerman
GREENSHIP	Indonesia

2.2 EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies)

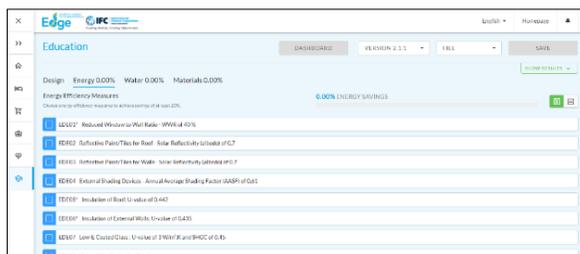
EGDE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*) ini adalah sebuah platform bangunan hijau yang mencakup standar green building, aplikasi perangkat lunak, dan program sertifikasi untuk lebih dari 140 negara. Platform ini ditujukan bagi siapa saja yang tertarik dengan desain bangunan hijau, baik itu arsitek, insinyur, pengembang, atau pemilik bangunan[4].

Rangkaian tipe bangunan pada EDGE mencakup bangunan Rumah, Hotel, Ritel, Kantor, Rumah Sakit, dan Gedung Pendidikan. EDGE dapat digunakan untuk mengesahkan bangunan pada setiap tahap siklus hidupnya; ini termasuk konsep, desain, konstruksi baru, bangunan yang sudah ada, dan renovasi[4].



Gambar 1. Tampilan Aplikasi EDGE

Pengukuran efisiensi energi menjadi tolak ukur standar green building pada sertifikasi EDGE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*). Efisiensi energi merupakan strategi yang dilakukan pada pemakaian teknologi yang membutuhkan energi lebih rendah dalam melakukan fungsinya untuk penghematan penggunaan energi. Perlunya efisiensi energi ini sangatlah penting pada semua jenis bangunan gedung untuk memenuhi kriteria bangunan hijau dan bagi kemajuan masa depan dalam hal penggunaan energi.



Gambar 2. Energy Efficiency Measures untuk Gedung Pendidikan pada EDGE

Nilai efisiensi energi yang digunakan pada EDGE untuk kategori gedung pendidikan tersebut disesuaikan dari pengumpulan data yang ada di

lapangan dengan mencentang indikator kriteria kredit *Energy Efficiency Measures* dan mengisi nilai pada indikator tersebut. Indikator kriteria kredit pada *Energy Efficiency Measures* untuk kategori gedung pendidikan terdapat 33 indikator kriteria, maka indikator tersebutlah yang menentukan nilai dari efisiensi energi pada suatu gedung pendidikan menurut EGDE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*).

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini mengkaji bangunan gedung SIT ALIYA yang berlokasi di Jalan Gardu Raya RT.03/RW.11 Kel. Bubulak Kec. Bogor Barat, Kota Bogor 16115. Gedung SIT ALIYA yang dihuni oleh siswa – siswi, tenaga pendidikan, serta pegawai lainnya ini, merupakan sarana pendidikan yang memiliki peran penting dalam mewadahi kegiatan belajar mengajar bagi para siswa – siswi dalam tingkatan TK (Taman Kanak – Kanak) dan SD (Sekolah Dasar).



Gambar 3. Gedung SIT ALIYA

3.1 EDE01 - Reduced Window To Wall Ratio

Pengurangan rasio jendela ke dinding atau *Windows to Wall Ratio* (WWR) dilakukan dengan mengukur bukaan pada dinding (jendela) menggunakan alat ukur meteran, serta mengukur luas dinding bagian luar jika tidak ada desain ukuran gedung dari pihak terkait (SIT ALIYA). Ukuran area bukaan dan area dinding bagian luar dihitung menggunakan persamaannya sendiri sesuai dengan orientasi yang ada untuk mengetahui hasil rata-rata WWR. WWR dihitung dengan persamaan berikut :

$$WWR(\%) = \frac{\text{Area Bukaan (m}^2\text{)}}{\text{Area Dinding Luar (m}^2\text{)}}$$

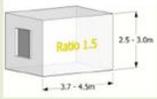
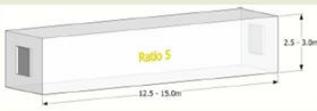
3.2 EDE02 – Reflective Paint/Tiles For Roof

Reflective Paint/Tiles For Roof ini tidak ada pengukuran khusus, hanya saja pada kriteria kredit ini dipilih jika gedung yang di teliti memiliki kriteria ini.

3.3 EDE09 – Natural Ventilation For Classrooms

EDGE megklaim untuk ventilasi alami mengharuskan lebar ruangan terhadap tinggi langit-langit harus dihitung terlebih dahulu untuk mengetahui rasio maksimumnya, yang di pertimbangkan seperti pada Tabel 2. Nilai rasio maksimum dipilih dari ukuran lebar ruangan dibagi tinggi langit-langit. Lalu, akan diteruskan ke persyaratan luas bukaan (ventilasi). Namun, sebelumnya hasil ukuran lebar ruangan dibagi tinggi langit-langit harus kurang dari batas maksimum rasio

Tabel 2. Nilai Rasio Bentuk Ruangan

Room/Opening Configuration	Image/Example	Maximum Depth of Floor to Ceiling Height Ratio
Single-sided, single opening		1.5
Single-sided, multiple openings		2.5
Cross ventilation		5.0

Kriteria kredit EDE09 dapat dipilih jika luas luas total bukaan (ventilasi) lebih dari 10% luas lantai ruangan.

3.4 EDE10 – Ceiling Fans In All Classrooms

Pada kriteria kredit ini untuk pada simulasi hanya memilih dengan mencentang kriterianya jika semua ruang kelas terdapat kipas langit-langit. Karena kriteria kredit ini tidak perlu memasukkan nilai khusus pada simulasinya.

3.5 EDE23 – Energy Saving Light Bulbs For Internal Spaces

Ruangan yang terdapat lampu hemat energi dengan tipe lampu yang di klaim EDGE merupakan lampu tipe hemat energi, ini dapat dipilih pada kriteria kredit bagian pengukuran efisiensi energi EDE23 – *Energy Saving Light Bulbs For Internal Spaces*. Tidak ada pengukuran khusus pada kriteria kredit *energy saving light bulbs for internal spaces*. Namun ini dapat menambah hasil persentase pengukuran efisiensi energi pada sertifikasi EDGE.

3.6 EDE24 – Energy Saving Light Bulbs For External Spaces

Untuk penilaian ini, sama halnya seperti penilaian EDE23. Karena, jika area luar ruangan menggunakan lampu hemat energi yang di klaim EDGE dengan tipe yang disarankan, penilaian ini cukup memilih kriteria kredit yang tersedia EDE24 – *energy saving light bulbs for external spaces* pada pengukuran efisiensi energi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari data pengukuran efisiensi energi menggunakan software EDGE (*Excellence in Design for Greater Efficiencies*) bahwa gedung SIT ALIYA memiliki nilai standar kriteria bangunan hijau sebesar 38,56%. Nilai tersebut dalam sistem EDGE dinilai memenuhi kualifikasi bangunan hijau pada gedung SIT ALIYA.

Dapat diklasifikasikan kriteria efisiensi energi hasil dari *checklist assessment* dan *input assessment* dalam memenuhi kualifikasi bangunan hijau, yaitu sebagai berikut :

4.1 EDE01 - Reduced Window To Wall Ratio (WWR)

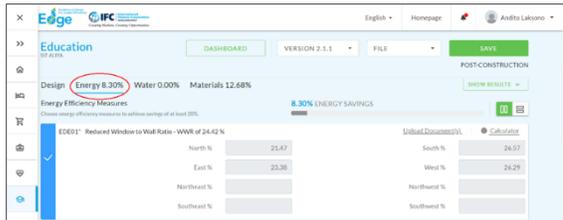
Simulasi EDGE pada *Reduced Windows to Wall Ratio* (WWR) dibutuhkan data gedung yang diperlukan untuk simulasi WWR meliputi luas area bukaan (masuknya cahaya dari luar) dan luas area dinding bagian luar dapat diketahui data pada Tabel 3.

Tabel 3. WWR (*Window to Wall Ratio*)

Orientasi	Area Dinding (m ²)	Area Bukaan (m ²)	WWR (%)
Utara	475,27	102,03	21,47
Selatan	378,67	100,61	26,57
Timur	612,45	143,17	23,38
Barat	654,48	172,07	26,29
Rata – Rata WWR			24,42

Gambar 4. Total Pengukuran Efisiensi Energi EDE01

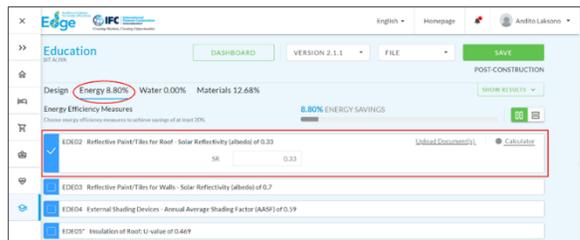
Dari hasil kalkulasi yang dilakukan menurut EDGE APP, maka didapatkan nilai WWR (*Window to Wall Ratio*) pada kasus penelitian ini adalah 24,42%



seperti yang ditunjukkan pada tabel 3. dari 40% yang sesuai EDGE APP sarankan. Hasil pengukuran efisiensi energi yang didapatkan yaitu 8,30% seperti yang ditunjukkan Gambar 4. yang diberi tanda lingkaran merah.

4.2 EDE02 – Reflective Paint/Tiles for Roof

Dari hasil kalkulasi yang dilakukan menurut EDGE APP pada *Reflective Paint/Tiles for Roof*, maka nilai *saving energy* yang didapatkan yaitu 8,80% seperti Gambar 5. yang ditunjukkan pada lingkaran merah. Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam penggunaan atap.

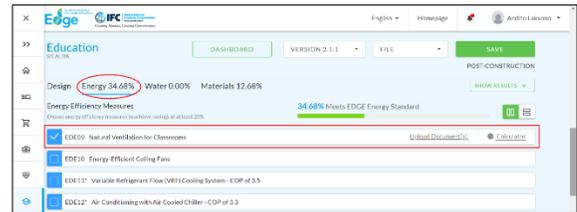


Gambar 5. Total Pengukuran Efisiensi Energi EDE02

4.3 EDE09 – Natural Ventilation For Classrooms

Dari hasil kalkulasi yang dilakukan menurut EDGE APP pada *Natural Ventilation for Classrooms*. Maka nilai pengukuran efisiensi energi yang didapatkan menjadi 34,68% seperti yang ditunjukkan Gambar 6. yang diberi tanda lingkaran merah, dan ini menunjukkan sudah memenuhi kriteria bangunan hijau dari EDGE yang mensyaratkan minimal 20% untuk

memenuhi kriteria bangunan hijau pada pengukuran efisiensi energi.

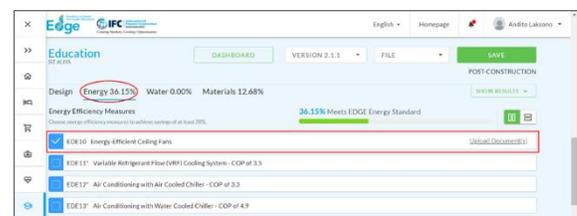


Gambar 6. Total Pengukuran Efisiensi Energi EDE09

SIT ALIYA cukup baik dalam menerapkan sistem ventilasi alami yang sesuai dengan kriteria EDGE dengan tipe yang tersedia juga. Sehingga menjadi nilai tambah untuk penilaian *green building* berdasarkan sertifikasi perangkat lunak EDGE.

4.4 EDE10 – Ceiling Fans In All Classrooms

Pada setiap ruang kelas yang ada di SIT ALIYA terdapat kipas angin plafon, maka dari itu *Ceiling Fans in all Classrooms* dipilih karena termasuk kriteria kredit yang ada, dan kriteria kredit EDE10 dipilih dengan mencentang pada simulasi EDGE di pengukuran efisiensi energi seperti pada Gambar 7. yang ada dalam persegi merah



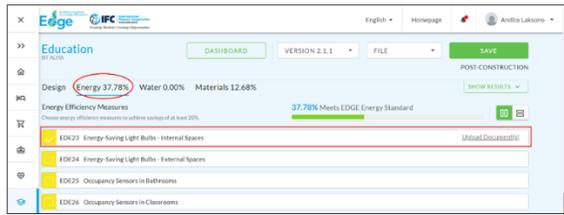
Gambar 7. Total Pengukuran Efisiensi Energi EDE10

Total nilai pada pengukuran efisiensi energi menjadi 36,15% setelah *Ceiling Fans in all Classrooms* dipilih dari kriteria kredit tersebut.

4.5 EDE23 – Energy Saving Light Bulbs For Internal Spaces

Ruangan pada gedung SIT ALIYA menggunakan lampu hemat energi, maka dari itu *Energy Saving Light Bulbs For Internal Spaces* dipilih karena termasuk kriteria kredit yang ada. Kriteria kredit EDE23 dipilih dengan mencentang

pada simulasi EDGE yang terdapat pada pengukuran efisiensi energi seperti pada Gambar 8. yang ada dalam persegi merah.



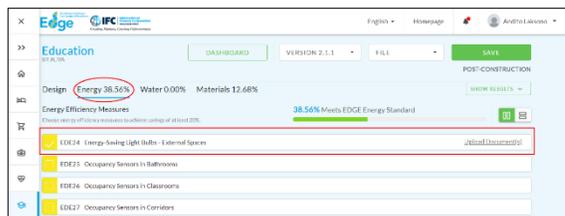
Gambar 8. Total Pengukuran Efisiensi Energi EDE23

Total nilai pada pengukuran efisiensi energi menjadi 37,78% setelah *Energy Saving Light Bulbs For Internal Spaces* dipilih dari kriteria kredit tersebut.

SIT ALIYA cukup baik dalam menggunakan lampu di setiap ruangan, karena gedung SIT ALIYA menggunakan tipe lampu hemat energi yang direkomendasikan EDGE dari 3 tipe yang disarankan yaitu LED (*Light Emiting Diode*).

4.6 EDE24 – *Energy Saving Light Bulbs For External Spaces*

Area luar pada gedung SIT ALIYA menggunakan lampu hemat energi, *Energy Saving Light Bulbs For External Spaces* dipilih karena termasuk kriteria kredit yang ada dengan tipe lampu yang dipakai yaitu LED (*Light Emiting Diode*) sesuai dengan tipe lampu yang direkomendasikan EDGE. Kriteria kredit EDE24 dipilih dengan mencentang pada simulasi EDGE yang terdapat pada pengukuran efisiensi energi seperti pada Gambar 9. yang ada dalam persegi merah.



Gambar 9. Total Pengukuran Efisiensi Energi EDE24

Total nilai dari pengukuran efisiensi energi menjadi 38,56% setelah *Energy Saving Light Bulbs For External Spaces* dipilih dari kriteria kredit tersebut.

Pada bagian luar ruangan, SIT ALIYA juga cukup baik dalam menggunakan lampu, karena pada setiap luar ruangan menggunakan tipe lampu hemat energi (LED) yang direkomendasikan EDGE dari 3 tipe yang disarankan, seperti pada Tabel 2.4.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Mengacu pada hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan, sebagai berikut:

1. Bangunan gedung SIT ALIYA di simulasi EDGE pada pengukuran efisiensi energi mengaplikasikan indikator kriteria kredit (EDE01) *Reduced Window To Wall Ratio*, (EDE02) *Reflective Paint/Tiles For Roof*, (EDE09) *Natural Ventilation For Classrooms*, (EDE10) *Ceiling Fans In All Classrooms*, (EDE23) *Energy Saving Light Bulbs For Internal Spaces*, dan (EDE24) *Energy-Saving Light Bulbs For External Areas*.
2. Hasil dari simulasi EDGE pada pengukuran efisiensi energi untuk bangunan gedung SIT ALIYA memiliki nilai standar kriteria bangunan hijau sebesar 38,56%, yang dimana ini memenuhi syarat kriteria bangunan hijau dengan batas minimum 20% untuk memenuhi kriteria bangunan hijau pada pengukuran efisiensi energi.
3. Dari hasil analisa standar green building berdasarkan EDGE pada pengukuran penggunaan energi, dapat diketahui bahwa gedung SIT ALIYA mengonsumsi energi sebesar 76 kWh/m²/Tahun.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian pada bangunan gedung SIT ALIYA berdasarkan sistem sertifikasi EDGE (*Excellence In Design for Greater Efficiencies*), maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini perlu disempurnakan untuk mendapatkan hasil yang akurat terhadap kriteria bangunan hijau, dengan adanya data kebutuhan penelitian yang dimiliki terbatas.
2. Untuk gedung terbangun tanpa menerapkan konsep green building lainnya yang ingin merubah menjadi konsep green building, dapat menggunakan kriteria bangunan hijau yang EDGE sediakan.

3. Perlunya penerapan kriteria yang terdapat di EDGE untuk gedung SIT ALIYA pada pengukuran penggunaan air serta material untuk memenuhi standar green building.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak pengelola SIT ALIYA yang telah memberikan izin serta keelaluasaannya dalam memberikan kesempatan untuk pelaksanaan tugas akhir bagi kami.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sandra Loekita, “Analisis Konservasi Energi Melalui Selubung Bangunan,” *Civ. Eng. Dimens.*, vol. 8, no. 2, pp. 93–98, 2006.
- [2] RA Laksmi Widyawati1, “Green Building Dalam Pembangunan Berkelanjutan Konsep Hemat Energi Menuju Green Building Di Jakarta,” *Karya Lintas Ilmu Bid. Rekayasa Arsitektur, Sipil, Ind.*, vol. 13, 2018.
- [3] N. Firnando and A. Putra, “Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Gedung Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara,” *J. Tek. Sipil*, pp. 1–16, 2015.
- [4] I. F. Corporation, “EDGE User Guide 2,” no. International Finance Corporation, 2019.
- [5] S. A. Kartika, “ANALISIS KONSUMSI ENERGI DAN PROGRAM KONSERVASI ENERGI (STUDI KASUS: GEDUNG PERKANTORAN DAN KOMPLEKS PERUMAHAN TI),” *Sebatik*, vol. 22, no. 2, pp. 41–50, Dec. 2018.
- [6] M. Golbazi, A. El, and C. B. Aktas, “Energy & Buildings Willingness to pay for green buildings : A survey on students ’ perception in higher education,” *Energy Build.*, vol. 216, p. 109956, 2020.