

BAB III

PELAKSANAAN KERJA MAGANG

3.1 Kedudukan dan Koordinasi

3.1.1 Kedudukan

Penulis melaksanakan kerja magang sebagai *Greenship Associate (GA) Intern* pada divisi tim 3 di bawah supervisi seorang *Project Manager*. *Lead Project Manager* bertugas dalam mengkoordinasikan pembagian beberapa proyek dari sejumlah *client* kepada seluruh *Project Manager* sebagai ketua dari tim divisi, *Project Manager* akan membagi tugas kepada *Project Engineer* dan *Intern*.

Selama periode magang, penulis berperan sebagai pendukung utama dalam pelaksanaan 4 proyek yang melibatkan penyusunan dokumen sertifikasi *Greenship Existing Building* versi 1.1 untuk 2 gedung yang berlokasi di Jakarta Pusat, serta sertifikasi *Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE)* untuk dua gedung lainnya yang berlokasi di Yogyakarta dan Cimanggis.

Sebagai bagian dari tanggung jawab yang diberikan, penulis terlibat dalam berbagai kegiatan magang, antara lain: pencatatan notulensi dalam rapat mingguan dengan klien, penghitungan area lahan pengerasan, atap, lahan hijau, nilai albedo, jumlah vegetasi, sub-meter air, sub-meter listrik, lampu, keran air, material, dan persentase satwa liar. Selain itu, penulis juga melakukan penghitungan persentase lampu *Light Emitting Diode (LED)*, keran air *auto stop*, dan material buatan regional bersertifikat Standar Nasional Indonesia (SNI), ramah lingkungan, dan rendah *Volatile Organic Compound (VOC)*.

Pada pelaksanaan kunjungan lapangan (*site visit*), penulis bertugas melakukan observasi dan dokumentasi, termasuk pengukuran laju aliran udara bersih, laju aliran air, intensitas pencahayaan, kelembaban udara, dan

tingkat kebisingan. Di samping itu, penulis turut berperan dalam penyusunan dan penyempurnaan dokumen serta materi presentasi untuk sidang sertifikasi dengan Green Building Council Indonesia (GBCI).

Sebagai bagian dari kegiatan magang, berbagai aktivitas telah didokumentasikan sebagai bukti keterlibatan penulis dalam kegiatan tersebut. Dokumentasi kegiatan magang ditunjukkan pada Lampiran G (Dokumentasi Kegiatan Magang) Gambar G.1 hingga Gambar G.2 yang mencakup kegiatan kunjungan lapangan, pengukuran teknis, rapat koordinasi, hingga aktivitas kerja kantor (WFO).

3.1.2 Koordinasi

Koordinasi antara penulis sebagai pekerja magang dengan tim dilakukan melalui pertemuan luring dan daring. Pertemuan luring dilaksanakan secara *Work From Office* (WFO) di kantor pada jadwal yang telah ditentukan, sedangkan pertemuan daring dilakukan selama *Work From Home* (WFH) melalui platform Google Meet dan Zoom, menggunakan fitur chat maupun panggilan video.

Proyek yang dikerjakan diperoleh dari hasil diskusi antara klien dan divisi *Project Management*, apabila proyek tersebut merupakan proyek eksternal. Jika proyek bersifat internal, pembagian tugas juga dikoordinasikan secara internal oleh divisi yang bersangkutan. Setelah pembahasan, tugas-tugas akan diteruskan kepada supervisor, yaitu *Project Manager* (PM). Selanjutnya, *Project Manager* membagi tugas antara *Project Engineer* dan pekerja magang.

Penulis diberikan tugas secara langsung oleh *Project Manager*, baik untuk melengkapi maupun mendukung pengerjaan proyek. Tugas ini dapat berupa bantuan kepada pekerja lainnya atau pengerjaan proyek secara

menyeluruh, tergantung pada kebutuhan dan kompleksitas proyek yang sedang dikerjakan.

3.2 Tugas dan Uraian Kerja Magang

Selama menjalani magang sebagai *Greenship Associate* (GA) intern di divisi tim 3, penulis terlibat dalam berbagai tugas yang berfokus pada sertifikasi bangunan hijau. Tugas utama mencakup penyusunan dokumen penilaian sertifikasi *Greenship Existing Building* versi 1.1 dan sertifikasi EDGE Advanced untuk gedung-gedung di Jakarta, Yogyakarta, dan Cimanggis. Proses ini melibatkan pengumpulan, analisis, dan penyusunan data teknis yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan sertifikasi tersebut.

Berikut adalah tugas-tugas utama yang dilaksanakan penulis selama magang sebagai GA *Intern*:

1. Penyusunan Dokumen Sertifikasi: Penulis menyusun dokumen sertifikasi yang mencakup data teknis seperti luas area, albedo, vegetasi, dan lahan hijau sesuai standar sertifikasi bangunan hijau.
2. Pengukuran dan Observasi Lapangan: Penulis mengukur parameter kenyamanan saat kunjungan lapangan, seperti laju aliran udara, intensitas pencahayaan, suhu, kelembaban, dan kebisingan yang digunakan dalam evaluasi sertifikasi.
3. Notulensi Rapat Klien: Penulis mencatat hasil rapat mingguan dengan klien untuk mendokumentasikan kemajuan proyek dan instruksi dari pihak klien.
4. Perhitungan dan Analisis Data Teknis: Penulis menghitung dan menganalisis data seperti jumlah konsumsi energi listrik dan air bersih yang digunakan untuk melengkapi dokumen sertifikasi.
5. Persiapan Materi Presentasi: Penulis membantu menyiapkan materi presentasi dan dokumen untuk sidang sertifikasi yang diserahkan kepada GBCI.

Tabel 3.1 memaparkan secara lebih rinci timeline kegiatan magang, mulai dari pengumpulan data, pengukuran lapangan, hingga penyusunan dokumen sertifikasi.

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Magang Perusahaan

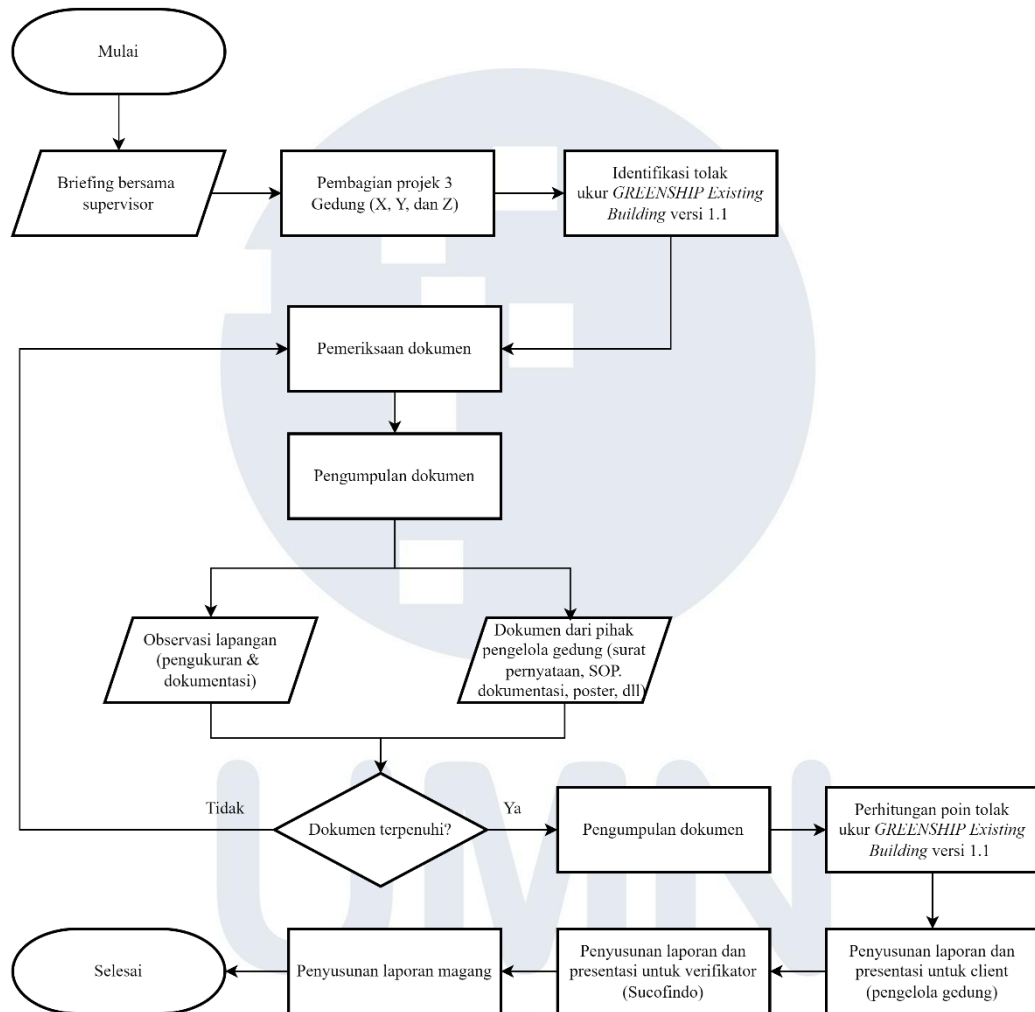
Minggu ke-	Deskripsi Kegiatan
1	<ul style="list-style-type: none"> • Perkenalan profil kantor dan pengarahan oleh supervisor • Pembagian kerja dan waktu jadwal magang • Mempelajari penilaian sertifikasi Greenship <i>Existing Building</i> versi 1.1 • Mempelajari penilaian sertifikasi EDGE • Menyusun presentasi gedung di Bali dan Yogyakarta
2	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan notulensi rapat mingguan gedung di Yogyakarta • Menghitung luas atap, jendela dan dinding (WWR) gedung di Yogyakarta • Menghitung luas lahan hijau dan pengerasan gedung di Yogyakarta • Melengkapi materi presentasi gedung di Yogyakarta • Mengikuti pelatihan piranti lunak Dialux Evo
3	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan notulensi rapat mingguan gedung di Jakarta Pusat • Mengidentifikasi fasilitas umum di gedung di Jakarta Pusat • Menghitung jarak fasilitas umum di gedung di Jakarta Pusat • Mencari gambar fasilitas umum di gedung di Jakarta Pusat • Membantu penyusunan presentasi gedung di Jakarta Pusat
4	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>site visit</i> gedung di Jakarta Pusat • Membuat laporan notulensi rapat mingguan gedung di Jakarta Pusat • Melengkapi dokumen surat pernyataan ASD gedung di Jakarta Pusat • Melengkapi dokumen surat pernyataan EEC gedung di Jakarta Pusat • Dokumentasi <i>signage</i> larangan merokok dan jalur pedestrian • Membantu penyusunan presentasi gedung di Jakarta Pusat
5	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>site visit</i> gedung di Jakarta Pusat • Membuat laporan notulensi rapat mingguan gedung di Jakarta Pusat • Melengkapi dokumen surat pernyataan WAC gedung di Jakarta Pusat • Melengkapi dokumen surat pernyataan IHC gedung di Jakarta Pusat • Dokumentasi poster kampanye hemat energi dan buang sampah di tempatnya • Membantu penyusunan presentasi gedung di Jakarta Pusat
6	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>site visit</i> gedung di Jakarta Pusat • Membuat laporan notulensi rapat mingguan gedung di Jakarta Pusat • Melengkapi dokumen surat pernyataan MRC gedung di Jakarta Pusat • Melengkapi dokumen surat pernyataan BEM gedung di Jakarta Pusat • Dokumentasi kran air, pompa air, sub meter air, dan resapan air, • Membantu penyusunan presentasi gedung di Jakarta Pusat
7	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>site visit</i> gedung di Jakarta Pusat • Membuat laporan notulensi rapat mingguan gedung di Jakarta Pusat • Menghitung luas area hijau gedung di Jakarta Pusat • Menghitung jumlah dan jenis vegetasi di Jakarta Pusat • Dokumentasi lahan hijau dan jalur sepeda • Membantu penyusunan presentasi gedung di Jakarta Pusat
8	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>site visit</i> gedung di Jakarta Pusat • Membuat laporan notulensi rapat mingguan gedung di Jakarta Pusat

Minggu ke-	Deskripsi Kegiatan
	<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung jumlah lampu LED dan non-LED gedung di Jakarta Pusat • Menghitung jumlah kran <i>auto stop</i> gedung di Jakarta Pusat • Membantu penyusunan presentasi gedung di Jakarta Pusat
9	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>site visit</i> gedung di Jakarta Pusat • Membuat laporan notulensi rapat mingguan gedung di Jakarta Pusat • Mencari spesifikasi lampu gedung di Jakarta Pusat • Menghitung LPD gedung di Jakarta Pusat • Membantu penyusunan presentasi gedung di Jakarta Pusat
10	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>site visit</i> gedung di Cimanggis • Membuat laporan notulensi rapat mingguan gedung di Cimanggis • Mengukur laju air bersih gedung di Cimanggis • Menghitung jumlah lampu, ac, dan kran air gedung di Cimanggis • Membantu penyusunan presentasi gedung di Cimanggis
11	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan <i>site visit</i> gedung di Jakarta Pusat • Membuat laporan notulensi rapat mingguan gedung di Jakarta Pusat • Mengukur laju air bersih gedung di Jakarta Pusat • Mengukur tingkat pencahayaan dan kebisingan gedung di Jakarta Pusat • Mengukur suhu dan kelembaban, dan kebisingan gedung di Jakarta Pusat • Dokumentasi bukti pengukuran
12	<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung persentase lahan hijau, luas tajuk, dan sebaran satwa • Menghitung rata-rata pencahayaan, suhu, kelembaban, dan kebisingan. • Mencari spesifikasi dan sertifikat label ISO/SNI peralatan listrik. • Mencari spesifikasi dan sertifikat label ISO/SNI peralatan sanitasi. • Mencari spesifikasi dan sertifikat label ISO/SNI material karpet dan dinding • Membantu penyusunan presentasi gedung di Jakarta Pusat
13	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari spesifikasi dan sertifikat label ISO/SNI material kaca dan keramik • Mencari spesifikasi dan sertifikat label ISO/SNI material atap dan cat • Menghitung persentase material regional dan SNI. • Menghitung persentase material yang rendah VOC dan ramah lingkungan • Membantu penyusunan presentasi gedung di Jakarta Pusat
14	<ul style="list-style-type: none"> • Melengkapi dokumen tahap akhir untuk verifikator • Menyelesaikan perhitungan jumlah satwa • Menyelesaikan perhitungan material • Memeriksa segala dokumen perhitungan, laporan, dan dokumentasi • Membantu penyusunan presentasi tahap akhir gedung di Jakarta Pusat

3.3 Tahap Pelaksanaan Kerja Magang

Tahapan pelaksanaan kerja magang dalam pengumpulan dokumen untuk penilaian sertifikasi GreenShip *Existing Building* versi 1.1 ditunjukkan pada Gambar 3.1. Dokumen yang dikumpulkan selama kunjungan lapangan (*site visit*) meliputi dokumentasi fasilitas peralatan Gedung X, pengukuran pencahayaan, suhu, kelembaban, dan kebisingan. Selain itu, dokumen lain seperti surat

pernyataan, *Standard Operating Procedure (SOP)*, daftar pemeriksaan (*checklist*), dokumentasi, spesifikasi sistem peralatan, tagihan konsumsi energi dan air, serta catatan pemeliharaan diperoleh dari pihak manajemen gedung.



Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Pelaksanaan Kerja Magang

Setelah dokumen diperoleh, dilakukan pemeriksaan dokumen-dokumen yang dibutuhkan pada setiap kategori yaitu ASD, EEC, WAC, MRC, IHC, dan BEM. Setiap kategori memiliki tolok ukur berbeda, sehingga diperlukan penyesuaian dokumen terhadap setiap kategori.

Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan dokumen sesuai dengan kategori yang ada pada perangkat penilaian Greenship. Jika ditemukan kekurangan atau ketidaksesuaian data atau dokumen seperti perhitungan, hasil observasi kondisi sekitar bangunan, serta gambar yang mendukung, maka Project Manager akan menghubungi klien. Dokumen tersebut mencakup foto kampanye, area hijau, jenis lampu, dan perangkat listrik foto kampanye, area hijau, jenis lampu, dan perangkat listrik yang digunakan, sesuai dengan kategori Greenship *Existing Building* versi 1.1.

Setelah dokumen lengkap, dilakukan pengolahan data untuk menghitung poin dan peringkat gedung. Jika peringkat belum mencapai target, rekomendasi perbaikan disusun untuk meningkatkan penilaian. Setelah mencapai target, laporan dan presentasi PowerPoint (PPT) disiapkan untuk diserahkan kepada klien (Pengelola Gedung X) dan verifikator (Sucofindo) yang akan disidangkan oleh auditor (GBCI). Laporan ini mengacu pada kategori-kategori dalam perangkat penilaian Greenship *Existing Building* versi 1.1.

Pekerjaan penulis adalah membantu penyusunan laporan dan presentasi untuk persiapan sidang sertifikasi Greenship *Existing Building* versi 1.1 Gedung X. Untuk keperluan laporan magang ini, pembahasan akan difokuskan pada 2 buah kategori penilaian dalam Greenship *Existing Building* versi 1.1, yaitu *Energy Efficiency & Conservation* (EEC) dan *Water Conservation* (WAC).

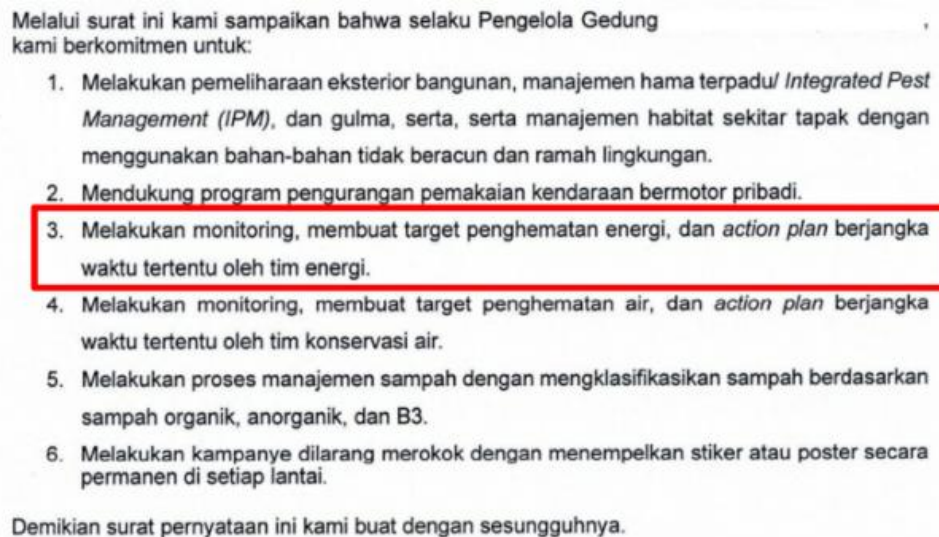
3.4 Energy Efficiency and Conservation (EEC)

3.4.1 EEC P1 – Policy and Energy Management Plan

Pada EEC P1 terdapat 2 tolok ukur yang terdiri dari EEC P1.1 dan EEC P1.2. Untuk mendapatkan poin pada EEC P1.1, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu adanya surat pernyataan yang memuat komitmen dari manajemen puncak yang mencakup: adanya prosedur (SOP) yang mencakup tentang: *monitoring*, target penghematan dan *action plan* berjangka waktu tertentu oleh tim energi. Untuk mendapatkan poin pada EEC P1.2, sebuah

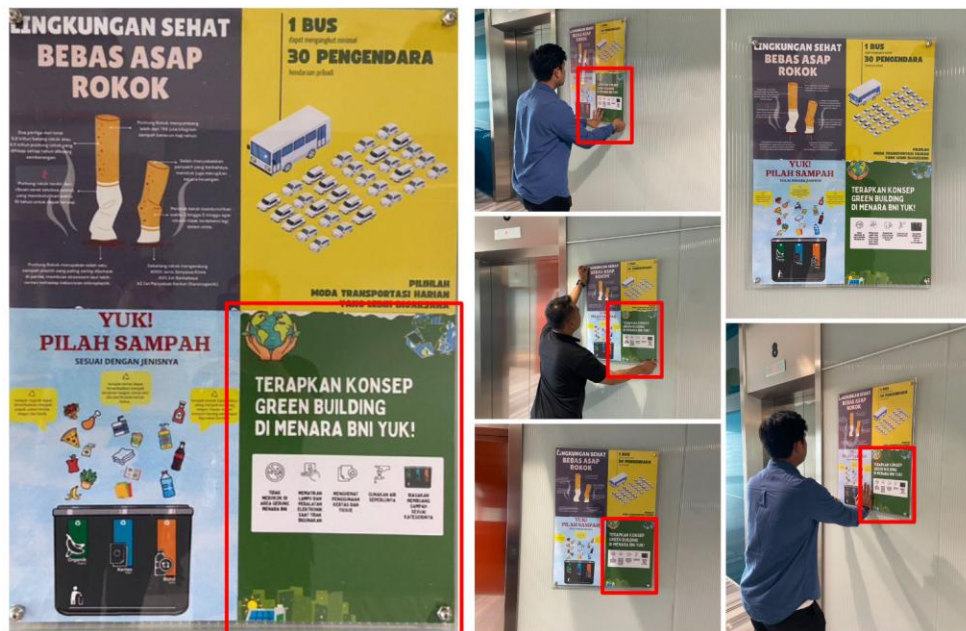
gedung perlu memenuhi syarat yaitu adanya kampanye dalam rangka mendorong penghematan energi dalam minimal pemasangan kampanye tertulis secara permanen di setiap lantai, antara lain berupa: stiker, poster, email.

Melalui surat pernyataan seperti pada Gambar 3.2, Pengelola Gedung X berkomitmen untuk melakukan *monitoring*, membuat target penghematan energi, dan *action plan* berjangka waktu tertentu oleh tim energi. Dengan surat pernyataan komitmen tersebut, maka poin untuk EEC P1.1 terpenuhi.



Gambar 3.2 Surat Pernyataan Komitmen Manajemen Puncak EEC P1

Kemudian untuk kampanye internal berupa poster penghematan energi yang ditunjukkan pada Gambar 3.3 dilakukan di Gedung X pada setiap lantainya. Denah lokasi penempatan poster setiap lantai ditunjukkan pada Lampiran H (Lokasi Pemasangan Kampanye Poster). Poster kampanye hemat energi & air Lantai 1 hingga Lantai 30 ditunjukkan pada Gambar H.1 hingga H.10. Kampanye ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran pengguna gedung terhadap pentingnya tindakan sederhana dalam menghemat energi, seperti mematikan lampu dan peralatan elektronik saat tidak digunakan. Dengan kampanye poster tersebut, maka poin untuk EEC P1.2 terpenuhi.



Gambar 3.3 Kampanye Poster Penghematan Energi

Berdasarkan surat pernyataan komitmen manajemen dan kampanye internal berupa poster yang telah dilaksanakan di Gedung X, maka poin EEC P1 terpenuhi.

3.4.2 EEC P2 – *Minimum Building Energy Performance*

Pada EEC P2 terdapat 1 tolok ukur yaitu dengan memilih salah satu dari antara EEC P2.1A atau EEC P2.1B. Untuk mendapatkan poin pada EEC P 2.1A, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu memperlihatkan IKE (Intensitas Konsumsi Energi) listrik selama 6 bulan terakhir sampai lebih kecil dari IKE listrik standar acuan yang ditentukan oleh GBCI (Perkantoran 250 kWh/m²/tahun, Mall 450 kWh/m²/tahun, dan Hotel atau Apartemen 350 kWh/m²/tahun). Untuk mendapatkan poin pada EEC P2.1B, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu memperlihatkan adanya penghematan energi sebesar 5% atau lebih, antara konsumsi energi rata-rata 1 tahun terakhir dengan konsumsi energi rata-rata 1 tahun sebelumnya.

Gedung X mengklaim poin EEC P2.1A untuk memenuhi tolok ukur EEC P2. Tabel 3.2 menampilkan perhitungan IKE listrik gedung dalam 6 bulan terakhir dari bulan Februari 2024 hingga Juli 2024 yang lebih kecil dari IKE listrik standar acuan yang ditentukan oleh GBCI., maka poin EEC P2.1A terpenuhi. Dengan menampilkan IKE listrik gedung dalam 6 bulan, maka poin EEC P2 terpenuhi.

Tabel 3.2 Perhitungan IKE

No.	Bulan	Tahun	PLN (kWh)	IKE (kWh/m ²)
1	AGUSTUS	2023	434.046	15,53
2	SEPTEMBER	2023	399.390	14,29
3	OKTOBER	2023	444.000	15,89
4	NOVEMBER	2023	574.260	20,55
5	DESEMBER	2023	442.620	15,84
6	JANUARI	2024	508.920	18,21
7	FEBRUARI	2024	458.880	16,42
8	MARET	2024	459.540	16,44
9	APRIL	2024	463.200	16,57
10	MEI	2024	471.364	16,86
11	JUNI	2024	425.940	15,24
12	JULI	2024	528484	18,91

3.4.3 EEC 1 – *Optimized Efficiency Building Energy Performance*

Pada EEC 1 terdapat 1 tolok ukur yaitu dengan memilih salah satu dari antara EEC 1.1A, EEC 1.1B, atau EEC 1.2. Untuk mendapatkan poin pada EEC 1.1A, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu apabila IKE listrik gedung di atas IKE listrik standar acuan dan lebih kecil sama dengan 120% IKE listrik gedung dalam 6 bulan terakhir, maka setiap 5% penurunan akan mendapatkan 1 poin tambahan sampai maksimal 8 poin. Untuk mendapatkan poin pada EEC 1.1B, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu apabila IKE listrik gedung menunjukkan nilai di bawah IKE listrik standar acuan dalam 6 bulan terakhir, maka setiap 3% penurunan akan mendapat 1 poin tambahan sampai maksimal 16 poin. Aktual 6 bulan terakhir mendapatkan 1 poin dengan maksimal 3 poin. Untuk mendapatkan poin pada

EEC 1.2, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu apabila IKE listrik gedung lebih dari 120% IKE listrik standar acuan, maka setiap penurunan 10% dalam kurun waktu 6 bulan terakhir mendapatkan 1 poin dengan maksimal 3 poin.

Berdasarkan surat pernyataan dari pihak Pengelola Gedung X, area gedung yang dikondisikan menggunakan pendingin ruangan seluas 27949,54 m² dengan jumlah pengguna tetap gedung sebanyak 3097 orang. Detail data area gedung yang dikondisikan ditunjukkan pada Gambar 3.4.

Bertindak selaku penanggung jawab atas rencana kegiatan sertifikasi bangunan hijau pada gedung dengan ini menyatakan bahwa;

1. Luas area gedung yang dikondisikan menggunakan pendingin ruangan seluas 29185.37 m² dengan rincian luas keseluruhan dan luas per lantai sesuai pada lampiran.
2. Jumlah pengguna tetap gedung adalah 3097 orang

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Gambar 3.4 Surat Pernyataan Luas Yang Dikondisikan

Gedung X memilih EEC1.B karena poin maksimal yang diraih dapat mencapai 16 poin. Tabel 3.3 menunjukkan nilai IKE listrik Gedung X berada di bawah standar acuan selama 6 bulan terakhir. Untuk perhitungan IKE menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IKE = \frac{\text{Energi per tahun}}{\text{Luas Bangunan}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- IKE: Intensitas Konsumsi Energi Listrik (kWh/m²/tahun)
- Energi per tahun: total energi yang digunakan selama satu tahun (kWh/tahun)
- Luas Bangunan: Area bangunan yang dikondisikan (m²)

Dengan menggunakan rumus perhitungan IKE, diketahui bahwa Gedung X memiliki IKE sebesar 200,89 kWh/m² per tahun yang lebih rendah dari standar perkantoran yaitu 250 kWh/m² per tahun. Setiap penurunan 3% dari standar IKE akan memberi tambahan 1 poin, dengan batas maksimal hingga 16 poin. Perolehan poin EEC 1.B ditunjukkan pada Tabel I.1 Syarat Perolehan Poin IKE GBCI yang terdapat pada Lampiran I (Tabel Syarat Perolehan Poin GBCI). Dengan pencapaian IKE sebesar 200,89 kWh/m² per tahun, maka Gedung X memperoleh 15 poin untuk EEC 1.1B. Tabel 3.3 memberikan rekap hasil perhitungan poin untuk EEC 1 yang terpenuhi,

Tabel 3.3 Perhitungan Poin EEC 1

Total 6 Bulan Terakhir (Februari hingga Juli 2024)	100,44
IKE rata-rata 6 bulan	16,74
IKE Gedung (kWh/m ² /tahun)	200,89
IKE SNI (kWh/m ² /tahun)	250
Luas area yang dikondisikan (m ²)	27949,54
Persen penghematan yang dicapai	33,04%
Setiap 3% penurunan akan mendapatkan poin tambahan sampai maksimal 16 poin	
EEC 1.1B Jumlah klaim poin	15

3.4.4 EEC 2 – *Testing, Recommissioning or Retro-commissioning*

Pada EEC 2 terdapat 2 tolok ukur yang terdiri dari EEC 2.1A atau EEC 2.1B dan EEC 2.2. Untuk mendapatkan poin pada EEC 2.1A, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu pernah melakukan *commissioning* ulang atau *retro-commissioning* dengan sasaran peningkatan kinerja KW/TR (*Kilowatt/Tons of Refrigeration*) pada peralatan utama MVAC (*Mechanical Ventilation and Air Conditioning*) (misalnya: *chiller*) dalam kurun waktu 1 tahun sebelumnya. Lebih lanjut lagi ada syarat tambahan yaitu tidak dapat diklaim jika gedung menggunakan sistem pendingin udara *Variable Refrigerant Volume* (VRV). Untuk mendapatkan poin pada EEC 2.1B, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu adanya *commissioning* berkelanjutan secara berkala dalam waktu maksimal 3 tahun. Untuk EEC 2.2 bila tolok ukur EEC 2.1A terpenuhi, maka ada tambahan poin untuk *testing*,

commissioning ulang atau *retro-commissioning* dengan sasaran peningkatan kinerja (KW/TR) pada Sistem MVAC (AHU, pompa, dan *cooling tower*) secara keseluruhan.

Berdasarkan syarat keterangan tolok ukur EEC 2.1A, Gedung X dapat klaim poin untuk EEC 2.1A karena Gedung X tidak hanya menggunakan sistem pendinginan jenis VRV. Gedung X menggunakan 3 jenis sistem pendingin yaitu *Air Handling Unit* (AHU), *Variable Refrigerant Volume* (VRV), dan *Cooling Tower* (CT). Gedung X memilih klaim poin untuk EEC 2.1A karena Gedung X belum ada *commissioning* berkelanjutan secara berkala dalam waktu maksimal 3 tahun, maka EEC 2.1B tidak dapat diklaim.

Gambar 3.5 merupakan surat *test & commissioning* chiller yang menunjukkan *testing & commissioning chiller* Gedung X dilakukan dalam kurun waktu 1 tahun sebelumnya. *Testing & commissioning chiller* pertama dilakukan pada tanggal 28 November 2023 dan *testing & commissioning chiller* kedua pada tanggal 11 Januari 2024. Dengan telah melakukan *testing & commissioning chiller* dalam kurun waktu 1 tahun sebelumnya, maka Gedung X mendapatkan 1 poin untuk EEC 2.1A.

saat ini chiller no.1 dan 3 sudah dilakukan penggantian part 100%.untuk chiller 3 sudah dilakukan test dan Commissioning dan untuk saat ini chiller yang mampu untuk operational adalah chiller 2 dan chiller 3.

untuk chiller 2 sendiri sisa pekerjaan yaitu mengganti spare part mekanikal seperti oli dan oli filter.untuk pekerjaan chiller 2 akan dilakukan setelah chiller 1 dilakukan test Commissioning.Dimana masih menunggu pompa Primary chiller 1 diperbaiki.

Pada saat akan dilakukan **test & commissioning chiller 3** yang dilakukan pada **tanggal 28 November 2023** ditemukan kerusakan modul PCO3 di chiller 3,sehingga untuk melanjutkan proses test & Commissioning,modul tersebut di tukar terlebih dahulu ke chiller 1 atau untuk saat ini modul PCO yang dipakai pada chiller 3 menggunakan modul PCO chiller 1.Pada saat **test commissioning kedua di tanggal 11 januari 2024** team daikin melakukan pengecekan Kembali pada modul yang rusak tersebut,dan modul tersebut masih terjadi kerusakan.

Gambar 3.5 Surat *Testing & Commissioning Chiller*

Gedung X melakukan kegiatan *testing & commissioning* ulang MVAC secara rutin setiap 1 bulan yang ditunjukkan pada Lampiran J (Laporan Hasil

Testing & Commissioning Ulang Sistem MVAC). Sistem MVAC pada Gedung X terdiri dari beberapa komponen utama. *Chiller* berfungsi menghasilkan air dingin yang disirkulasikan oleh pompa *chiller* melalui sistem *supply dan return*. AHU mendistribusikan udara dingin ke seluruh ruangan melalui *ducting*, sedangkan *Fan Coil Unit* (FCU) yang lebih kecil, mengatur suhu di area tertentu, dengan efisiensi dijaga melalui penggantian V-belt secara berkala. *Cooling tower* mendinginkan air panas dari kondensor *chiller*, yang disirkulasikan oleh pompa *cooling tower*.

Sistem VRV terdiri dari satu unit luar (*outdoor* unit VRV) yang mengontrol volume refrigeran untuk efisiensi, dan satu unit dalam (*indoor* unit VRV) yang mendistribusikan udara dingin ke ruangan. Terakhir, sistem *split duct* terdiri dari unit luar untuk kompresor dan kondensor, serta unit dalam untuk mendistribusikan udara dingin melalui *ducting*. Laporan hasil *testing & commissioning* ulang sistem MVAC untuk bulan Januari hingga Mei ditunjukkan pada Gambar J.1 hingga J.5, sehingga Gedung X memperoleh tambahan 1 poin untuk EEC 2.2. Berdasarkan perolehan 1 poin dari EEC 2.1A dan 1 poin dari EEC 2.2, maka Gedung X memperoleh total 2 poin untuk EEC 2 terpenuhi.

3.4.5 EEC 3 – System Energy Performance

Pada EEC 3 terdapat 2 tolok ukur yaitu EEC 3-1 *Lighting Control* dan EEC 3-2 *Mechanical Ventilation Air Conditioning* (MVAC). Untuk mendapatkan poin pada EEC 3-1, terdapat 2 tolok ukur yaitu EEC 3-1.1 dan EEC 3-1.2A. Untuk mendapatkan poin pada EEC 3-1.1, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu melakukan penghematan konsumsi energi pada daya pencahayaan ruangan, lebih hemat 20% dari daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan. Tolok ukur ini hanya bisa diperoleh, jika memenuhi IHC 6 *Visual Comfort*. Untuk mendapatkan poin pada EEC 3-1.2A, sebuah gedung

perlu memenuhi syarat yaitu menggunakan minimum 50% *ballast* frekuensi tinggi (elektronik) dan/atau *Light Emitting Diode* (LED) pada ruang kerja umum atau menggunakan minimum 80% *ballast* frekuensi tinggi (elektronik) dan/atau LED pada ruang kerja umum. Untuk mendapatkan poin pada EEC 3-2, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu melakukan efisiensi peralatan yang memakai sistem AC yang dioperasikan dengan listrik, maka efisiensi minimumnya menurut GBCI beserta usaha penghematannya adalah untuk setiap usaha penghematan dengan perbaikan efisiensi sebesar masing-masing angka "usaha penghematan" yang ditentukan, akan mendapatkan 2 poin dengan maksimal sebesar 10 poin dengan catatan pembuktian dilakukan dengan melakukan *Site Performance Test* yang aktual.

Untuk menghitung persentase lampu LED, dibutuhkan data jumlah lampu LED dan jumlah lampu keseluruhan di Gedung X. Tabel 3.4 memperlihatkan nama dan jenis lampu yang terpasang di Gedung X. Sedangkan Tabel 3.5 menunjukkan persentase jumlah lampu LED Gedung X. Perhitungan persentase lampu LED menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Lampu LED} = \frac{\text{Jumlah Lampu LED}}{\text{jumlah Total Lampu}} \times 100 \% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- Persentase Lampu LED: Persentase jumlah lampu LED dalam sistem penerangan bangunan (%)
- Jumlah Lampu LED: Jumlah lampu LED yang digunakan dalam gedung (unit)
- Jumlah Total Lampu: Jumlah keseluruhan lampu baik LED maupun non-LED (unit)

Tabel 3.4 Daftar Jenis Lampu

No	Jenis Lampu	Nama Lampu
1	LED	RM200CUSTOM
2	LED	THEME 125-60 E27 LEDBULB
3	LED	DOWNLIGHT 18W
4	LED	DOWNLIGHT COZY 4002 SDL

No	Jenis Lampu	Nama Lampu
5	LED	-
6	Non LED	LAMP TL 1X36W
7	Non LED	LAMP TKO
8	Non LED	GMS 1X36W

Tabel 3.5 Perhitungan Persentase Lampu LED

No	Lantai	Jumlah Lampu LED	Jumlah Lampu Non-LED
1	Basement 1	0	289
2	Basement 2	0	94
3	Lantai 1	590	12
4	Lantai 2	0	140
5	Lantai 3	297	0
6	Lantai 4	0	135
7	Lantai 5	224	97
8	Lantai 6	255	24
10	Lantai 7	170	13
11	Lantai 8	145	11
12	Lantai 9	167	13
15	Lantai 10	174	15
16	Lantai 11	172	11
17	Lantai 12	153	13
18	Lantai 13	149	22
19	Lantai 14	157	13
20	Lantai 16	176	11
21	Lantai 17	195	11
22	Lantai 18	151	15
23	Lantai 19	200	18
24	Lantai 20	169	14
25	Lantai 21	170	18
26	Lantai 23	153	18
27	Lantai 24	168	14
28	Lantai 25	154	18
29	Lantai 26	165	14
30	Lantai 27	155	18
31	Lantai 28	166	14
32	Lantai 29	224	11
33	Lantai 31	117	11
Total		5016	1107
Total lampu		6123	
Persentase Lampu LED		82 %	

Gedung X memilih tolok ukur EEC 3-1.2A karena sistem pencahayaan Gedung X keseluruhan telah menggunakan lampu LED. Dengan persentase jumlah lampu jenis LED di Gedung X sebesar 82 % yang ditunjukkan pada Tabel 3.5, maka Gedung X memperoleh 2 poin untuk EEC 3-1.

Untuk menghitung persentase efisiensi *chiller*, dibutuhkan data jumlah daya *kiloWatt* (KW) dan *Tons of Refrigeration* (TR) pada *chiller*. Persentase efisiensi *chiller* dapat dihitung dengan jumlah KW dibagi dengan jumlah TR. Setelah nilai efisiensi *chiller* diperoleh, maka potensi penghematan dan poin penghematan dapat dihitung. Berikut merupakan rumus-rumus yang digunakan.

$$\text{Persentase Efisiensi Chiller} = \frac{\text{Jumlah KW Chiller}}{\text{Jumlah TR Chiller}} \times 100 \% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- Persentase Efisiensi *Chiller*: Persentase efisiensi *chiller* dalam mengubah daya listrik menjadi kapasitas pendinginan (KW/TR)
- Jumlah KW *Chiller*: total daya listrik yang digunakan oleh *chiller* (KW)
- Jumlah TR *Chiller*: Kapasitas pendinginan (*refrigerant*) dari *chiller* (TR)

$$\text{Potensi Penghematan} = \text{Efisiensi Chiller Baseline} - \text{Efisiensi Chiller Aktual} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

- Potensi Penghematan; Potensi seberapa banyak penghematan energi yang dapat dicapai *chiller* (KW/TR)
- Efisiensi *Chiller Baseline*: Efisiensi referensi minimum yang dapat dicapai *chiller* (KW/TR)
- Efisiensi *Chiller* Aktual: Efisiensi nyata *chiller* yang diperoleh dari kondisi operasional (KW/TR)

$$\text{Poin Penghematan} = \frac{\text{Potensi Penghematan}}{0.03} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

- Poin Penghematan: Nilai penghematan yang diperoleh setiap 3% dari potensi penghematan energi yang diperoleh (poin)
- Potensi Penghematan; Potensi seberapa banyak penghematan energi yang dapat dicapai *chiller* (KW/TR)
- 0.03: Nilai konversi potensi penghematan menjadi poin penghematan dari setiap 3 persen potensi penghematan (KW/TR/poin)

$$\text{Poin Usaha Penghematan} = \frac{2 \text{ Poin EEC 3.2 (maks 10 point)}}{1 \text{ Poin Penghematan}} \times \text{Poin Penghematan} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

- Poin Usaha Penghematan: Jumlah poin yang diperoleh dari usaha penghematan berdasarkan tolok ukur EEC 3.2 (poin)
- Poin Penghematan: Poin yang diperoleh berdasarkan perhitungan potensi penghematan energi (poin)
- $\frac{2 \text{ Poin EEC 3.2 (maks 10 point)}}{1 \text{ Poin Penghematan}}$: Nilai konversi setiap 1 poin penghematan menjadi 2 poin untuk nilai tolok ukur WWC 3.2 dari usaha penghematan (poin)

Gedung X menggunakan sistem AC *water cooled* berjenis *chiller centrifugal* dengan jumlah daya sebesar 843.3 KW dan jumlah kapasitas pendinginan sebesar 1.457,7 TR yang ditunjukkan pada Gambar 3.6. Potensi penghematan *chiller* yang didapat adalah 0,579 KW/TR dengan poin penghematan sebesar 2,56, maka Gedung X memperoleh 4 poin untuk EEC 3-2 dari usaha penghematan. Berdasarkan perolehan 2 poin dari EEC 3-1 dan 5 poin dari EEC 3-2, maka Gedung X memperoleh total 6 poin untuk EEC 3 terpenuhi.

System AC	Jenis Peralatan	Efisiensi Minimum (kW/TR)	Setiap usaha Penghematan mendapat 2 poin*
Water cooled	Recip/screw chiller	0.881	0.03
	Centrifugal chiller	0.656	0.03
Aircooled unitary	Recip/screw chiller	1.270	0.05
	split VRV	1.436	0.02
		1.034	0.03

Jumlah TR (Chiller 2 & 3)	=	779,4 + 678,3
		1457,7 TR
Jumlah kW (Chiller 2 & 3)	=	410,8 + 432,5
		843,3 kW
Efisiensi Chiller 2 & 3	=	843,3 kW / 1457,7 TR
		0,579 kW/TR

Hasil Pengukuran KW/TR Chiller 3 & 2 dengan kondisi flow 129,7 l/s dengan frekuensi Pompa CHWP 40 Hz :	Data Chiller 2 dengan asumsi flow sama dengan pada saat pengukuran flow chiller 3.
129,7 l/s = 2055,7 GPM	Data Chiller 2 saat 100%
Data chiller 3 saat 100%	kW Input = 410,8 kW
kW input= 432,5 kW	Delta T Evaporator pada 100%= 5,1°C atau 9,1°F
Delta T Evaporator pada 100%= 4,4°C atau 7,9°F	TR chiller 2 =
TR Chiller 3=	2055,7 x 9,1=18706,8 : 24 = 779,4 TR
2055,7 x 7,9= 16281,1 : 24 = 678,3 TR	KW/TR = 410,8 : 779,4
KW/TR = 432,5 : 678,3	= 0,52 KW/TR
= 0,63 KW/TR	

Selisih Baseline dengan Actual	= 0,656 - 0,579
	= 0,077
Penghematan yang didapat	= 0,077 / 0,03
	= 2,56 (4 Poin)

Gambar 3.6 Perhitungan Efisiensi Chiller

3.4.6 EEC 4 – Energy Monitoring & Control

Pada EEC 4 terdapat 3 tolok ukur yaitu EEC 4.1A, EEC 4.1B, dan EEC 4.1C atau EEC 4.2A atau EEC 4.2B. Untuk mendapatkan poin pada EEC 4.1A, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu penyediaan kWh meter yang meliputi: sistem tata udara, sistem tata cahaya dan kotak kontak, sistem beban lainnya, serta ruang yang tidak dikecualikan atau dikondisikan. Untuk mendapatkan poin pada EEC 4.1B, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu adanya pencatatan rutin bulanan hasil pantau dan koleksi data pada kWh meter. Pencatatan dilakukan selama minimum 6 bulan terakhir. Untuk mendapatkan poin pada EEC 4.1C, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu mengapresiasi penggunaan energi dalam bentuk *Display Energy* yang ditempatkan di area publik. Untuk mendapatkan poin pada EEC 4.2A, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu menerapkan dukungan teknologi untuk melakukan *monitoring* dan *control* peralatan gedung melalui teknologi *Energy Management System* (EMS). Untuk mendapatkan poin pada EEC 4.2A, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu melakukan audit energi eksternal (level 2) minimal sekali dalam 1 tahun terakhir.

Gedung X memilih tolok ukur EEC 4.1A, EEC 4.1B, dan EEC 4.1C karena Gedung X belum menerapkan dukungan teknologi untuk memantau

dan mengatur peralatan gedung melalui teknologi EMS dan belum melakukan audit energi eksternal (level 2).

Gedung X sudah menyediakan kWh meter yang meliputi sistem tata udara, sistem tata cahaya dan kotak kontak, sistem beban lainnya, serta ruang yang tidak dikecualikan atau dikondisikan. Denah lokasi instalasi kWh meter ditunjukkan pada Lampiran K (Skematik & Lokasi Instalasi kWh Meter) Gambar K.1 hingga K.12, maka Gedung X memperoleh 1 poin untuk EEC 4.1A.

Gedung X melakukan pencatatan rutin bulanan hasil pantau dan koleksi data pada kWh meter. Pencatatan pemakaian listrik dilakukan rutin setiap hari oleh pihak *Building Management* (BM) Gedung X. Hasil pencatatan pemakaian listrik harian sebagai sampel data pencatatan listrik bulanan ditunjukkan pada Lampiran L (Resume Pemakaian Listrik). Resume pemakaian listrik untuk bulan Desember 2023 hingga April 2024 ditunjukkan pada Gambar L.1 hingga L.6. Dikarenakan ada pencatatan pemakaian listrik, maka Gedung X memperoleh 1 poin untuk EEC 4.1B.

Gambar 3.7 menunjukkan Gedung X telah menampilkan data penggunaan energi pada layar monitor yang dipasang di setiap lantai, maka Gedung X memperoleh 1 poin untuk EEC 4.1C.



Gambar 3.7 *Display Energi Gedung X*

Berdasarkan perolehan 1 poin dari EEC 4.1A, 1 poin dari EEC 4.1B, dan 1 poin dari EEC 4.1C, maka Gedung X memperoleh total 3 poin untuk EEC 4 terpenuhi.

3.4.7 EEC 5 – Operation and Maintenance

Pada EEC 5 terdapat 3 tolok ukur yang terdiri dari EEC 5.1, EEC 5.2, dan EEC 5.3. Untuk mendapatkan poin pada EEC 5.1, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu adanya panduan pengoperasian dan pemeliharaan seluruh sistem AC (*Chiller, Air Handling Unit, Cooling Tower*). Untuk mendapatkan poin pada EEC 5.2, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu jika butir 1 (EEC 5.1) sudah terpenuhi, maka ditambah dengan adanya panduan pengoperasian dan pemeliharaan secara berkala seluruh sistem peralatan lainnya (sistem transportasi dalam gedung, sistem distribusi air bersih dan kotor (pompa) dan pembangkit listrik cadangan. Untuk mendapatkan poin pada EEC 5.3, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu adanya laporan bulanan selama minimum 6 bulan terakhir untuk kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan sistem gedung secara tertib sesuai dengan format yang tercantum dalam panduan pengoperasian dan pemeliharaan.

Gedung X menggunakan panduan pengoperasian dan pemeliharaan seluruh sistem AC (*Chiller, Air Handling Unit, Cooling Tower*) dari pihak vendor yang ditunjukkan pada Gambar 3.8, maka Gedung X mendapatkan 1 poin untuk EEC 5.1.

PROSEDUR PERAWATAN ALAT HEATING, VENTILATION, AND AIR-CONDITIONING (HVAC)	139
Prosedur Perawatan Peralatan Tata Udara.....	140
A. Prosedur Perawatan <i>Water Cooled Chiller</i>	140
B. Prosedur Perawatan <i>Air Cooled Chiller</i>	140
C. Prosedur Perawatan <i>AC Split/Split Duct</i> dan VRF.....	140
PROSEDUR PERAWATAN PLUMBING.....	148
Prosedur Perawatan Peralatan Sistem Air Bersih Dan Pompa	149
Petunjuk Pelaksanaan Perawatan Sistem Air Limbah/STP	157
Prosedur Perawatan Sistem Kolam Air.....	166

Gambar 3.8 SOP Sistem AC, Air Bersih, dan Pompa

Gedung X menggunakan panduan pengoperasian dan pemeliharaan seluruh sistem air bersih dan pompa yang ditunjukkan pada Gambar 3.8. Selain itu, Gedung X menggunakan panduan pengoperasian dan pemeliharaan seluruh sistem transportasi (Lift, Eskalator, dan Gondola), serta sistem kelistrikan (Catu Daya dan Panel Listrik) dari pihak vendor yang ditunjukkan pada Gambar 3.9, maka Gedung X mendapatkan 1 poin untuk EEC 5.2.

Prosedur Perawatan Alat Angkut Vertikal (<i>Vertical Transportation</i>).....	87
A. Prosedur Perawatan Lift.....	88
B. Prosedur Perawatan Escalator	96
C. Prosedur Perawatan Gondola	101
Prosedur Inspeksi Sistem Penanggulangan Kebakaran	108
PROSEDUR ELEKTRIKAL & ELEKTRONIK.....	118
Prosedur Perawatan Sistem Kelistrikan (Elektrikal) Gedung.....	119
A. Prosedur Inspeksi/Perawatan Catu Daya.....	120
B. Prosedur Inspeksi/Perawatan Panel-Panel Listrik	126
Prosedur Pengisian Bahan Bakar Solar.....	133

Gambar 3.9 SOP Sistem Transportasi dan Kelistrikan

Gedung X memiliki laporan bulanan selama minimum 6 bulan terakhir untuk kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan sistem gedung secara tertib sesuai dengan format yang tercantum dalam panduan pengoperasian dan pemeliharaan (SOP). Hasil laporan bulanan selama minimum 6 bulan terakhir untuk kegiatan pengoperasian dan pemeliharaan sistem ditunjukkan pada Lampiran M (Laporan Pengoperasian & Pemeliharaan Keseluruhan Sistem MVAC) Laporan Pengoperasian & Pemeliharaan *Cooling Tower* dan *Chiller* Bulan November 2023 hingga April 2024, serta Lift & Eskalator Bulan Januari 2024 hingga Juni 2024 pada Gambar M.1 hingga M.18, maka Gedung X memperoleh 1 poin untuk EEC 5.3.

Berdasarkan perolehan 1 poin dari EEC 5.1, 1 poin dari EEC 5.2, dan 1 poin dari EEC 5.3, maka Gedung X memperoleh total 3 poin untuk EEC 5 terpenuhi.

3.4.8 EEC 6 – *On Site Renewable Energy (Bonus)*

Gedung X tidak mengklaim poin untuk EEC 6 karena Gedung X tidak menggunakan sumber energi terbarukan di lokasi.

3.4.9 EEC 7 – *Clean Energy (Bonus)*

Gedung X juga tidak mengklaim poin untuk EEC 7 karena Gedung X tidak memanfaatkan energi terbarukan dalam operasionalnya yang mengurangi emisi karbon.

3.4.10 Total Perolehan Poin EEC

Berdasarkan perolehan poin Gedung X dari memenuhi berbagai tolok ukur *Energy Efficiency and Conservation (EEC) GreenShip Existing Building* versi 1.1, Gedung X memperoleh total 29 poin untuk kategori

EEC. Rincian total perolehan poin EEC Greenship *Existing Building* versi 1.1 untuk Gedung X ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rincian Total dan Target Perolehan Poin EEC Greenship *Existing Building* Versi 1.1

Kode	Tolok Ukur	Poin Maksimum	Poin Target	% Poin Target
EEC P1	<i>Policy and Energy Management Plan</i>	P	P	100%
EEC P2	<i>Minimum Building Energy Performance</i>	P	P	100%
EEC 1	<i>Optimized Efficiency Building Energy Performance</i>	16	15	94%
EEC 2	<i>Testing, Re-Commissioning or Retro-Commissioning</i>	2	2	100%
EEC 3	<i>System Energy Performance</i>	12	6	50%
EEC 4	<i>Energy Monitoring and Control</i>	3	3	100%
EEC 5	<i>Operation and Maintenance</i>	3	3	100%
EEC 6	<i>On Site Renewable Energy (Bonus)</i>	5B	0	0%
EEC 7	<i>Clean Energy (Bonus)</i>	3B	0	0%
Total		36 + 8B	29	

Tabel 3.6 menunjukkan bahwa persentase poin target untuk tolok ukur EEC 3 masih 50%, EEC 6 (bonus) dan EEC 7 (bonus) masih 0% dari poin maksimal, sehingga dibutuhkan rekomendasi untuk mendapatkan poin maksimal. Untuk mendapatkan tambahan poin EEC 3, Gedung X direkomendasikan untuk menggunakan sistem MVAC seperti *chiller* dengan daya listrik yang lebih kecil agar konsumsi listrik untuk sistem pendinginan lebih kecil dan efisien. Untuk mendapatkan tambahan poin EEC 6 dan EEC 7, Gedung X direkomendasikan untuk menggunakan energi terbarukan seperti panel surya untuk menggantikan konsumsi energi listrik dari energi tidak terbarukan dan mengurangi emisi karbon.

3.5 Water Conservation (WAC)

3.5.1 WAC P1 – Water Management Policy

Pada WAC P1 terdapat 2 tolok ukur yang terdiri dari WAC P1.1 dan WAC P1.2. Untuk mendapatkan poin pada WAC P1.1, sebuah gedung perlu

memenuhi syarat yaitu adanya surat pernyataan yang memuat komitmen dari manajemen puncak yang mencakup: adanya prosedur (SOP) yang mencakup tentang *monitoring*, target penghematan dan *action plan* berjangka waktu tertentu oleh tim konservasi air. Untuk mendapatkan poin pada WAC P1.2, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu adanya kampanye dalam rangka mendorong konservasi air dengan minimal pemasangan kampanye tertulis secara permanen di setiap lantai, antara lain berupa stiker, poster, dan email.

Melalui surat pernyataan seperti pada Gambar 3.10, Pengelola Gedung X berkomitmen untuk melakukan *monitoring*, membuat target penghematan air, dan *action plan* berjangka waktu tertentu oleh tim konservasi air. Dengan surat pernyataan komitmen tersebut, maka poin untuk WAC P1.1 terpenuhi.

Melalui surat ini kami sampaikan bahwa selaku Pengelola Gedung Menara BNI Pejompongan, kami berkomitmen untuk:

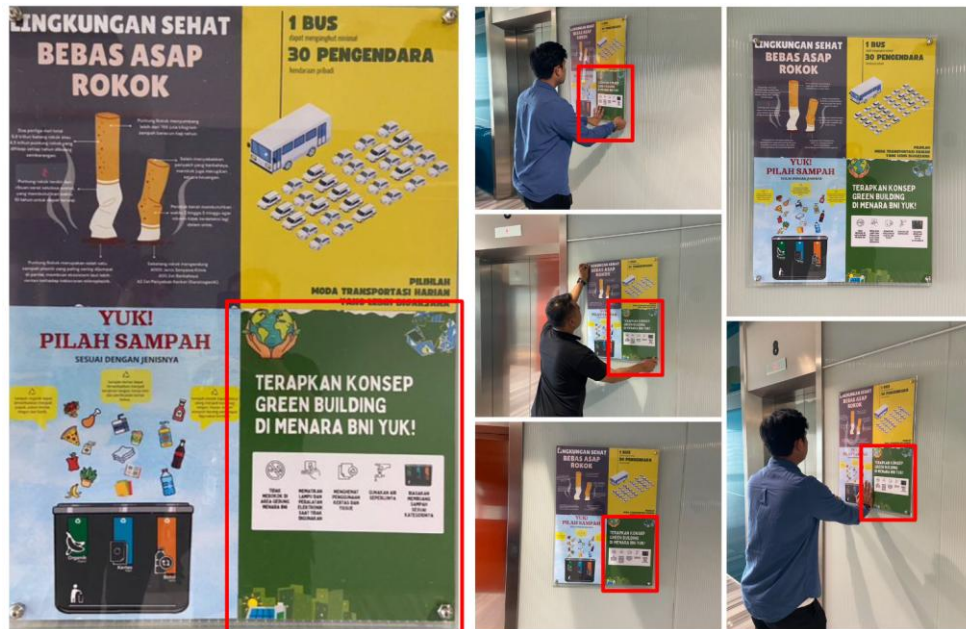
1. Melakukan pemeliharaan eksterior bangunan, manajemen hama terpadu *Integrated Pest Management (IPM)*, dan gulma, serta, serta manajemen habitat sekitar tapak dengan menggunakan bahan-bahan tidak beracun dan ramah lingkungan.
2. Mendukung program pengurangan pemakaian kendaraan bermotor pribadi.
3. Melakukan monitoring, membuat target penghematan energi, dan *action plan* berjangka waktu tertentu oleh tim energi.
4. Melakukan monitoring, membuat target penghematan air, dan *action plan* berjangka waktu tertentu oleh tim konservasi air.
5. Melakukan proses manajemen sampah dengan mengklasifikasikan sampah berdasarkan sampah organik, anorganik, dan B3.
6. Melakukan kampanye dilarang merokok dengan menempelkan stiker atau poster secara permanen di setiap lantai.

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sesungguhnya.

Gambar 3.10 Surat Komitmen Manajemen Puncak Konservasi Air

Kemudian untuk kampanye internal berupa poster konservasi air yang ditunjukkan pada Gambar 3.11 dilakukan di Gedung X pada setiap lantainya. Denah lokasi penempatan poster setiap lantai ditunjukkan pada Lampiran H (Lokasi Pemasangan Kampanye Poster) Poster Kampanye Hemat Energi & Air Lantai 1 hingga Lantai 30 Gambar H.1 hingga H.10. Kampanye ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran pengguna gedung terhadap pentingnya tindakan sederhana dalam konservasi air, seperti menggunakan

air secukupnya. Dengan kampanye poster tersebut, maka poin untuk WAC P1.2 terpenuhi.



Gambar 3.11 Kampanye Penghematan Air

3.5.2 WAC 1 – Water Sub-Metering

Pada WAC 1 terdapat 1 tolok ukur yaitu WAC P1.1. Untuk mendapatkan poin pada WAC 1.1, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu adanya sub-meter konsumsi air pada sistem area publik, area komersil dan utilitas bangunan.

Gedung X sudah menggunakan sub-meter konsumsi air pada berbagai area seperti area publik, komersial, dan utilitas bangunan. Tabel 3.7 menunjukkan sub-meter konsumsi air Gedung X dipasang di beberapa lantai, antara lain Lantai 1, Lantai 7, Lantai 33, Lantai Basement 1, Lantai Basement 2, Lantai Parkir 1 dan Lantai Parkir 3. Denah lokasi instalasi sub-meter konsumsi air ditunjukkan pada Lampiran N (Denah Lokasi Instalasi Sub-meter Konsumsi Air) Gambar N.1 hingga N.7. Dokumentasi sub-meter

konsumsi air ditunjukkan pada Lampiran O (Dokumentasi Instalasi Sub-meter Konsumsi Air), maka Gedung X memperoleh 1 poin untuk WAC 1.

Tabel 3.7 Lokasi Sub-meter Konsumsi Air

No	Nama Sub-meter Air	Lokasi
1	<i>Incoming</i> PDAM	Lantai 1
2	<i>Make up cooling tower</i>	Lantai 7
3	Arbec (recycle) <i>roof tank</i> podium (gravitasi)	Lantai 7
4	Arbec (recycle) <i>roof tank</i> podium (booster)	Lantai 7
5	Arber (air bersih) <i>roof tank</i> podium (gravitasi)	Lantai 7
6	Arber (air bersih) <i>roof tank</i> podium (booster)	Lantai 7
7	Arbec (recycle) <i>roof tank tower</i> (gravitasi)	Lantai 33
8	Arbec (recycle) <i>roof tank tower</i> (booster)	Lantai 33
9	Arber (air bersih) <i>roof tank tower</i> (gravitasi)	Lantai 33
10	Arber (air bersih) <i>rooftank tower</i> (booster)	Lantai 33
11	<i>Effluent</i> STP	Lantai B2
12	Family mart	Lantai B1
13	Cafe Delico	Lantai P1
14	Klinik	Lantai P3

3.5.3 WAC 2 – Water Monitoring Control

Pada WAC 2 terdapat 1 tolok ukur yaitu WAC 2.1. Untuk mendapatkan poin pada WAC 2.1, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu adanya standar prosedur operasi dan pelaksanaannya mengenai pemeliharaan dan pemeriksaan sistem *plumbing* secara berkala untuk mencegah terjadinya kebocoran dan pemborosan air dengan menunjukkan neraca air dalam 6 bulan terakhir untuk sertifikasi perdana. Untuk sertifikasi berikutnya, diperlukan laporan setiap 6 bulan dalam 3 tahun terakhir berdasarkan laporan tahunan.

Gedung X menggunakan panduan pengoperasian dan pemeliharaan sistem air bersih dan pompa dari pihak vendor yang ditunjukkan pada Gambar 3.12.

PROSEDUR PERAWATAN ALAT HEATING, VENTILATION, AND AIR-CONDITIONING (HVAC)	139
Prosedur Perawatan Peralatan Tata Udara.....	140
A. Prosedur Perawatan Water Cooled Chiller.....	140
B. Prosedur Perawatan Air Cooled Chiller.....	140
C. Prosedur Perawatan AC Split/Split Duct dan VRF.....	140
PROSEDUR PERAWATAN PLUMBING.....	148
Prosedur Perawatan Peralatan Sistem Air Bersih Dan Pompa	149
Petunjuk Pelaksanaan Perawatan Sistem Air Limbah/STP.....	157
Prosedur Perawatan Sistem Kolam Air.....	166

Gambar 3.12 SOP Sistem Air Bersih, dan Pompa

Gedung X melakukan pemeliharaan sistem air bersih dan pompa secara rutin setiap 3 bulan sekali. Laporan pemeliharaan sistem air bersih dan pompa untuk bulan Februari ditunjukkan pada Gambar 3.13 dan untuk bulan Mei ditunjukkan pada Gambar 3.14.

PREVENTIVE MAINTENANCE POMPA		No WO : _____ Tgl : <u>6.2.24</u>			
EQUIPMENT : POMPA <u>booster pump</u> S/N : <u>clean water 2</u> <u>LT-Q. pasien</u>	Plan Schedule Actual Check	Tanggal : <u>6/24</u> Tanggal : <u>1/2</u>			
PM Schedule : <input type="checkbox"/> Mingguan <input type="checkbox"/> Bulanan <input checked="" type="checkbox"/> 3 Bulanan <input type="checkbox"/> Tahunan		PM Status : <input type="checkbox"/> C - Complete <input type="checkbox"/> B - Baik <input type="checkbox"/> R - Rusak <input type="checkbox"/> X - Belum waktunya Check			
CHECK LIST	STATUS				KETERANGAN
	Mingguan	Bulanan	3 Bulanan	Tahunan	
Bulanan					
Bersihkan Pompa - pompa			✓		
Pengecekan Joint Coupling dan rubber Joint Coupling			✓		
Pengecekan dudukan motor dan pompa			✓		
3 Bulanan					
Check Motor			✓		
Check Bearing Motor			✓		
Check Terminal Motor			✓		
Check Kipas Motor			✓		
Check Poros motor			✓		
Check Pompa			✓		
Check Valve			✓		
Check Rubber Mounting			✓		

Gambar 3.13 Laporan Pemeliharaan Bulan Februari 2024

PREVENTIVE MAINTENANCE POMPA		No WO : _____			
EQUIPMENT : <i>Water pump</i> POMPA <i>Cap no. 1 - H. 3</i>	Tanggal Plan : <i>7 Mei '24</i>	PM Schedule : <input type="checkbox"/> Mingguan <input type="checkbox"/> Bulanan <input checked="" type="checkbox"/> 3 Bulanan <input type="checkbox"/> Tahunan	PM Status : C - Complete B - Baik R - Rusak X - Belum waktunya Check		
S/N :	Tanggal Actual Check : <i>7 Mei '24</i>				
CHECK LIST	STATUS				KETERANGAN
	Mingguan	Bulanan	3 Bulanan	Tahunan	
Bulanan					
Bersihkan Pompa - pompa			✓		
Pengecekan Joint Coupling dan rubber Joint Coupling			✓		
Pengecekan dudukan motor dan pompa			✓		
3 Bulanan					
Check Motor			✓		
Check Bearing Motor			✓		
Check Terminal Motor			✓		
Check Kipas Motor			✓		
Check Poros motor			✓		
Check Pompa			✓		
Check Valve			✓		
Check Rubber Mounting			✓		
Check Rubber Kopling			✓		
Check Bearing pompa			✓		
Check Mechanical Seal			✓		
Check Impeler Pompa			✓		

Gambar 3.14 Laporan Pemeliharaan Bulan Mei 2024

Dikarenakan Gedung X melakukan sertifikasi perdana, maka Gedung X butuh menunjukkan neraca air selama 6 bulan, Dokumentasi sub-meter konsumsi air ditunjukkan pada Lampiran P (Neraca Air Selama 6 Bulan). Neraca air untuk bulan Januari 2024 hingga Juni 2024 ditunjukkan pada Gambar P.1 hingga P.6. Dengan menunjukkan neraca air selama 6 bulan, maka Gedung X memperoleh 1 poin untuk WAC 2.

3.5.3 WAC 3 – Fresh Water Efficiency

Pada WAC 3 terdapat 2 tolok ukur yang terdiri dari WAC 3.1 dan WAC 3.2. Untuk mendapatkan poin pada WAC 3.1, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu untuk gedung dengan konsumsi air 20% di atas SNI, setiap penurunan 10 % mendapat 1 poin sampai mencapai standar acuan (SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Pelaksanaan Sistem *Plumbing*) dengan maksimum 2 poin. Untuk mendapatkan poin pada WAC 3.2, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu jika memenuhi poin 1, selanjutnya setiap usaha

penurunan konsumsi air sebesar 3% dari standar acuan (SNI) mendapat 1 poin dengan nilai maksimum 6 poin.

Berdasarkan surat pernyataan dari pihak Pengelola Gedung X, jumlah pengguna tetap gedung sebanyak 3.097 orang yang ditunjukkan pada Gambar 3.15.

Bertindak selaku penanggung jawab atas rencana kegiatan sertifikasi bangunan hijau pada gedung dengan ini menyatakan bahwa;

1. Luas area gedung yang dikondisikan menggunakan pendingin ruangan seluas 29185.37 m² dengan rincian luas keseluruhan dan luas per lantai sesuai pada lampiran.
2. Jumlah pengguna tetap gedung adalah 3097 orang

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Gambar 3.15 Surat Pernyataan Jumlah Pengguna Tetap Gedung

Untuk perhitungan jumlah konsumsi air bersih menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Konsumsi Air Bersih (m}^3\text{)} = \text{PDAM} + \text{Deep Well} - \text{Cooling Tower} \dots\dots\dots(7)$$

$$\text{Jumlah Penggunaan Air Bersih (liter/orang/hari)} = \frac{\text{Jumlah Konsumsi Air Bersih per Hari}}{\text{Jumlah Penggunaan Tetap Gedung}} \dots\dots\dots(8)$$

Dengan menggunakan rumus perhitungan konsumsi air bersih, diketahui bahwa Gedung X memiliki konsumsi air bersih sebesar 42,41 liter/orang per hari yang ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Perhitungan Jumlah Penggunaan Air Bersih

No.	Bulan	Tahun	Konsumsi Air			Total (m ³)
			PDAM (m ³)	Deep Well (m ³)	Cooling Tower (m ³)	
1	Januari	2024	6.760	-	1.979	4.781
2	Februari	2024	5.381	-	1.742	3.639

No.	Bulan	Tahun	Konsumsi Air			
			PDAM (m ³)	Deep Well (m ³)	Cooling Tower (m ³)	Total (m ³)
3	Maret	2024	5.395	-	2.000	3.395
4	April	2024	4.540	-	2.096	2.444
5	Mei	2024	7.454	-	2.651	4.803
6	Juni	2024	6.698	-	2.116	4.582
Jumlah Penggunaan Air Bersih (m ³ /6 bulan)						2.3644
Jumlah Pengguna Air Bersih (orang)						3.097
Jumlah Hari Kerja (hari)						180
Jumlah Penggunaan Air Bersih (m ³ /hari)						131,356
Jumlah Penggunaan Air Bersih (liter/hari)						131.356
Jumlah Penggunaan Air Bersih (liter/orang.hari)						42,41
Standar SNI Penggunaan Air Bersih (liter/orang.hari)						50
Persentase Penghematan						15,20%
Jumlah klaim poin WAC 3 (Maks. 8 poin)						7

Untuk perolehan poin WAC 3 ditunjukkan pada Tabel I.2 Syarat Perolehan Poin Penggunaan Air Bersih GBCI yang terdapat pada Lampiran I (Tabel Syarat Perolehan Poin GBCI). Dikarenakan penggunaan air bersih Gedung X tergolong hemat sebesar 42,41 liter/orang per hari yang di antara 41 hingga 42,5 L/pegawai per hari atau 82 % hingga 85% dari standar perkantoran yaitu 50 liter/orang per hari, maka Gedung X memperoleh 7 poin untuk WAC 3.

3.5.4 WAC 4 – *Water Quality*

Pada WAC 4 terdapat 1 tolok ukur yaitu WAC 4.1. Untuk mendapatkan poin pada WAC 4.1, sebuah gedung perlu memenuhi syarat yaitu menunjukkan bukti laboratorium 6 bulan terakhir dari air sumber primer yang sesuai dengan kriteria air bersih minimal satu kali dalam 6 bulan. Untuk sertifikasi berikutnya, diperlukan laporan setiap 6 bulan dalam 3 tahun terakhir berdasarkan laporan tahunan.

Gedung X telah melakukan uji laboratorium air bersih pada bulan Agustus 2024 yang ditunjukkan pada Gambar 3.16. Hasil bukti uji laboratorium air bersih dari air sumber primer yang sesuai dengan kriteria air bersih ditunjukkan pada Gambar 3.17. Dengan melakukan dan menunjukkan uji laboratorium air bersih, maka Gedung X mendapatkan 1 poin untuk WAC 4.



Testing Report

CERT.2409055457 - 55f8ca18

<u>Sample code</u> No. Kode Contoh	SC.240806856
<u>Customer</u> Pelanggan	Menara BNI
<u>Subject</u> Sample	Air bersih
<u>Sample Description</u> Keterangan contoh	Plastic Bottle
<u>Priority</u> Prioritas	Normal
<u>Received Date</u> Tanggal Terima	August 30, 2024
<u>Finished Date</u> Tanggal Selesai	September 13, 2024
<u>Remarks</u> Catatan	PMK No 2 Tahun 2023

Gambar 3.16 Laporan Uji Laboratorium Air Bersih Bulan Agustus 2024

PARAMETERS	UNITS	RESULTS	STD MIN	STD MAX	METHOD
Odor	-	Odorless	---	Odorless	SNI 3554 : 2015 Butir 3.2.1
Color	PtCo	0	--	10	SNI 3554:2015 butir 3.2.3
Temperature	°C	23.0	---	Suhu Udara ± 3	APHA 23 rd Edition 2550B 2017
Turbidity	NTU	0.35	---	< 3	SNI 3554:2015 butir 3.4
TDS (Total Dissolved Solid)	mg/L	213.7	--	< 300	SNI 3554:2015 butir 3.5
pH.	--	7.97	6.5	8.5	SNI 3554:2015 butir 3.3
Nitrate (NO ₃)	mg/L	0.73	--	20	SNI 3554 2015 butir 3.8
Nitrite (NO ₂)	mg/L	0.0129	--	3	SNI 3554:2015 Butir 3.9
Chromium Hexavalent (Cr ⁶⁺)	mg/L	< 0.005	--	0.01	APHA 3500-Cr B 2017
Iron (Fe)	mg/L	0.07	--	0.2	SNI 3554:2015 butir 3.15
Manganese (Mn)	mg/L	0.19	--	0.1	SNI 3554:2015 butir 3.16
<i>Coliform</i>	cfu/100 ml	0	--	'0	APHA 9222 B 2017
<i>Escherichia coli</i>	cfu/100 ml	0	--	'0	APHA 9222 B 2017

Keterangan:

PtCo: Platinum-Cobalt Scale

- Satuan untuk mengukur warna air berdasarkan skala standar Platinum-Cobalt.

°C: Derajat Celsius

- Satuan untuk mengukur suhu.

NTU: Nephelometric Turbidity Unit

- Satuan untuk mengukur kekeruhan (turbidity) dalam air.

Keterangan:

mg/L: Miligram per Liter

- Konsentrasi massa zat dalam air (1 mg zat dalam 1 liter air).

(pH): Power of Hydrogen

- Ukuran tingkat keasaman atau kebasaaan larutan (skala 0-14).

cfu/100 ml: Colony Forming Units per 100 Milliliters

- Jumlah koloni mikroorganisme yang dapat tumbuh dalam 100 mL sampel air.

Gambar 3.17 Hasil Laporan Uji Laboratorium Air Bersih Bulan Agustus 2024

3.5.4 WAC 5 – *Recycled Water and Alternative Water*

Gedung X tidak mengklaim poin untuk WAC 5 karena Gedung X masih dalam tahap instalasi sistem daur ulang air untuk penyiraman tanaman, maka Gedung X masih belum menggunakan sistem daur ulang air.

3.5.5 WAC 6 – *Potable Water*

Gedung X tidak mengklaim poin untuk WAC 6 karena Gedung X tidak menggunakan sistem filtrasi yang menghasilkan air minum yang sesuai dengan Permenkes No. 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum minimal di setiap dapur atau pantry.

3.5.6 WAC 7 – *Deep Well Reduction*

Gedung X tidak mengklaim poin untuk WAC 7 karena walaupun Gedung X tidak konsumsi air menggunakan *deep well* maksimum 10% dari

konsumsi air secara keseluruhan, namun sub-meter air *deep well* Gedung X masih terpasang.

3.5.7 WAC 8 – *Water Tap Efficiency*

Gedung X tidak mengklaim poin untuk WAC 8 karena 50% atau 80% dari total unit keran air pada area publik Gedung X belum menggunakan fitur auto stop.

3.5.8 Total Poin WAC

Berdasarkan perolehan poin Gedung X dengan memenuhi berbagai tolok ukur *Water Conservation (WAC) Greenship Existing Building* versi 1.1, Gedung X memperoleh total 11 poin untuk kategori WAC. Rincian total perolehan poin WAC *Greenship Existing Building* versi 1.1 untuk Gedung X ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Rincian Total & Target Perolehan Poin WAC *Greenship Existing Building* Versi 1.1

Kode	Tolok Ukur	Poin Maksimum	Poin Target	% Poin Target
WAC P	<i>Water Management Policy</i>	P	P	100%
WAC 1	<i>Water Sub-Metering</i>	1	1	100%
WAC 2	<i>Water Monitoring Control</i>	2	2	100%
WAC 3	<i>Fresh Water Efficiency</i>	8	7	88%
WAC 4	<i>Water Quality</i>	1	1	100%
WAC 5	<i>Recycled Water and Alternative Water</i>	5	0	0%
WAC 6	<i>Potable Water</i>	1	0	0%
WAC 7	<i>Deep Well Reduction</i>	2	0	0%
WAC 8	<i>Water Tap Efficiency (Bonus)</i>	2B	0	0%
Total		20 + 2B	11	

Tabel 3.9 menunjukkan bahwa persentase poin target untuk tolok ukur WAC 5 hingga WAC 7 masih 0%, dan WAC 8 (bonus) masih 0% dari poin maksimal, sehingga dibutuhkan rekomendasi untuk mendapatkan poin

maksimal. Untuk mendapatkan tambahan poin WAC 5, Gedung X direkomendasikan untuk menggunakan sistem daur ulang air bersih untuk kebutuhan *make up water cooling tower* dan irigasi tanaman. Untuk mendapatkan tambahan poin WAC 6, Gedung X direkomendasikan untuk menyediakan filter air bersih untuk kebutuhan air minum di setiap lantai bangunan. Untuk mendapatkan tambahan poin WAC 7, Gedung X direkomendasikan untuk menutup saluran sub-meter air *deep well* dan membuat surat pernyataan bahwa Gedung X tidak menggunakan sumber air *deep well*. Untuk mendapatkan tambahan poin WAC 8, Gedung X direkomendasikan untuk mengganti keran air yang lebih efisien yaitu keran air jenis *auto stop*.

3.6 Total Perolehan Poin Keseluruhan

Berdasarkan perhitungan poin untuk kategori EEC dan WAC, Gedung X mendapatkan total penilaian 40 poin. Untuk kategori lain selain EEC dan WAC seperti ASD, MRC, IHC, dan BEM, Gedung X mendapatkan total penilaian 43 poin. Namun analisis kategori tersebut tidak menjadi bahasan pada laporan ini.

Detail perolehan poin pada kategori *GreenShip Existing Building* versi 1.1 selain EEC dan WAC ditunjukkan pada Lampiran Q (Tabel Rincian Perolehan Poin Selain Kategori EEC dan WAC). Detail perolehan poin tolok ukur pada kategori ASD, MRC, IHC, dan BEM ditunjukkan pada Gambar Q.1 hingga Q.4.

Berdasarkan simulasi penilaian Gedung X menggunakan perangkat *GreenShip rating tools*, Gedung X memperoleh total 83 poin yang ditunjukkan pada Tabel 3.10. Dengan total penilaian sebesar 83 poin, maka Gedung X mendapatkan peringkat “PLATINUM” sesuai dengan perhitungan sementara menggunakan perangkat penilaian *GreenShip Existing Building* versi 1.1.

Tabel 3.10 Total Perolehan Poin Setiap Kategori

No	Kategori Greenship <i>Existing Building</i> Versi 1.1	Poin Maksimal	Poin Target	% Poin Target
1	<i>Appropriate Site Development (ASD)</i>	16	15	94%
2	<i>Energy Efficiency and Conservation (EEC)</i>	36	29	81%
3	<i>Water Conservation (WAC):</i>	20	11	55%
4	<i>Material Resources and Cycle (MRC):</i>	12	7	58%
5	<i>Indoor Health and Comfort (IHC):</i>	20	14	70%
6	<i>Building and Environmental Management (BEM)</i>	13	7	54%
Total		117	83	71% (PLATINUM)

Tabel 3.10 menunjukkan bahwa terdapat 3 kategori yang memperoleh poin yang rendah yaitu WAC, MRC, dan BEM. Persentase poin target kategori WAC sebesar 55%, MRC sebesar 58%, dan BEM sebesar 54% dari poin maksimal yang mengindikasikan perolehan poin target masih kurang dari poin maksimal. Oleh karena itu, diperlukan rekomendasi untuk penambahan perolehan poin target untuk mendekati perolehan poin maksimal. Beberapa rekomendasi yang disebutkan di atas dapat menjadi referensi Gedung X untuk memperoleh poin maksimal pada salah satu kategori yang memperoleh poin rendah yaitu WAC.

3.7 Kendala yang Ditemukan

Selama magang di PT Eco Build Indonesia sebagai *Greenship Associate (GA) intern*, penulis menghadapi beberapa kendala yang muncul karena penulis

memerlukan penyesuaian terhadap alur kerja dan koordinasi di lapangan dengan klien.

Berikut merupakan kendala yang dialami yaitu :

1. Keterlambatan dalam penerimaan dokumen yang diperlukan untuk proses simulasi perhitungan jumlah poin sertifikasi, yang berdampak pada penundaan penyelesaian tugas.
2. Dokumen yang diterima tidak lengkap, sehingga mempengaruhi kelancaran proses perhitungan poin sertifikasi dan memerlukan koordinasi lebih lanjut untuk melengkapi data yang diperlukan.

3.8 Solusi atas Kendala yang Ditemukan

Berdasarkan kendala yang dihadapi selama magang, penulis menerapkan beberapa solusi untuk mengatasi kendala tersebut dan mencapai hasil yang optimal.

Berikut adalah solusi yang dilakukan untuk mengatasi kendala:

1. Menjadwalkan rapat rutin setiap minggu kepada PM dan klien terkait dokumen yang masih diperlukan. Diskusi dan koordinasi insentif setiap minggu dilakukan untuk memastikan dokumen dapat diterima tepat waktu.
2. Melakukan pengecekan dan validasi dokumen bersama PM terhadap dokumen yang diterima untuk memastikan kelengkapan data. Apabila ditemukan kekurangan, penulis akan memberitahukan kepada PM untuk menghubungi pihak terkait untuk melengkapi dokumen.