



Evaluasi Green Building Berdasarkan Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 (Studi Kasus: Masjid Al-Hikmah Universitas Jember)

Shinta El Qorina Safitri¹, Anita Trisiana², Anik Ratnaningsih³

¹Mahasiswa Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember

^{2,3}Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember

¹shintaelqorina@gmail.com*, ²anita.teknikunej@gmail.com, ³anik.teknik@unej.ac.id

Abstract

To minimize the effects of global warming, there are several efforts that can be done, for example by conserving energy. In this problem, the concept of green building is the right solution to reduce global warming, especially in the scope of Civil Engineering Buildings. The Al-Hikmah Mosque at the University of Jember is a new building, with the concept of an environmentally friendly building, it is hoped that the mosque has implemented the concept of an environmentally friendly building based on GBCI standards. The research is included in quantitative descriptive research using the reference Greenship Version 1.2. The research was conducted according to the condition of the building that had passed the construction period (Final Assessment). There are 6 variables used in the study, namely the appropriate land use category (TGL), energy effectiveness and conservation (EPE), water conservation (PA), material cycle and recycling (DUM), indoor air quality (KUR), building environmental management. (PLB). Based on the results of the analysis and calculations, the Al-Hikmah Mosque at the University of Jember got a percentage of 48% or Silver, after the recommendation of a strategy to increase the rating using a SWOT analysis, the Al-Hikmah Mosque at the University of Jember got a percentage of predicates according to the building's ability, which was 61.386% or Gold. The cost required to increase the rating is Rp. 97,383,600,000.

Keywords: green building, greenship, global warming, environmentally friendly, mosque

Abstrak

Untuk meminimalisir efek dari pemanasan global ada beberapa usaha yang dapat dilakukan contohnya dengan melakukan konservasi energi. Pada permasalahan ini, Konsep green building merupakan solusi tepat untuk mengurangi pemanasan global terutama dalam lingkup Bangunan Teknik Sipil. Masjid Al-Hikmah Universitas Jember merupakan bangunan baru, dengan Adanya konsep bangunan ramah lingkungan diharapkan Masjid tersebut telah menerapkan konsep bangunan ramah lingkungan berdasarkan standar GBCI. Penelitian termasuk dalam penelitian deskriptif kuantitatif menggunakan acuan Greenship Versi 1.2. Penelitian dilakukan sesuai dengan kondisi gedung yang telah melewati masa konstruksi (*Final Assessment*). Terdapat 6 variabel yang dipakai pada penelitian yaitu kategori tepat guna lahan (TGL), efektifitas dan pelestarian energi (EPE), Pelestarian air (PA), siklus dan daur ulang material (DUM), kualitas udara dalam ruang (KUR), pengelolaan lingkungan bangunan (PLB). Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan, Masjid Al-Hikmah Universitas Jember mendapatkan persentase sebesar 48% atau *Silver*, setelah dilakukannya rekomendasi strategi untuk meningkatkan rating menggunakan analisis SWOT Masjid Al-Hikmah Universitas Jember mendapatkan persentase predikat sesuai kemampuan gedung yaitu sebanyak 61,386 % atau *Gold*. Biaya yang diperlukan untuk meningkatkan rating adalah sebesar Rp. 97.383.600,00.

Kata kunci: green building, greenship, pemanasan global, ramah lingkungan, masjid

Diterima Redaksi : 2022-01-29 | Selesai Revisi : 2022-07-07 | Diterbitkan Online : 2022-08-01

1. Pendahuluan

Pemanasan Global saat ini banyak diperbincangkan oleh dunia terlebih di Indonesia. Semakin banyak polusi yang mengakibatkan pemanasan global, maka semakin meningkat pula upaya yang harus dilakukan oleh pemerintah, dan masyarakat untuk berperan menghambat terjadinya pemanasan global. Pada permasalahan ini, Konsep green building

merupakan solusi untuk mengurangi pemanasan global terutama dalam lingkup Bangunan Teknik Sipil. Konsep Green building digagaskan karena banyak konstruksi bangunan terutama di Indonesia lebih mengedepankan konsep arsitekturnya tetapi kurang memperhatikan lingkungan sekitar yang berdampak pada pemanasan global. Untuk mengurangi pemanasan global akibat dari proyek konstruksi diperlukan aplikasi nyata dari pihak



Lisensi
Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional

yang bersangkutan untuk menerapkan konsep green building [1].

Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya Menurut Gedung IsDB Universitas Jember berhasil merealisasikan konsep green building pada tahap perencanaan, dengan jumlah nilai sebesar 41 poin setara dengan 53,2%, dan memiliki rating perak. Ada juga penelitian green building pada Greenship GBCI menggunakan sistem rating untuk gedung terbangun versi 1.0 yaitu gedung AHN Rektorat IPB menggunakan tahapan FA dengan 6 Kriteria mendapatkan total 55 poin dari poin maksimal 117 nilai. Dari penelitian sebelumnya dapat disimpulkan jika tidak memenuhi standar tingkat penelitian, peneliti dapat melakukan rekomendasi untuk mendapatkan peringkat sesuai dengan kemampuan gedung [2].

Konsep green building terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pertama Pengakuan Design (Design Recognition/DR) dengan poin maksimal 77 poin dan tahap kedua yaitu Penilaian Akhir (Final Assessment/FA) dengan poin maksimal 117 poin. Penilaian bangunan baru dapat dilakukan menggunakan perangkat penilaian *Greenship New Building* Versi 1.2, terdapat 6 (enam) kategori dalam menerapkan *green building* yakni meliputi Tepat Guna Lahan (TGL), Efisiensi dan Pelestarian Energi (EPE), Pelestarian Air (PA), Sumber dan Daur Ulang Material (DUM), Kualitas Udara dalam Ruang (KUR) dan Pengelolaan Lingkungan Bangunan (PLB). Sesuai dengan acuan *Greenship*, terdapat 4 (empat) peringkat yakni *platinum*, *gold*, *silver*, dan *bronze*. Pada penelitian sebelumnya banyak peneliti yang hanya menilai dan memberikan rekomendasi terkait peningkatan rating tanpa memberikan perhitungan besaran biaya yang diperlukan untuk meningkatkan rating. Pada penelitian kali ini penulis akan menilai, mengevaluasi menggunakan analisis SWOT serta menghitung biaya yang diperlukan untuk meningkatkan rating menggunakan perangkat penilaian *Greenship New Building* Versi 1.2 dengan tahap Penilaian Akhir (Final Assessment/FA) pada Proyek Gedung Pusat Pembentukan Karakter Universitas Jember. [3].

2. Metode Penelitian

Penelitian termasuk dalam penelitian deskriptif kuantitatif, yang akan dilaksanakan pada Gedung Pusat Pembentukan Karakter menggunakan acuan *Greenship* untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Penelitian dilakukan pada tahap *Final Assessment* (FA). Pengambilan data didapatkan melalui tahap wawancara dengan *Quality Control*, *Drafter* dan Pengelola Gedung Pusat Pembentukan Karakter Universitas Jember, melakukan pengukuran dan pengamatan secara langsung, serta menganalisis data yang diperoleh dari proyek. Kemudian, hasil setiap kriteria dimasukkan ke dalam tabel *check list Greenship* untuk memperoleh poin penilaian *green building* yang didapat oleh Gedung Pusat Pembentukan Karakter Universitas Jember

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Masjid Al-Hikmah Universitas Jember, Jl. Kalimantan No.37. Kampus Bumi Tegal Boto Kabupaten Jember yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

2.2. Data Penelitian

Data yang dibutuhkan dalam penelitian kali ini berupa data sekunder dan data primer. Data primer pada penelitian ini meliputi Observasi, Wawancara dengan pihak pengelola gedung dan kuisioner pada pengunjung Masjid Al-Hikmah. Data sekunder yang dibutuhkan meliputi gambar *as-built drawing*, *Bill of Quantity*, serta panduan teknis perangkat penilaian *greenship* untuk bangunan baru versi 1.2.

2.3. Metode Penelitian

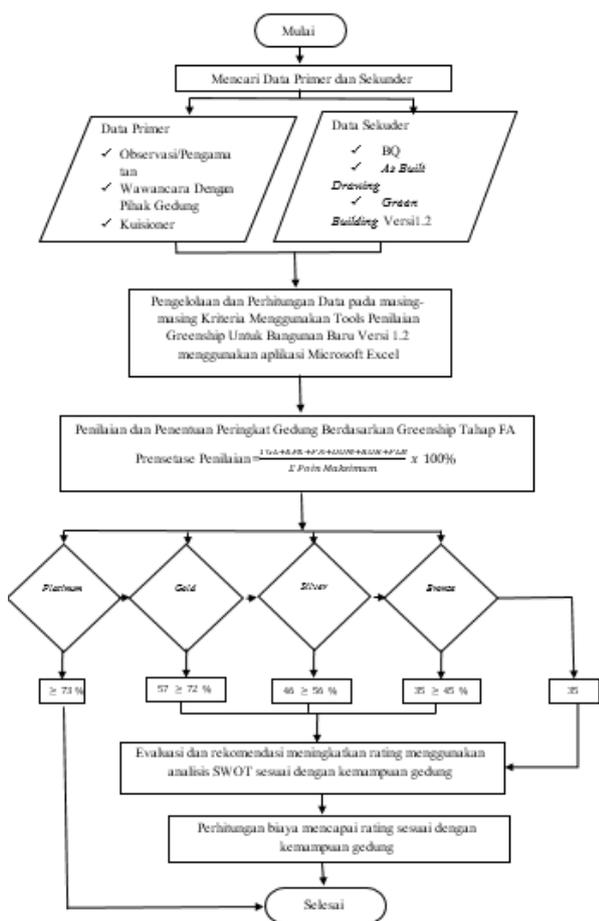
Data primer pada penelitian ini didapatkan melalui pengukuran, wawancara serta pengamatan secara langsung. Data sekunder pada penelitian ini didapatkan dari pihak pengelola gedung dan pihak kontaktor pada proyek Gedung Pusat Pembentukan Karakter Universitas Jember. Data yang didapat akan dianalisis untuk mengetahui poin yang akan didapatkan dengan *greenship* bangunan baru versi 1.2. Ada 6 Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yakni Tepat Guna Lahan (TGL), Efisiensi dan Pelestarian Energi (EPE), Pelestarian Air (PA), Sumber dan Daur Ulang Material (DUM), Kualitas Udara dalam Ruang (KUR) dan Pengelolaan Lingkungan Bangunan (PLB). Kemudian, setelah semua poin terkumpul maka dilakukan penjumlahan total poin untuk mengetahui tingkat predikat yang di dapat menggunakan persamaan (2).

$$\Sigma \text{Poin Aktual} = \text{TGL} + \text{EPE} + \text{PA} + \text{DUM} + \text{KUR} + \text{PLB} \quad (1)$$

$$\text{Presentase Penilaian} = \frac{\Sigma \text{Poin aktual}}{\Sigma \text{Poin maksimum}} \times 100\% \quad (2)$$

Perolehan poin maksimal pada tahap FA adalah 101 poin.

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penilaian Green Building Bangunan Baru Versi 1.2

Penilaian *green building* yang dilakukan Masjid Al-Hikmah Universitas Jember memuat hasil dari analisis syarat kelayakan bangunan serta 6 (enam) kategori yakni, Tepat Guna Lahan, Efisiensi dan Pelestarian Energi, Pelestarian Air, Sumber dan Daur Ulang Material, Kualitas Udara dalam Ruang, Pengelolaan Lingkungan Bangunan.

Syarat Kelayakan Bangunan (*Egibility*)

Luas Gedung lebih dari sama dengan 2500 m²

Luas Basement	= 763,664 m ²
Luas Lantai 1	= 1652,22 m ²
Luas Lantai 2	= 980,226 m ²
Luas Total	= 3396,11 m ²

Berdasarkan hasil pengukuran, luas total Masjid Al-Hikmah ialah 3396,11 m² > 2500 m². Sehingga pada persyaratan kelayakan ini telah memenuhi syarat

Ketersediaan Data Kondisi Gedung untuk Diakses GBCI, dalam penelitian ini tidak terdapat kerjasama

dengan pihak *Green Building Council* Indonesia, sehingga kriteria masjid tidak memenuhi syarat.

Kelayakan Gedung Berdasarkan RTRW Setempat, berdasarkan hasil wawancara serta Peraturan Daerah (PERDA) Kabupaten Jember No 01 Tahun 2015, Masjid Al-Hikmah Universitas Jember sudah memenuhi kelayakan fungsi.

Pengadaan AMDAL dan/atau Rencana UKL/UPL, dari hasil wawancara dengan pengelola gedung dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PERMEN RI) No. 27 Tahun 2012 pada Bab II Pasal 4, Masjid Al-Hikmah Universitas Jember telah memiliki surat kepemilikan AMDAL dan UKL/UPL.

Terdapat Standar Keselamatan untuk Kebakaran pada gedung, dari hasil wawancara dengan pihak pengelola gedung dan pengamatan secara langsung, Masjid Al-Hikmah Universitas Jember tidak menerapkan standar keselamatan untuk kebakaran, Tidak ada sistem proteksi kebakaran seperti sistem hydrant dan sprinkle sehingga pada persyaratan kelayakan ini tidak memenuhi syarat.

Terdapat Struktur Bangunan untuk Standar Ketahanan Gempa, berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengelola dan pelaksana, serta melihat BoQ Masjid Al-Hikmah Universitas Jember pada area basement terdapat retaining wall atau dinding penahan tanah yang digunakan untuk menjaga kestabilan tanah agar tidak geser atau longsor serta menahan timbunan tanah dari tekanan-tekanan akibat beban-beban lain seperti beban merata, tekanan air dan beban gempa. Sehingga pada persyaratan kelayakan ini memenuhi syarat

Kesesuaian Gedung Terhadap Standar Aksesibilitas Difabel, Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung dan wawancara dengan pihak pengelola Gedung, Masjid Al-Hikmah Universitas Jember telah menyediakan fasilitas aksesibilitas difabel pada toilet dan ramp untuk menuju lantai 2 dan basement pada masjid. Sehingga, pada syarat kelayakan ini Masjid Al-Hikmah Universitas Jember telah memenuhi persyaratan (Tabel 1).

Tabel 1. Syarat Kelayakan Bangunan

Kriteria	Memenuhi	
	Ya	Tidak
Luas Gedung Lebih dari .2500 m ²	√	
Ketersediaan Data untuk Diakses GBCI		√
Fungsi Gedung Sesuai RTRW Setempat	√	
Kepemilikan AMDAL	√	
Ketersediaan Gedung Terhadap Standar Keselamatan untuk Kebakaran	√	
Kelayakan Gedung Terhadap Standar Ketahanan Gempa		√
Kelayakan Gedung Terhadap Standar Aksesibilitas Difabel	√	

Tepat Guna Lahan (TGL), pada poin prasyarat Untuk poin kredit pada kategori mendapatkan 8 poin memenuhi kriteria dan kriteria kredit mendapatkan nilai (Tabel 4). sebanyak 10 poin (Tabel 2).

Tabel 2. Analisis Peolehan Poin Tepat Guna Lahan

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
			Ya	Tidak	
TGL P	Area Dasar Hijau	P	√		
TGL 1	Pemilihan Tapak	1A	√		1
		2		√	-
		1	√		1
		2	√		1
TGL 2	Aksesibilitas Komunitas	3	√		2
		4		√	-
		1A		√	-
		2		√	-
TGL 3	Transportasi Umum	1A		√	-
TGL 4	Fasilitas Pengguna Sepeda	1		√	-
		2		√	-
		1A		√	-
TGL 5	Lansekap pada Lahan	1B		√	-
		2	√		1
		1A	√		1
TGL 6	Iklim Mikro	2		√	-
		3A	√		1
		1	√		1
TGL 7	Management Air Limpasan Hujan	2	√		1
		3		√	-
		Jumlah Poin			

Efisiensi dan Pelestarian Energi (EPE), poin prasyarat pertama tidak memenuhi, dan kriteria prasyarat kedua telah memenuhi. Untuk kriteria kredit telah terpenuhi sebanyak 11 poin (Tabel 3)

Tabel 3. Analisis Perolehan Poin Kategori Efisiensi dan Pelestarian Energi

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
			Ya	Tidak	
EPE P1	Pemasangan Sub Meter	P		√	-
EPE P2	Perhitungan OTTV	P	√		-
		1C-1-1	√		3
		1C-1-2	√		1
		1C-2-1	√		1
EPE 1	Efisiensi dan Konservasi Energi	1C-2-2	√		1
		1C-2-3		√	-
		1C-2-4	√		1
		1C-3		√	-
		1C-4		√	-
EPE 2	Pencahayaannya Alami	1	√		2
EPE 3	Ventilasi	2		√	-
EPE 4	Pengaruh Perubahan Iklim	1	√		1
EPE 5	Terbarukan dalam Tapak	1		√	-
Jumlah Poin					11

Pelestarian Air (PA), prasyarat pertama telah memenuhi sedangkan kriteria prasyarat kedua belum memenuhi.

Tabel 4. Analisis Perolehan Poin Kategori Konservasi Air

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
			Ya	Tidak	
PA P1	Meteran Air	P	√		P
PA P2	Perhitungan Pengeloaan Air	P		√	P
		1	√		1
PA 1	Pengurangan Penggunaan Air	2	√		3
PA 2	Fitur Air	1A	√		1
PA 3	Daur Ulang Air	1A	√		2
PA 4	Sumber Air Alternatif	1A		√	-
		1A		√	-
PA 6	Penampungan Air Hujan Efisiensi Penggunaan Air Lansekap	1	√		1
Jumlah Poin					8

Sumber dan Daur Ulang Material (DUM), pada prasyarat memenuhi kriteria. Untuk kriteria kredit secara keseluruhan telah memenuhi kriteria sebanyak 7 poin (Tabel 5)

Tabel 5. Analisis Perolehan Poin Kategori Sumber dan Daur Ulang Material

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
			Ya	Tidak	
DUM P	Refrigeran Fundamental	P	√		P
DUM 1	Penggunaan Gedung dan Material	1A		√	-
		1		√	-
		2		√	-
DUM 2	Material Ramah Lingkungan	3		√	-
		1	√		2
		1		√	-
DUM 3	Penggunaan Refrigeran Tanpa ODP	1	√		2
DUM 4	Kayu Bersertifikat	1		√	-
DUM 5	Material Prafabrikasi	1	√		3
DUM 6	Material Regional	1	√		1
		2	√		1
Jumlah Poin					7

Kualitas Udara dalam Ruang (KUR), pada kriteria prasyarat telah memenuhi kriteria, untuk kriteria kredit secara keseluruhan telah terpenuhi sebanyak 7 poin (Tabel 6)

Tabel 6. Analisis Perolehan Poin Kualitas Udara dalam Ruang

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
			Ya	Tidak	
KUR P	Introduksi Udara Luar	P	√		P
KUR 1	Pemantauan Kadar CO ₂	1		√	-
		1	√		2
KUR 2	Kendali Asap Rokok di Lingkungan	1	√		1
		2		√	-
KUR 3	Polutan Kimia	3	√		1

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
			Ya	Tidak	
KUR 4	Pemandangan Keluar Gedung	1	√		1
KUR 5	Kenyamanan Visual	1	√		1
KUR 6	Kenyamanan Termal	1		√	-
KUR 7	Tingkat Kebisingan	1	√		1
Jumlah Poin					7

Pengelolaan Lingkungan Bangunan (PLB), pada kriteria prasyarat telah memenuhi persyaratan, dan mendapatkan 6 poin untuk kriteria kredit

Tabel 7. Analisis Perolehan Poin Kategori Pengelolaan Lingkungan Bangunan

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
			Ya	Tidak	
PLB P	Dasar Pengelolaan Sampah GP sebagai	P		√	P
PLB 1	Anggota Tim Proyek	1		√	-
PLB 2	Polusi dan Aktivitas Konstruksi	2		√	-
PLB 3	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut	1	√		1
PLB 4	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar	2	√		1
PLB 5	Penyerahan Data Green Building	1		√	-
PLB 6	Kesepakatan Kesepakatan dalam Melakukan Aktivitas Fit Out Survei	2		√	-
PLB 7	Penggunaan Gedung	1	√		2
Jumlah Poin					6

Perolehan poin yang didapatkan Masjid Al-Hikmah Universitas Jember dalam menerapkan konsep *green building* dapat dilihat pada menggunakan persamaan 1 dan 2

$$\text{Persentase} = \frac{TGL+EPE+PA+DUM+KUR+PLB}{\text{Poin Maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase predikat} = \frac{49}{101} \times 100\%$$

Persentase predikat = 48 %

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan, Masjid Al-Hikmah Universitas Jember mendapatkan persentase 48% atau *Silver*, langkah selanjutnya menemukan rekomendasi yang sesuai dengan kondisi gedung untuk meningkatkan *rating*.

3.2. Rekomendasi Teknis Peningkatan Rating

Rekomendasi teknis yang dipakai adalah analisis menggunakan analisis SWOT untuk menentukan strategi yang tepat, guna meningkatkan predikat gedung dalam menerapkan *green building* Masjid Al-Hikmah

Universitas Jember. Hasil Analisis SWOT pada kategori TGL (Tabel 8)

Tabel 8. Analisis SWOT Tepat Guna Lahan

Faktor Internal	
Kekuatan (Strenght)	Kelemahan (Weekness)
1. Lahan yang luas memungkinkan untuk penambahan Area Lansekap pada Masjid Al-Hikmah Universitas Jember.	1. Sedikitnya area lansekap mengakibatkan suhu udara yang tinggi
2.Lahan yang luas memungkinkan untuk diadakan tempat parkir sepeda	2. Kurangnya fasilitas yang menunjang konsep green building seperti fasilitas tempat parkir sepeda
3. adanya tanki dapat dimanfaatkan untuk menyiram tanaman pada area lansekap	3. Tidak ada pengelolaan limpasan air hujan karena tidak ada kontrak pada saat perencanaan
Faktor Eksternal	
Peluang (Opportunity)	Ancaman (Threat)
1. Bekerja sama dengan Dinas Lingkungan Hidup untuk penghijauan dan mengurangi pemanasan global	1. Kurangnya kesadaran dari perencana dan kontaktor tentang pentingnya bangunan yang berkonsep greenbuilding
2.Pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau	2. Meningkatnya jumlah kendaraan pribadi
3. Pengadaan tanki penyimpanan limpasan air hujan oleh pihak Universitas berpeluang untuk mengurangi banjir	

Dari hasil analisis SWOT kategori Tepat Guna Lahan selanjutnya dibuat strategi dari kekuatan,kelemahan,peluang dan ancaman seperti (Tabel 9)

Tabel 9. Strategi Analisis SWOT Tepat Guna Lahan

Strategi SO	Strategi WO
1. Penambahan Area Lansekap dengan menanam tanaman budidaya pada Masjid Al-Hikmah Universitas Jember dengan diadakan kerja sama dengan Dinas Lingkungan hidup untuk penghijauan dan mengurangi pemanasan global	1. Penambahan area lansekap dengan menanam tanaman budidaya untuk menurunkan suhu dan diadakan kerja sama dengan Dinas Lingkungan Hidup untuk penghijauan
2. Pengadaan tempat sepeda sesuai dengan peraturan dari pemerintah yang menunjang konsep bangunan hijau	2.Diadakannya tempat parkir sepeda untuk menerapkan peraturan Menteri Pekerjaan Umum tentang bangunan hijau
3. Pengadaan tanki penyimpanan air untuk menyiram area lansekap sehingga dapat mengurangi banjir	3. Pengadaan tanki penyimpanan limpasan air hujan untuk mengurangi banjir
Strategi ST	Strategi WT
1. Pengadaan sosialisasi tentang pengelolaan area lansekap kepada pihak perencana dan kontraktor untuk menunjang bangunan yang berkonsep greenbuilding	2. Meningkatkan area lansekap dengan memperkuat peraturan pemerintah bahwa pihak perencana dan kontraktor harus membuat bangunan yang berkonsep greenbuilding
2. Pengadaan kampanye kepada pengunjung untuk menggunakan sepeda	2. Meningkatkan fasilitas yang menunjang konsepgreen building seperti tempat parkir sepeda sehingga pengunjung menggunakan sepeda

Rekomendasi teknis yang dipakai yaitu dengan analisis SWOT untuk menentukan strategi yang tepat, guna meningkatkan predikat gedung dalam menerapkan *green building* Masjid Al-Hikmah Universitas Jember. Hasil Analisis SWOT pada kategori EPE terlampir pada (Tabel 10)

Tabel 10. Analisis SWOT Efektifitas dan Pelestarian Energi

Faktor Internal	
Kekuatan (Strenght)	Kelemahan (Weekness)
1. Adanya lift dapat memudahkan pengunjung untuk naik lantai dua	1. Tidak efisien terutama bagi orang tua karena akan menguras tenaga jika naik lantai dua
2. Pencahayaan yang tepat dapat membuat kenyamanan pengunjung dalam beribadah	2. Kurangnya fasilitas seperti adanya lux sensor untuk menunjang konsep <i>greenbuilding</i> .
3. Area roof top memungkinkan untuk dipasangnya panel surya	3. Kurangnya fasilitas seperti adanya panel surya untuk menghemat energi listrik
Faktor Eksternal	
Peluang (Opportunity)	Ancaman (Threat)
1. Pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau	1. Biaya yang di keluarkan untuk maintainance oleh pihak Universitas Jember relatif mahal
Faktor Eksternal	
Peluang (Opportunity)	Ancaman (Threat)
2. Bekerja sama dengan donatur untuk menyediakan fasilitas yang menunjang konsep <i>greenbuilding</i>	2. Dapat terjadi konsleting listrik contohnya pada saat hujan
	3. Kurangnya dukungan dari pemerintah untuk mewujudkan kampus yang berkonsep <i>greenbuilding</i>

Dari hasil analisis SWOT Efektifitas dan Pelestarian Energi (EPE) selanjutnya dibuat startegi dari kekuatan,kelemahan,peluang dan ancaman seperti (Tabel 11)

Tabel 11. Strategi Analisis SWOT Efektifitas dan Pelestarian Energi

Strategi SO	Strategi WO
1. Pengadaan lift dapat bekerjasama dengan pihak donatur untuk menunjang konsep bangunan <i>greenbuilding</i>	1. Pengandaan lift dan sensor gerak untuk memudahkan pengunjung tertama orang tua untuk menunjang konsep bangunan <i>greenbuilding</i>
2. Menambah lampu untuk pencahayaan agar pengunjung merasa nyaman	2. Pengadaan Lux sensor untuk menunjang konsep <i>greenbuilding</i> berdasarkan peraturan pemerintah tentang bangunan gedung hijau
3. Pengadaan panel surya dengan bekerja sama dengan pihak donatur	3. Pengadaan panel surya untuk menghemat listrik
Strategi ST	Strategi WT
1. Bekerja sama dengan pihak ketiga contohnya kontraktor untuk mengadakan maintenance secara rutin	1. Menggunakan panel surya untuk menghemat listrik

2. Menggunakan alat yang dapat mendeteksi konseleting listrik

2. Meningkatkan dukungan dari pemerintah dalam menerapkan konsep *greenbuilding* di Universitas Jember

Rekomendasi teknis yang dipakai yaitu dengan analisis SWOT untuk menentukan strategi yang tepat, guna meningkatkan predikat gedung dalam menerapkan *green building* Masjid Al-Hikmah Universitas Jember. Hasil Analisis SWOT pada kategori PA terlampir pada (Tabel 12)

Tabel 12. Analisis SWOT Pelestarian Air

Faktor Internal	
Kekuatan (Strenght)	Kelemahan (Weekness)
1. Adanya air hujan memungkinkan untuk diolah menjadi sumber air alternatif	1. Biaya yang dibutuhkan untuk penyediaan pengelolaan air alternatif sangat mahal
2. Adanya Kran yang ada di area luar Masjid dapat digunakan untuk menyiram tanaman	2. Belum tersedianya teknologi untuk mengontrol kebutuhan air untuk menunjang konsep <i>green builidng</i>
Faktor Eksternal	
Peluang (Opportunity)	Ancaman (Threat)
1. Bekerja sama dengan donatur untuk menyediakan sistem pengelolaan sumber air alternatif	1. Kepedulian pengunjung tentang penting nya penghematan air masih rendah
2. Pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau	2. Kurangnya peran kampus untuk menerapkan konsep <i>green builidng</i> terutama dalam pengelolaan air
3. Peran serta takmir Masjid dalam mengelola lingkungan masjid cukup baik contohnya dengan adanya kerja bakti	

Dari hasil analisis SWOT Pelestarian Air (PA) selanjutnya dibuat startegi dari kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman (Tabel 13)

Tabel 13. Strategi Analisis SWOT Pelestarian Air

Strategi SO	Strategi WO
1. Pegadaan pengelolaan air alternatif dengan menyediakan tanki dan pipa untuk kebutuhan menyiram tanamana dan flushing dengan bekerja sama dengan donatur	1. Dengan biaya yang mahal dapat bekerja sama dengan pihak donatur untuk pengadaan sistem pengelolaan air hujan sebagai sumber air alternatif seperti tanki dan perpipaan
2. Meningkatkan upaya untuk mengelola lansekap dengan merawat tanaman pada kegiatan kerbaja bakti	2. Pengadaan teknologi seperti sprinkle untuk menunjang konsep <i>green builidng</i> berdarkan peraturan pemerintah dengan bekerja sama dengan donatur
Strategi ST	Strategi WT
1. Adanya air hujan dapat digunakan sebagai sember air alternatif sebagai upaya untuk menghemat air bersih	1. Memberi poster terutama pada area basement untuk mengemat air

2. Meningkatkan peran kampus dalam menerapkan konsep green building terutama dalam pengelolaan air.

2. Pemerintah mengadakan sosialisasi kepada pihak kampus untuk menerapkan konsep green building terutama pada teknologi pengelolaan air

Rekomendasi ini dilakukan dengan cara memberikan pendapat pada tiap kriteria yang belum terpenuhi, masukan, bekerja sama dengan pengelola gedung dan saran telah disesuaikan dengan kemampuan gedung dalam menerapkan konsep *green building*. Berdasarkan hasil analisis Masjid Al-Hikmah Universitas Jember telah menerapkan konsep bangunan ramah lingkungan dengan peringkat *Silver*, setelah mendapatkan peringkat selanjutnya dievaluasi dan merekomendasikan agar bangunan tersebut dapat ditingkatkan peringkatnya sesuai dengan kemampuan gedung menjadi satu tingkat yaitu *Gold* maka dilakukan rekomendasi dengan analisis SWOT dengan strategi menanam tanaman yang dibudidaya secara lokal, pengadaan tangki penadah hujan, mengadakan tempat parkir sepeda, memasang lux sensor, memasang panel surya untuk cadangan listrik sebanyak 2,5% dari total energi listrik, dan mengolah air hujan untuk menyiram tanaman dan untuk kebutuhan flushing. Berikut adalah hasil rekapitulasi berdasarkan kriteria yang telah direkomendasikan (Tabel 14).

Tabel 14. Rekapitulasi Poin Hasil Rekomendasi

Kode	Kriteria	Tolok Ukur	Memenuhi		Poin
			Ya	Tidak	
TGL 4	Fasilitas Pengguna Sepeda	1	√		2
ASD 5	Lansekap pada Lahan	2	√		1
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan	3	√		2
EEC 2	Pencahayaan Alami	2	√		1
EEC 5	Energi Terbarukan dalam Tapak	1	√		5
WAC 4	Sumber Air Alternatif	1A	√		1
WAC 5	Penampungan Air Hujan	1A	√		1
Jumlah Poin Rekomendasi					13

Setelah mendapatkan rekomendasi, Jumlah poin keseluruhan yang di dapat 62 poin dengan tambahan 13 pion dari hasil analisis SWOT, predikat poin setelah rekomendasi dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$\text{Persentase Predikat} = \frac{62}{101} \times 100\%$$

Persentase Predikat = 61,386%

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, setelah dilakukannya rekomendasi Masjid Al-Hikmah Universitas Jember mendapatkan persentase predikat sebanyak 61,386% atau setara dengan *Gold*. Predikat yang dicapai hanya sampai dengan *Gold* karena terdapat beberapa kriteria yang tidak bisa dicapai oleh Masjid Al-Hikmah Universitas Jember seperti kriteria Transportasi Umum pada kategori TGL, kriteria Material Ramah Lingkungan pada kategori DUM, dan ada beberapa kriteria yang dilakukan pada saat tahap perencanaan.

3.3. Rencana Anggaran Biaya Peningkatan Rating

Setelah dilakukannya rekomendasi dengan menggunakan analisis SWOT, untuk mempermudah peningkatan rating secara rinci, selanjutnya melakukan perhitungan biaya yang diperlukan untuk meningkatkan rating. Rencana Anggaran Biaya ini dapat digunakan sebagai acuan anggaran dalam meningkatkan *rating Green Building* Masjid Al-Hikmah Universitas Jember menggunakan AHSP Jember 2020 (Tabel 15).

Tabel 15. Rekapitulasi Anggaran Biaya Untuk Peningkatan Rating

No	Jenis Barang/Jasa	Jumlah Harga (Rp)
Pekerjaan Peningkatan Rating		
I	Pekerjaan TGL 4	Rp 1.925.387,09
II	Pekerjaan TGL 5	Rp 10.631.341,77
III	Pekerjaan TGL 7	Rp 49.574.282,44
IV	Pekerjaan EPE 2	Rp 399.741,22
V	Pekerjaan EPE 5	Rp 21.979.482,45
VI	Pekerjaan PA 4	Rp 4.020.297,00
Jumlah		Rp 88.530.531,97
PPN 10%		Rp 8.853.053,20
Total		Rp 97.383.585,17
Pembulatan		Rp 97.383.600,00
Terbilang:		Sembilan Puluh Tujuh Juta Tiga Ratus Delapan Puluh Tiga Ribu Enam Ratus Rupiah

4. Kesimpulan

4.1. Kesimpulan

1. Hasil penilaian yang telah dilakukan berdasarkan acuan Greenship Bangunan Versi 1.2 bahwa Masjid Al-Hikmah Universitas Jember telah menerapkan Green Building dengan 49 poin atau setara 48% dan mendapatkan peringkat *Silver*
2. Upaya meningkatkan peringkat Masjid Al-Hikmah Universitas Jember agar mendapatkan peringkat di atasnya yaitu *Gold*, maka dilakukan

rekomendasi dengan analisis SWOT dengan strategi menambah tanaman yang dibudidayakan secara lokal, menggunakan tangki penadah hujan, membuat tempat parkir sepeda, pemasangan luxa, memasang panel surya untuk cadangan listrik, dan mengelola air hujan untuk kebutuhan flushing. Sehingga perolehan poin setelah rekomendasi yaitu 62 poin (61,386%)

3. Biaya yang dibutuhkan untuk meningkatkan *rating* sesuai dengan kemampuan gedung sebesar Rp. 97.383.600,00

4.2. Saran

1. Hasil yang didapat dari penelitian ini masih belum optimal dikarenakan kondisi saat ini masjid masih belum berfungsi secara maksimal karena pandemic sebaiknya jika ingin mengkaji secara keseluruhan pada saat Masjid Al-Hikmah Universitas Jember beroperasi
2. Penilaian Green Building dimulai pada saat tahap perencanaan sehingga jika ingin menilai konsep green sebaiknya dimulai pada saat tahap perencanaan hingga operasional.

Daftar Rujukan

- [1] Atmanto, A. E., Koesdaryanto, A. D. C., Gupita, G., & Dkk. (2020). Penilaian Kategori Green Building Pada Desain Bangunan Co-Working Space Dan Serviced Office Di Jakarta Selatan Berdasarkan Sistem Sertifikasi Greenship. *Senthong*, 3(2), 519–528. <https://jurnal.ft.uns.ac.id/index.php/senthong/article/viewFile/1209/616>
- [2] Erizal, Chadirin, Y., & Furi, I. M. (2019). Evaluasi Aspek Green Building Pada Gedung Andi Hakim Nasoetion Rektorat IPB. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 3(2), 131–152. <https://doi.org/10.12962/j26151847.v3i2.5888>
- [3] GBCL (2013). Perangkat Penilaian GREENSHIP (GREENSHIP Rating Tools). In *Greenship New Building Versi 1.2 (Issue April)*. http://elib.artefakarkindo.co.id/dok/Tek_Ringkasan_GREENSHIP_NB_V1.2_id.pdf
- [4] Kurniawan, S. A., & Citraningrum, A. (n.d.). EVALUASI KONSEP GREEN BUILDING PADA.
- [5] Nugrahardani, A., Jatmiko, I. S., Wibowo, M. A., & Dkk. (2017). Evaluasi Material Waste Dan Carbon Footprint Pada Penerapan Green Construction. *JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL*, 6(2), 375–384.
- [6] Sari, sely novita. (2019). EVALUASI ANGGARAN BIAYA MENGGUNAKAN BATU MERAH DAN BATU BATA RINGAN GEDUNG KANTOR KELURAHAN BARENG KECAMATAN KLATEN TENGAH KABUPATEN KLATEN. *Qua Teknika*, 9(1), 1–10.
- [7] Syahriyah, D. R. (2017). Penerapan Aspek Green Material Pada Kriteria Bangunan Rumah Lingkungan Di Indonesia. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 6(2), 95–100. <https://doi.org/10.32315/jlbi.6.2.95>
- [8] Tanton, A., & Zaen, M. T. A. (2019). Penyusunan Blueprint Infrastruktur Jaringan Komputer Menggunakan Analisis Swot Pada Stmik Lombok. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi*, 2(2), 54. <https://doi.org/10.36595/misi.v2i2.104>
- [9] Wicaksono, H., Ratnaningsih, A., & Irawan, J. F. (2020). Assesmen Elemen Green Building Gedung IsDB Integrated Health Science Universitas Jember Menurut Standar Greenship Versi 1.2. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*, 4(2), 140–152.
- [10] 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, November*, 69–76.