

**TESIS**

***GREEN BUILDING CONCEPT ASSESSMENT***  
**PADA PEMBANGUNAN GEDUNG POLITEKNIK**  
**PEKERJAAN UMUM SEMARANG**

**Disusun dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan**  
**Guna Mencapai Gelar Magister Teknik (MT)**



**Oleh :**

**YANUAR SETYO ADI NUGROHO**

**NIM : 20202000068**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN TESIS**

***GREEN BUILDING CONCEPT ASSESSMENT***  
**PADA PEMBANGUNAN GEDUNG POLITEKNIK**  
**PEKERJAAN UMUM SEMARANG**

**Disusun oleh :**  
**YANUAR SETYO ADI NUGROHO**  
**NIM : 20202000068**

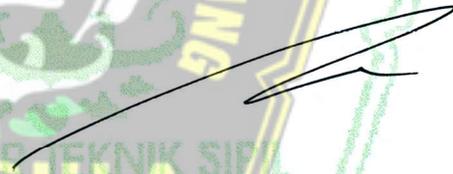
Telah disetujui oleh :

Tanggal, 16 Februari 2024

Tanggal, 16 Februari 2024

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT

Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM., MT

NIK. 210200030

NIK. 210291015

## LEMBAR PENGESAHAN TESIS

### **GREEN BUILDING CONCEPT ASSESSMENT PADA PEMBANGUNAN GEDUNG POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG**

Disusun oleh :

**YANUAR SETYO ADI NUGROHO**

**NIM : 20202000068**

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tanggal :

**(16 Februari 2024)**

Tim Penguji:

1. Ketua



(Dr. Henny Pratiwi Adi, S.T., MT)

2. Anggota



(Prof. Dr. Ir. S. Imam Wahyudi, DEA)

3. Anggota

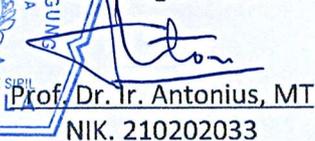


(Ir. H. Prabowo Setiawan, MT., Ph.D)

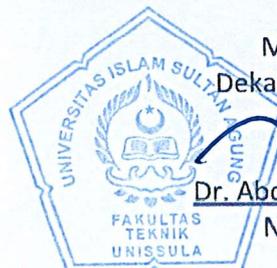
Tesis ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Teknik (MT) Semarang, (pada saat acc dosen penguji)



Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Prof. Dr. Ir. Antonius, MT  
NIK. 210202033



Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Abdul Rochim, ST., MT  
NIK. 21200031

## MOTTO

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”*

*(QS. Al Insyirah : 5)*

*“Kerjakan urusan duniamu seakan-akan kamu hidup selamanya. Dan laksanakan urusan akhiratmu seakan-akan kamu akan mati besok”*

*(HR. Ibnu Asakir)*



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tesis ini Saya persembahkan untuk mereka :

1. Istri tercinta Ferina Ardini S.Farm
2. Anak terkasih Jenny Salima Ilmi (Marcici)
3. Kedua Orang tua : Almarhum Haryono dan Almarhumah Yuni Prihatini
4. Kedua Mertua : Almarhum Budi Purwanto dan Subandiyah
5. Mimi Risti dan Kakak Encit

Serta

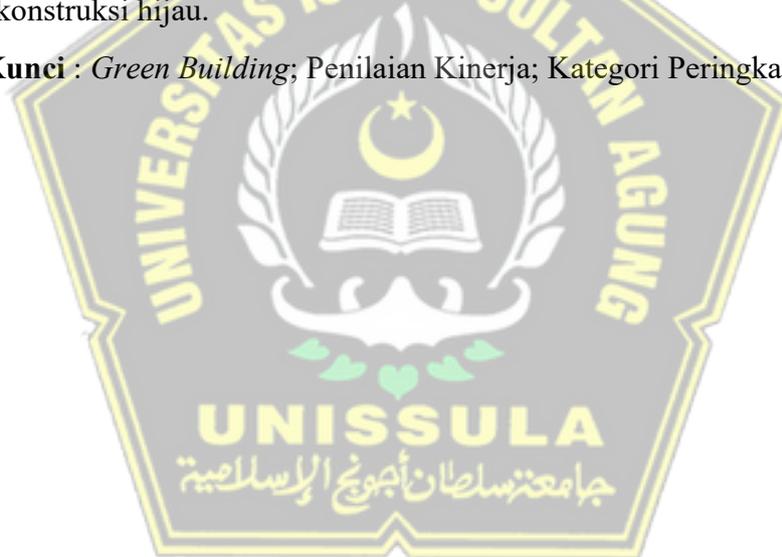
*“Saya mendedikasikan tesis ini untuk ilmu pengetahuan teknik sipil sebagai ibadah”*



## ABSTRAKSI

Peningkatan pertumbuhan penduduk setiap tahunnya turut mendorong percepatan pembangunan di Indonesia. Dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan dan meningkatkan kualitas pembangunan, konsep *Green Building* mulai diterapkan di Indonesia. Untuk memastikan efektivitas penerapan konsep ini, pemerintah berkomitmen menetapkan standar penilaian terhadap kinerja bangunan hijau. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengevaluasi penerapan konsep *Green Building* pada bangunan Politeknik Pekerjaan Umum Semarang, sehingga dapat mengidentifikasi tingkat pencapaian dan mengatasi kendala yang mungkin timbul. Metode penelitian yang digunakan mencakup metode kuantitatif dengan melakukan penilaian dalam hasil presentase dan metode deskriptif kualitatif yang dilakukan dengan wawancara serta diskusi yang menampilkan hasil dalam bentuk diskripsi dari hasil penilaian. Hasil evaluasi kinerja bangunan gedung hijau pada pembangunan Politeknik Pekerjaan Umum Semarang menunjukkan nilai sebesar 77,43% pada tahap pelaksanaan konstruksi, yang masuk dalam kategori peringkat Bangunan Gedung Hijau Madya. Kendala yang dihadapi pada tahap pelaksanaan konstruksi melibatkan penilaian kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi dan proses konstruksi hijau.

**Kata Kunci :** *Green Building*; Penilaian Kinerja; Kategori Peringkat



## **ABSTRACT**

*Increasing population growth every year also drives the acceleration of development in Indonesia. In an effort to maintain environmental sustainability and improve the quality of development, the Green Building concept is starting to be implemented in Indonesia. To ensure the effectiveness of implementing this concept, the government is committed to setting assessment standards for green building performance. This research was carried out with the aim of evaluating the application of the Green Building concept in the Semarang Public Works Polytechnic building, so as to identify the level of achievement and overcome obstacles that may arise. The research methods used include quantitative methods by conducting assessments in percentage results and qualitative descriptive methods carried out by interviews and discussions that display the results in the form of descriptions of the assessment results. The results of the evaluation of the performance of green buildings in the construction of the Semarang Public Works Polytechnic show a value of 77.43% at the construction implementation stage, which is included in the Medium Green Building ranking category. The obstacles faced at the construction implementation stage involve assessing the suitability of construction implementation performance and the green construction process.*

**Keywords :** *Green Building; Performance Assessment; Ranking Categories*



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yanuar Setyo Adi Nugroho

NIM : 20202000068

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis yang berjudul :

### ***GREEN BUILDING CONCEPT ASSESSMENT* PADA PEMBANGUNAN GEDUNG POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG**

Adalah benar hasil karya saya dan dengan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku

Semarang, 6 Februari 2024



(Yanuar Setyo Adi Nugroho)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Tesis ini. Penyusunan Tesis ini merupakan syarat dalam menyelesaikan pendidikan tingkat pasca sarjana strata II pada Magister Teknik Sipil Program Pasca Sarjana Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Dalam menyusun Tesis ini, kami telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyajikan hasil yang terbaik dengan berpegang pada ketentuan yang berlaku. Namun karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman kami serta waktu yang ada, maka penyajian tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi menyempurnakan tesis ini lebih lanjut.

Selama penyusunan Tesis ini, tentunya banyak yang memberikan bantuan baik moril maupun materil. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada hingga kepada yang terhormat :

1. Secara khusus kami ingin mengucapkan terima kasih kepada Istri tercinta Ayahanda yang kami banggakan dan Ibunda tercinta serta saudara-saudaraku yang telah banyak memberikan dukungan dan pengorbanan baik secara moril maupun materil sehingga kami dapat menyelesaikan Studi dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Antonius MT Selaku Ketua Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Ibu Dr. Henny Pratiwi Adi, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. H. Kartono Wibowo, MM., MT. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat serta arahan yang sangat bermanfaat kepada kami.
4. Seluruh Staf Pegawai PT. Studi Teknik, yang telah banyak membantu dan memberikan informasi serta data-data yang diperlukan dalam penyusunan Tesis kami.

5. Ucapan terima kasih kepada Magister Teknik Sipil Angkatan 47 selaku teman seperjuangan dalam mengumpulkan dan mengolah data yang senantiasa dengan ikhlas turut membantu dalam penyelesaian Tesis ini.
6. Kepada pihak-pihak yang telah membantu kami dalam menyusun Tesis ini yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

Semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, khususnya pada penulis dan para pembaca pada umumnya. Serta Allah SWT dapat meridhoi dan mencatat sebagai ibadah disisiNya, amin.

Semarang, Januari 2024

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS.....	iii
MOTTO .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
ABSTRAKSI .....	vi
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I	
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah .....	4
1.4 Keaslian Penelitian.....	4
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Bangunan Gedung.....	7
2.1.1 Pengertian Bangunan Gedung .....	7

2.1.2	Fungsi dan Klasifikasi Bangunan Gedung .....	7
2.2	Bangunan Gedung Hijau ( <i>Green Building</i> ) .....	14
2.2.1	Pengertian Bangunan Gedung Hijau ( <i>Green Building</i> ).....	14
2.2.2	Bangunan Gedung Yang Dikenakan Persyaratan Bangunan Gedung Hijau .....	15
2.2.3	Persyaratan Bangunan Gedung Hijau.....	17
2.3	Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau .....	18
2.3.1	Pelaksanaan Penilaian Kinerja.....	18
2.3.2	Daftar Simak Penilaian Kinerja Untuk Bangunan Gedung Baru .....	19
2.3.3	Pemenuhan Nilai Capaian Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau.....	21
2.4	Review Terhadap Penelitian Terdahulu.....	21
<b>BAB III</b>		
<b>METODE PENELITIAN.....</b>		
3.1	Bentuk Penelitian.....	25
3.2	Lokasi Penelitian.....	25
3.3	Tahapan Penelitian.....	26
3.4	Variabel Penelitian.....	27
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	27
3.6	Metode Pengolahan dan Analisis Data .....	30
3.7	Bagan Alir Penelitian.....	33
<b>BAB IV</b>		
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		
4.1	Data Umum.....	34
4.2	Data Narasumber .....	34
4.3	Data Dokumentasi.....	35
4.4	Data Studi Kepustakaan .....	58

4.5	Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Hijau .	58
4.5.1	Kegiatan Penjaminan Mutu dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi BGH .....	58
4.5.2	Serah Terima Pekerjaan.....	62
4.5.3	Hasil Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi BGH.....	65
4.6	Proses Konstruksi Hijau.....	65
4.6.1	Penerapan Metode Pelaksanaan Konstruksi .....	66
4.6.2	Optimasi Penggunaan Peralatan .....	68
4.6.3	Penerapan Manajemen Pengelolaan Limbah Konstruksi .....	70
4.6.4	Penerapan Konservasi Air Pada Pelaksanaan Konstruksi .....	72
4.6.5	Penerapan Konservasi Energi pada Pelaksanaan Konstruksi .....	76
4.6.6	Hasil Proses Konstruksi Hijau .....	78
4.7	Praktik Perilaku Hijau.....	78
4.7.1	Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) .....	79
4.7.2	Penerapan Perilaku Ramah Lingkungan .....	82
4.7.3	Hasil Praktik Perilaku Hijau .....	84
4.8	Rantai Pasok Hijau.....	85
4.8.1	Penggunaan Material Konstruksi .....	85
4.8.2	Pemilihan Pemasok dan/atau Sub Kontraktor .....	87
4.8.3	Konservasi Energi .....	89
4.8.4	Hasil Rantai Pasok Hijau.....	90
4.9	Hasil Capaian Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH .	90
4.10	Rangkuman Kendala dan Solusi Untuk Mengimplementasikan Kriteria	91
<b>BAB V</b>		
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>94</b>
5.1	Kesimpulan .....	94

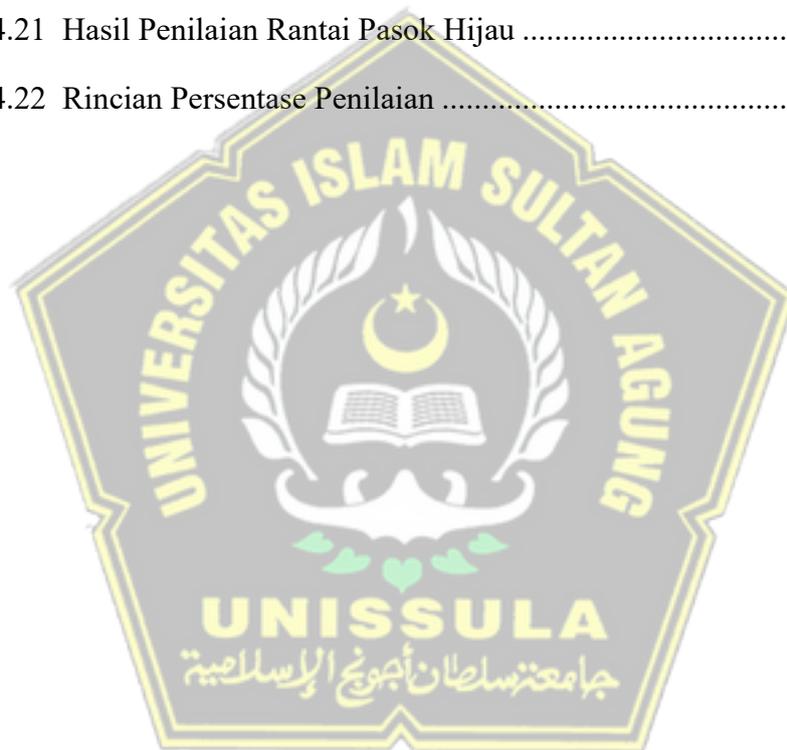
5.2	Saran .....	94
	DAFTAR PUSTAKA .....	96
	LAMPIRAN .....	L-1



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Daftar Simak Persiapan Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH untuk Bangunan Gedung Baru .....	20
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu .....	22
Tabel 3.1	Variabel Konsep Penilaian Bangunan Gedung Hijau (Green Building) .....	27
Tabel 3.2	Rekapitulas Pencapaian Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH.....	32
Tabel 4.1	Data Narasumber.....	34
Tabel 4.2	Kumpulan Data Dokumentasi.....	35
Tabel 4.3	Hasil Penilaian Kegiatan Penjaminan Mutu dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi BGH .....	59
Tabel 4.4	Rincian Hasil Penilaian <i>Mutual Check</i> (MC) BGH.....	60
Tabel 4.5	Hasil Penilaian Serah Terima Pekerjaan.....	62
Tabel 4.6	Rincian Hasil Penilaian Dokumen Proses Konstruksi Hijau .....	63
Tabel 4.7	Rincian Hasil Penilaian Dokumen Serah Terima Pekerjaan.....	64
Tabel 4.8	Hasil Penilaian Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi BGH ..	65
Tabel 4.9	Rincian Hasil Penilaian Penerapan Metode Pelaksanaan Konstruksi	66
Tabel 4.10	Rincian Hasil Penilaian Optimasi Penggunaan Peralatan.....	69
Tabel 4.11	Rincian Hasil Penilaian Penerapan Manajemen Pengelolaan Limbah Konstruksi .....	71
Tabel 4.12	Rincian Hasil Penilaian Penerapan Konservasi Air Pada Pelaksanaan Konstruksi .....	72
Tabel 4.13	Rincian Hasil Penilaian Penerapan Konservasi Energi Pada Pelaksanaan Konstruksi.....	76
Tabel 4.14	Hasil Penilaian Proses Konstruksi Hijau.....	78

Tabel 4.15 Rincian Hasil Penilaian Penerapan Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) .....	79
Tabel 4.16 Hasil Penilaian Penerapan Perilaku Ramah Lingkungan.....	82
Tabel 4.17 Hasil Penilaian Praktik Perilaku Hijau .....	85
Tabel 4.18 Rincian Hasil Penggunaan Material Konstruksi .....	86
Tabel 4.19 Rincian Hasil Pemilihan Pemasok dan/atau Sub Kontraktor.....	88
Tabel 4.20 Rincian Hasil Konservasi Energi .....	89
Tabel 4.21 Hasil Penilaian Rantai Pasok Hijau .....	90
Tabel 4.22 Rincian Persentase Penilaian .....	91



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Peta Lokasi Proyek .....	26
Gambar 3.2	Skema Pemeriksaan Bangunan Gedung Hijau (Green Building)..	31
Gambar 3.3	Bagan Alir Penelitian .....	33
Gambar 4.1	Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK) .....	35
Gambar 4.2	Dokumen MC 0%.....	36
Gambar 4.3	Dokumen MC 100%.....	36
Gambar 4.4	Contoh Gambar Shop Drawing .....	37
Gambar 4.5	Contoh Dokumen List Outline Spek dan Approval Material.....	37
Gambar 4.6	Contoh Dokumentasi Test dan Commissioning .....	38
Gambar 4.7	Dokumentasi Pelatihan Pengoperasian Sistem Peralatan.....	38
Gambar 4.8	Contoh Sertifikat Garansi Peralatan Utama .....	38
Gambar 4.9	Contoh Sampul Manual Operasi dan Pemeliharaan.....	39
Gambar 4.10	Dokumen As-built Drawing .....	39
Gambar 4.11	Rapat Mingguan dan Evaluasi Kinerja.....	40
Gambar 4.12	Building Information Modelling (BIM) .....	40
Gambar 4.13	Pemanfaatan Embung Sebagai Tampungan Air Hujan .....	40
Gambar 4.14	Pemanfaatan Tempat Pembuangan Sampah menjadi Ruang Terbuka Hijau .....	41
Gambar 4.15	Monitoring kedatangan dan jadwal inspeksi alat berat .....	41
Gambar 4.16	Pengoptimalan Penggunaan Peralatan Konstruksi .....	41
Gambar 4.17	Ijin Laik Fungsi Pengadaan Alat Berat .....	42
Gambar 4.18	Contoh SIO (Surat Ijin Operator) Alat Berat .....	42
Gambar 4.19	Jaring Pengaman pada Area Potensi Terjatuh .....	43

Gambar 4.20	Contoh Pemasangan Rambu dan Pengaman Lubang Tiang Pancang .....	43
Gambar 4.21	Form Tanda Terima Bahan Berbahaya dan Beracun .....	44
Gambar 4.22	Pemilahan sampah konstruksi .....	44
Gambar 4.23	Rumah Material dan Limbah B3 .....	44
Gambar 4.24	Surat Jalan Pengeluaran Sampah dari Proyek .....	45
Gambar 4.25	Pemanfaatan Limbah Konstruksi .....	45
Gambar 4.26	Pemanfaatan Kolam Resapan sebagai supply air untuk area washing bay .....	45
Gambar 4.27	Pemanfaatan Air Hujan .....	46
Gambar 4.28	Lubang Biopori.....	46
Gambar 4.29	Pembuatan sumur dangkal.....	46
Gambar 4.30	Air Embung untuk <i>Washing bay</i> kendaraan proyek.....	46
Gambar 4.31	Pemasangan Meter Air cabang dari sumber air baku ke Gedung .	47
Gambar 4.32	Prosedur Penggunaan Listrik.....	47
Gambar 4.33	KWH meter Pad panel induk PLN .....	48
Gambar 4.34	Uji kelayakan operasi .....	48
Gambar 4.35	Sistem penerangan dan AC hemat energi paling sedikit 30%.....	48
Gambar 4.36	Perencanaan Pencegahan Covid 19 di area proyek .....	49
Gambar 4.37	Kebijakan untuk Stop Work Authority.....	50
Gambar 4.38	Dokumen Work Method Statement (WMS).....	50
Gambar 4.39	Kegiatan Inspeksi dan pengontrolan pekerja.....	51
Gambar 4.40	Fasilitas Barak dan Denah .....	51
Gambar 4.41	Fasilitas area merokok .....	51
Gambar 4.42	Fasilitas kantin dan denah .....	52
Gambar 4.43	Identifikasi dampak Pekerjaan Pancang terhadap bangunan sekitar .....	52

Gambar 4.44	Kegiatan pengukuran temperature, kelembaban, bising dan cahaya lingkungan Proyek.....	52
Gambar 4.45	Penanaman pohon.....	53
Gambar 4.46	Papan Informasi.....	53
Gambar 4.47	Penyerahan reward and punishment.....	53
Gambar 4.48	Porsi Tingkat Komponen Dalam Negeri .....	54
Gambar 4.49	Penggunaan material yang tidak mengandung Chlorofluorocarbon (CFC).....	54
Gambar 4.50	Penggunaan Material Green Label .....	54
Gambar 4.51	Rencana Kedatangan Material.....	55
Gambar 4.52	Mekanisme Pergudangan.....	55
Gambar 4.53	Pembungkus tera kota.....	55
Gambar 4.54	Pemasok material beton dan tiang pancang yang berjarak kurang dari 200 Km.....	56
Gambar 4.55	Mekanisme identifikasi kebutuhan material dan alat.....	56
Gambar 4.56	Persyaratan ISO, SNI.....	57
Gambar 4.57	Pengukuran lingkungan kerja.....	57
Gambar 4.58	Green policies .....	57
Gambar 4.59	Diagram Persentase Penilaian .....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Simak Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH untuk Bangunan Gedung Baru.....	L – 1
Lampiran 2	Form Penilaian Ketercapaian Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi.....	L – 11
Lampiran 3	Form Penilaian Ketercapaian Proses Konstruksi Hijau.....	L – 14
Lampiran 4	Form Penilaian Ketercapaian Praktik Perilaku Hijau.....	L – 21
Lampiran 5	Form Penilaian Ketercapaian Rantai Pasok Hijau.....	L – 23
Lampiran 6	Daftar Simak Penilaian Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi Terhadap Hasil Assessment Kriteria Teknis BGH yang Tervalidasi Dengan Kondisi Eksisting.....	L – 25
Lampiran 7	Form Penilaian kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan tapak.....	L – 42
Lampiran 8	Form Penilaian kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan efisiensi penggunaan energi.....	L – 50
Lampiran 9	Form Penilaian kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan efisiensi penggunaan air.....	L – 60
Lampiran 10	Form Penilaian kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis kualitas udara dalam ruang.....	L – 63
Lampiran 11	Form Penilaian kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis penggunaan material ramah lingkungan.....	L – 67
Lampiran 12	Form Penilaian kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan sampah.....	L – 74
Lampiran 13	Form Penilaian kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan air limbah.....	L – 77
Lampiran 14	Berita Acara Focus Group Discussion Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau Tahap Pelaksanaan Konstruksi.....	L – 79

Lampiran 15 Gambar Pembangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum  
Semarang .....L – 81





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Alam merupakan aspek penting bagi kelangsungan hidup umat manusia, akan berdampak buruk bagi manusia apabila terjadi kerusakan pada lingkungan alam. Lingkungan yang rusak akan ditandai dengan terjadinya bencana alam seperti banjir ataupun longsor yang dimana penyebabnya bisa terjadi dari alam dan juga bisa dari manusia itu sendiri. Eksploitasi sumber daya alam yang tidak memperhatikan kemampuan dan daya dukung lingkungan dapat mengakibatkan merosotnya kualitas lingkungan (Sucipto dkk, 2014).

Pemanasan global menjadi salah satu dampak yang disebabkan oleh kerusakan alam. Pemanasan global yaitu meningkatnya temperatur rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi yang disebabkan oleh aktifitas manusia (Pratama dan Parinduri, 2019). Syahadat dan Putra (2022) mengemukakan bahwa tren pencarian mengenai topik kerusakan lingkungan dan pemanasan global lima tahun terakhir masih sering dicari oleh khalayak di Indonesia. Menurut Syahriyah (2017) Isu *global warming* merupakan isu yang sedang marak diperbincangkan oleh masyarakat dunia. Hal ini berkaitan dengan data dari Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, yaitu meningkatnya emisi gas karbondioksida (CO<sub>2</sub>), *chlorofluorocarbon* (CFC) dan metana di atmosfer yang berdampak pada rusaknya lapisan ozon atau biasa disebut bahan perusak ozon (BPO). Semakin meningkatnya penggunaan BPO, maka akan semakin tinggi pula upaya yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya pemanasan global. Salah satu cara untuk mengurangi dampak *global warming* adalah dengan melakukan konservasi energi, termasuk dalam sektor bangunan.

Sektor industri bangunan merupakan sektor konsumsi sumber daya alam dunia kedua terbesar setelah sektor industri makanan. Oleh karena itu pelaku industri bangunan mengambil peran sangat penting untuk dapat mengurangi dampak lingkungan yang menyebabkan pemanasan global (Syahriyah, 2017)

Perkembangan pembangunan di Indonesia saat ini meningkat pesat. Menurut Arndarnijariah dan Saputro (2021) bahwa perkembangan pembangunan di Indonesia dapat disebabkan oleh pertumbuhan laju penduduk yang meningkat setiap tahunnya. Pertumbuhan gedung-gedung tinggi tidak diimbangi dengan kepedulian terhadap lingkungan sekitar. Kepedulian terhadap lingkungan dapat dilakukan dengan cara membuat area hijau untuk memberikan kesan sejuk dan nyaman.

Dalam menjaga keselamatan lingkungan dan meningkatkan mutu dari perkembangan pembangunan, maka konsep *Green Building* mulai dilakukan di Indonesia (Arndarnijariah dan Saputro, 2021). Menurut *Green Building Council Indonesia* (GBCI) konsep *Green Building* adalah bangunan yang dimana di dalam perencanaan, pembangunan, pengoperasian serta dalam pemeliharannya memperhatikan aspek-aspek dalam melindungi, menghemat, mengurangi penggunaan sumber daya alam, menjaga mutu baik bangunan maupun mutu dari kualitas udara di dalam ruangan, dan memperhatikan kesehatan penghuninya yang semuanya berdasarkan kaidah pembangunan berkelanjutan.

Sedangkan menurut Peraturan Menteri PUPR Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau adalah bangunan gedung yang memenuhi persyaratan bangunan gedung dan memiliki kinerja terukur secara signifikan dalam penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya melalui penerapan prinsip bangunan gedung hijau sesuai fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya.

Menurut Andini dan Utomo (2014) *green building* didefinisikan sebagai sebuah perencanaan dan perancangan bangunan melalui sebuah proses yang memperhatikan lingkungan dan menggunakan sumber daya secara efisien pada seluruh siklus hidup bangunan dari mulai pengolahan tapak, perancangan, pembangunan, penghunian, pemeliharaan, renovasi, dan perubahan bangunan.

Konsep *green building* dapat diterapkan untuk bangunan baru maupun bangunan yang sudah ada. Konsep ini meliputi proses desain, proses pembangunan, pemeliharaan hingga renovasi ulang terhadap suatu bangunan. Untuk itu konsep ini cocok digunakan untuk menangani pemanasan global yang saat ini semakin mengkhawatirkan. (Roshaunda dkk, 2019)

Menurut Rezza dan Sucahyo (2022) Bangunan Hijau (*Green Building*) didesain untuk mereduksi dampak lingkungan terbangun pada kesehatan manusia dan alam, melalui efisiensi dalam penggunaan energi, air, dan sumber daya lain, perlindungan kesehatan penghuninya dan meningkatkan produktifitas pekerja, mereduksi limbah/buangan padat, cair dan gas, mengurangi polusi/pencemaran padat, cair dan gas serta mereduksi kerusakan lingkungan.

*Green Building* merupakan konsep yang lebih rumit jika dibandingkan bangunan konvensional, mengingat bahwa evaluasi bahan dan sistem alternatif biasanya diperlukan oleh tim desain. Dalam proyek bangunan konvensional, desain skematik yang terdiri dari konsep yang disederhanakan dan umum tentang bagaimana bangunan berfungsi pada umumnya digunakan pada awal proses proyek. Poin terbesar dalam penerapan konsep ini adalah penghematan air dan energi. (Putra dkk, 2020)

Dari segi pembangunan, *green building* memerlukan ahli yang berpengalaman merencanakan, membangun, dan merawat bangunan. Di Indonesia *green building* belum banyak diterapkan sehingga masih sedikit orang Indonesia yang memiliki pengalaman dalam membangun *green building* (Sucipto dkk, 2014).

Perlu adanya implementasi dan evaluasi terhadap penerapan *green building* atau Bangunan Gedung Hijau. Pemerintah berupaya menentukan standar penilaian terhadap kinerja bangunan gedung hijau melalui Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) Nomor 21 Tahun 2021 untuk menentukan kelayakan bangunan gedung tersebut menjadi bangunan gedung hijau. Dimaksudkan penerapan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) Nomor 21 Tahun 2021 ini dapat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan predikat bangunan gedung khususnya bangunan gedung negara terhadap bangunan gedung hijau agar lebih terjaga dan bisa ditingkatkan kualitas bangunan itu sendiri. Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian tentang ***Green Building Concept Assessment Pada Pembangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang*** dengan studi kasus **Proyek Pembangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang diajukan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Berapa besar presentase aspek penilaian kinerja Bangunan Gedung Hijau tahap pelaksanaan konstruksi pada Proyek Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang?
- b) Bagaimana kategori peringkat yang didapat terhadap nilai capaian kinerja Bangunan Gedung Hijau pada Proyek Pembangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang?
- c) Apa saja kendala yang dihadapi pada implementasi Bangunan Gedung Hijau dan solusinya?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diajukan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Aspek penilaian kinerja Bangunan Gedung Hijau merujuk pada Peraturan Menteri (Permen) Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 21 Tahun 2021.
- b) Penilaian kinerja Bangunan Gedung Hijau dilakukan pada Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
- c) Aspek penilaian kinerja Bangunan Gedung Hijau hanya dilakukan terhadap tahap pelaksanaan konstruksi.

## 1.4 Keaslian Penelitian

Pentingnya keaslian penelitian sebagai bukti untuk menghindari plagiarisme sangatlah mendasar. Penelitian yang orisinal tidak hanya memberikan kontribusi pada perkembangan pengetahuan, tetapi juga memastikan bahwa tidak ada duplikasi dengan penelitian sebelumnya. Menurut pengetahuan penulis, belum ada tesis yang membahas topik "*Green Building Concept Assessment Pada*

**Pembangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang"** sebelumnya. Keaslian pada penelitian ini teridentifikasi pada :

1. Rujukan atau acuan peraturan yang digunakan dalam melakukan penilaian yaitu Peraturan Menteri (Permen) PUPR Nomor 21 Tahun 2021, sedangkan rujukan atau acuan yang sering digunakan pada penelitian sebelumnya masih merujuk pada *Green Building Council Indonesia (GBCI)*.
2. Lokasi penelitian yang dilakukan penulis belum pernah dilakukan dalam penelitian-penelitian sebelumnya dalam aspek green building atau bangunan gedung hijau.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan unik terhadap literatur dan praktik di bidang tersebut. Penting untuk terus mempromosikan keaslian penelitian guna memajukan pemahaman dan inovasi di berbagai bidang studi.

### **1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian yang diajukan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Mengetahui besar presentase aspek penilaian kinerja Bangunan Gedung Hijau tahap pelaksanaan konstruksi pada Proyek Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
- b) Mengetahui kategori peringkat yang didapat terhadap nilai capaian kinerja Bangunan Gedung Hijau pada Proyek Pembangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
- c) Mengetahui apa kendala yang dihadapi pada implementasi penilaian kinerja Bangunan Gedung Hijau dan solusinya

Manfaat penelitian yang diharapkan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Sebagai referensi ilmu untuk penelitian lain terkait Bangunan Gedung Hijau.
- b) Sebagai hasil yang dapat digunakan untuk penilaian lanjutan pada Proyek Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.

- c) Sebagai referensi hasil yang dapat digunakan oleh pihak Politeknik Pekerjaan Umum Semarang untuk mengajukan Sertifikat Bangunan Gedung Hijau.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam rangka penyusunan penelitian ini, untuk memastikan bahwa pembahasan dapat difokuskan pada inti permasalahan dan memudahkan proses penyelesaian, penulis merancang sistematika penulisan sebagai berikut:

### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Dalam bab ini membahas Latar Belakang, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Keaslian Penelitian, Tujuan dan Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

### **2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini membahas tentang teori-teori yang berkaitan dengan Konsep Bangunan Gedung Hijau (*Green Building*) yang digunakan dalam Menyusun penelitian ini.

### **3. BAB III METODE PENELITIAN**

Dalam bab ini berisi tentang Bentuk Penelitian, Tahapan Penelitian, Variabel Penelitian, Metode Pengumpulan Data, Metode Pengolahan dan Analisis Data, Bagan Alir Penelitian.

### **4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini berisi tentang Hasil Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau Tahap Pelaksanaan Konstruksi, Hasil Capaian Peringkat Bangunan gedung Hijau, dan Rangkuman Kendala.

### **5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Dalam bab ini berisi tentang Kesimpulan Hasil Penelitian dan Saran untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bangunan Gedung**

##### **2.1.1 Pengertian Bangunan Gedung**

Menurut definisi yang tercantum dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), istilah "bangunan" berasal dari kata "bangun" yang merujuk pada kata benda, sehingga dapat merujuk pada tempat atau segala sesuatu yang dibendakan. Sementara itu, "gedung" adalah sebuah kata benda yang mengacu pada bangunan tembok dan sejenisnya yang memiliki ukuran besar, digunakan sebagai tempat kegiatan atau sebagai rumah tembok yang memiliki ukuran yang besar.

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung, yang merujuk pada Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020, didefinisikan bahwa "bangunan gedung" merupakan hasil fisik dari pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya. Bangunan ini, sebagian atau seluruhnya, dapat berada di atas dan/atau dalam tanah dan/atau air, dan berfungsi sebagai tempat untuk melaksanakan berbagai kegiatan manusia. Kegiatan tersebut dapat mencakup hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. Definisi ini sesuai dengan ketentuan dalam Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung yang diatur lebih lanjut melalui peraturan pelaksanaannya.

##### **2.1.2 Fungsi dan Klasifikasi Bangunan Gedung**

Dengan melihat perkembangan pembangunan saat ini, dapat diamati bahwa berbagai jenis bangunan, baik dalam konsep maupun yang telah dibangun, terus bermunculan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 pasal 24 ayat 2, setiap bangunan gedung memiliki fungsi dan klasifikasi yang ditentukan. Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 kemudian menguraikan bahwa fungsi bangunan gedung mencakup: fungsi hunian, fungsi

keagamaan, fungsi usaha, fungsi sosial dan budaya, serta fungsi khusus. Fungsi-fungsi tersebut ditetapkan sebagai fungsi utama berdasarkan aktivitas yang diprioritaskan pada bangunan gedung, dan ada pula kemungkinan untuk adanya fungsi campuran pada suatu bangunan gedung. Penjelasan contoh dari fungsi utama dan fungsi campuran bangunan gedung yang dimaksud antara lain:

- a) Fungsi hunian mempunyai fungsi utama sebagai tempat tinggal manusia. Contohnya meliputi bangunan rumah tinggal tunggal, rumah tinggal deret, rumah susun, dan rumah tinggal sementara
- b) Fungsi keagamaan mempunyai fungsi utama sebagai tempat melakukan ibadah. Contohnya meliputi masjid, gereja, pura, wihara, dan kelenteng
- c) Fungsi usaha mempunyai fungsi utama sebagai tempat melakukan kegiatan usaha. Contohnya meliputi gedung perkantoran, perdagangan, perindustrian, perhotelan, wisata, terminal, dan penyimpanan.
- d) Fungsi sosial dan budaya mempunyai fungsi utama sebagai tempat melakukan kegiatan sosial dan budaya. Contohnya meliputi bangunan gedung pendidikan, kebudayaan, pelayanan kesehatan, dan pelayanan umum
- e) Fungsi khusus mempunyai fungsi dan kriteria khusus yang ditetapkan oleh Menteri karena memiliki tingkat kerahasiaan tinggi untuk kepentingan nasional atau yang memiliki resiko bahaya tinggi. Contohnya meliputi bangunan gedung untuk reactor nuklir, instalasi pertahanan dan keamanan.
- f) Fungsi campuran mempunyai fungsi yang terdiri lebih dari satu fungsi. Contohnya meliputi bangunan gedung rumah-toko, rumah-kantor, apartemen-mal, hotel-mal, dan lain sebagainya.

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 menetapkan klasifikasi bangunan gedung sebagai pedoman pelaksanaan pembangunan di Indonesia yang berdasarkan:

- a) Tingkat kompleksitas
- b) Tingkat permanensi
- c) Tingkat resiko bahaya kebakaran
- d) Lokasi
- e) Ketinggian bangunan gedung

- f) Kepemilikan bangunan gedung
- g) Kelas bangunan

### **2.1.2.1 Klasifikasi Bangunan Gedung Berdasarkan Tingkat Kompleksitas**

Menurut ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29 Tahun 2006 (29/PRT/M/2006), klasifikasi bangunan gedung didasarkan pada tingkat kompleksitasnya. Klasifikasi tersebut mencakup tiga jenis, yaitu bangunan gedung sederhana, bangunan gedung tidak sederhana, dan bangunan gedung khusus.

#### **1) Bangunan Gedung Sederhana**

Bangunan gedung sederhana merupakan bangunan gedung dengan karakter sederhana serta memiliki kompleksitas dan teknologi sederhana. Memiliki masa penjaminan kegagalan bangunannya selama 10 tahun. Termasuk klasifikasi bangunan gedung sederhana antara lain :

- a) Bangunan gedung sudah tidak ada desain prototipnya, jumlah lantai hingga 2 lantai luas hingga 500 m<sup>2</sup>,
- b) Bangunan gedung tidak bertingkat, dengan luas hingga 70 m<sup>2</sup>,
- c) Bangunan gedung pelayanan kesehatan, seperti puskesmas
- d) Bangunan gedung Pendidikan tingkat dasar hingga lanjutan dengan jumlah lantai hingga 2 lantai.

#### **2) Bangunan Gedung Tidak Sederhana**

Bangunan gedung tidak sederhana merupakan bangunan gedung dengan karakter tidak sederhana serta memiliki kompleksitas dan teknologi tidak sederhana. Memiliki masa penjaminan kegagalan bangunannya selama 10 tahun. Termasuk klasifikasi bangunan gedung tidak sederhana antara lain :

- a) Bangunan gedung sudah tidak ada desain prototipnya, jumlah lantai diatas 2 lantai luas diatas 500 m<sup>2</sup>,
- b) Bangunan gedung tidak bertingkat, dengan luas diatas 70 m<sup>2</sup>,
- c) Bangunan gedung pelayanan kesehatan, seperti rumah sakit kelas A, B, dan C
- d) Bangunan gedung Pendidikan tingkat dasar hingga lanjutan dengan jumlah lantai diatas 2 lantai atau bangunan gedung pendidikan tinggi.

#### **3) Bangunan Gedung Khusus**

Bangunan gedung yang memiliki penggunaan dan persyaratan khusus, yang dalam perencanaan dan pelaksanaannya memerlukan penyelesaian atau teknologi khusus. Memiliki masa penjaminan kegagalan bangunannya minimal selama 10 tahun. Termasuk klasifikasi bangunan gedung khusus antara lain :

- a) Istana negara
- b) Wisma negara
- c) Bangunan gedung instalasi nuklir
- d) Bangunan gedung laboratorium
- e) Bangunan gedung terminal
- f) Stasiun kereta api
- g) Rumah tahanan
- h) Gudang penyimpanan bahan berbahaya
- i) Bangunan gedung monumental
- j) Bangunan gedung fungsi pertahanan
- k) Bangunan gedung kantor perwakilan negara R.I di luar negeri

#### **2.1.2.2 Klasifikasi Bangunan Gedung Berdasarkan Tingkat Permanensi**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29 Tahun 2006 (29/PRT/M/2006), klasifikasi bangunan gedung didasarkan pada tingkat permanensinya. Terdapat dua jenis klasifikasi yang disebutkan, yaitu bangunan gedung permanen dan bangunan gedung non permanen. Klasifikasi ini merujuk pada karakteristik bangunan, di mana bangunan gedung permanen memiliki tingkat permanensi yang lebih tinggi, sementara bangunan gedung non permanen cenderung bersifat lebih sementara atau dapat dipindahkan.

##### **1) Bangunan Gedung Permanen**

Bangunan gedung permanen yaitu bangunan gedung yang fungsinya direncanakan mempunyai umur layanan diatas 5 tahun.

##### **2) Bangunan Gedung Non Permanen**

Bangunan gedung non permanen yaitu bangunan gedung yang fungsinya direncanakan mempunyai umur layanan hingga 5 tahun.

### **2.1.2.3 Klasifikasi Bangunan Gedung Berdasarkan Tingkat Resiko Bahaya Kebakaran**

Menurut ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29 Tahun 2006 (29/PRT/M/2006), klasifikasi bangunan gedung dapat dilakukan berdasarkan tingkat risiko kebakaran. Terdapat tiga tingkatan dalam klasifikasi ini, yaitu bangunan gedung dengan tingkat risiko kebakaran tinggi, tingkat risiko kebakaran sedang, dan tingkat risiko kebakaran rendah.

1) **Bangunan Gedung Tingkat Resiko Kebakaran Tinggi**

Bangunan gedung tingkat resiko kebakaran tinggi yang dimaksud adalah bangunan gedung yang karena fungsinya, desain penggunaan bahan dan komponen unsur pembentuknya, setra kualitas dan kuantitas yang ada didalamnya tingkat mudah terbakarnya sangat tinggi.

2) **Bangunan Gedung Tingkat Resiko Kebakaran Sedang**

Bangunan gedung tingkat resiko kebakaran sedang yang dimaksud adalah bangunan gedung yang karena fungsinya, desain penggunaan bahan dan komponen unsur pembentuknya, setra kualitas dan kuantitas yang ada didalamnya tingkat mudah terbakarnya sedang.

3) **Bangunan Gedung Tingkat Resiko Kebakaran Rendah**

Bangunan gedung tingkat resiko kebakaran rendah yang dimaksud adalah bangunan gedung yang karena fungsinya, desain penggunaan bahan dan komponen unsur pembentuknya, setra kualitas dan kuantitas yang ada didalamnya tingkat mudah terbakarnya rendah.

### **2.1.2.4 Klasifikasi Bangunan Gedung Berdasarkan Lokasi**

Menurut ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29 Tahun 2006 (29/PRT/M/2006), klasifikasi bangunan gedung dapat dilakukan berdasarkan lokasinya. Terdapat tiga klasifikasi berdasarkan lokasi, yaitu bangunan gedung di lokasi padat, di lokasi sedang, dan di lokasi renggang.

- 1) **Bangunan Gedung Dilokasi Padat**  
Bangunan gedung dilokasi padat yang dimaksud yaitu bangunan gedung yang pada umumnya dibangun pada lokasi yang terletak didaerah perdagangan atau pusat kota, dan kawasan dengan KDP lebih dari 60%.
- 2) **Bangunan Gedung Dilokasi Sedang**  
Bangunan gedung dilokasi padat yang dimaksud yaitu bangunan gedung yang pada umumnya dibangun pada lokasi yang terletak didaerah pemukiman dan kawasan dengan KDP antara 40% hingga 60%.
- 3) **Bangunan Gedung Dilokasi Renggang**  
Bangunan gedung dilokasi padat yang dimaksud yaitu bangunan gedung yang pada umumnya dibangun pada lokasi yang terletak didaerah pinggiran/luar kota atau daerah yang berfungsi sebagai resapan dan kawasan dengan KDP 40% atau dibawahnya.

#### **2.1.2.5 Klasifikasi Bangunan Gedung Berdasarkan Ketinggian Bangunan Gedung**

Menurut ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29 Tahun 2006 (29/PRT/M/2006), klasifikasi bangunan gedung dapat dilakukan berdasarkan ketinggian bangunan. Terdapat beberapa kategori ketinggian bangunan yang diakui, yaitu bangunan gedung super tinggi, bangunan gedung pencakar langit, bangunan gedung bertingkat tinggi, bangunan gedung bertingkat sedang, dan bangunan gedung bertingkat rendah.

- 1) **Bangunan Gedung Super Tinggi**  
Bangunan gedung super tinggi yang dimaksud adalah bangunan gedung dengan jumlah lantai bangunan di atas 100 lantai
- 2) **Bangunan Gedung Pencakar Langit**  
Bangunan gedung pencakar langit yang dimaksud adalah bangunan gedung dengan jumlah lantai bangunan 40 lantai hingga 100 lantai
- 3) **Bangunan Gedung Bertingkat Tinggi**  
Bangunan gedung bertingkat tinggi yang dimaksud adalah bangunan gedung dengan jumlah lantai bangunan di atas 8 lantai

- 4) Bangunan Gedung Bertingkat Sedang  
Bangunan gedung bertingkat sedang yang dimaksud adalah bangunan gedung dengan jumlah lantai bangunan 5 lantai hingga 8 lantai
- 5) Bangunan Gedung Bertingkat Rendah  
Bangunan gedung bertingkat rendah yang dimaksud adalah bangunan gedung dengan jumlah lantai bangunan sampai dengan 4 lantai

#### **2.1.2.6 Klasifikasi Bangunan Gedung Berdasarkan Kepemilikan Bangunan Gedung**

Menurut ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29 Tahun 2006 (29/PRT/M/2006), klasifikasi bangunan gedung dapat dilakukan berdasarkan kepemilikan. Dalam konteks ini, ada dua klasifikasi utama, yaitu Bangunan Gedung Negara (BGN) dan bangunan gedung selain milik negara. Pengkategorian ini mempertimbangkan kepemilikan properti dan memiliki implikasi pada regulasi, pemeliharaan, dan pengelolaan yang diterapkan tergantung pada apakah bangunan tersebut merupakan aset pemerintah atau milik sektor swasta atau individu.

- 1) Bangunan Gedung Negara (BGN)  
Bangunan Gedung Negara adalah bangunan gedung untuk keperluan dinas yang menjadi barang milik negara atau daerah dan diadakan dengan sumber pendanaan yang berasal dari dana anggaran pendapatan dan belanja negara, anggaran pendapatan dan belanja daerah, dan perolehan lainnya yang sah.
- 2) Bangunan Gedung selain Milik Negara  
Bangunan gedung selain milik negara yang dimaksud adalah bangunan gedung yang bukan merupakan kepemilikan negara atau daerah dengan pendanaan yang berasal bukan dari anggaran negara atau daerah

#### **2.1.2.7 Klasifikasi Bangunan Gedung Berdasarkan Ketentuan Kelas Bangunan**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29 Tahun 2006 (29/PRT/M/2006), klasifikasi bangunan gedung dapat dilakukan berdasarkan kelas bangunan. Terdapat sepuluh kelas

bangunan yang diakui, yaitu kelas 1, kelas 2, kelas 3, kelas 4, kelas 5, kelas 6, kelas 7, kelas 8, kelas 9, dan kelas 10. Setiap kelas memiliki karakteristik dan persyaratan teknis konstruksi yang berbeda, yang mencerminkan tingkat kompleksitas, penggunaan, dan tujuan dari masing-masing bangunan gedung.

## **2.2 Bangunan Gedung Hijau (*Green Building*)**

### **2.2.1 Pengertian Bangunan Gedung Hijau (*Green Building*)**

Bangunan Gedung Hijau adalah bangunan gedung yang memenuhi persyaratan bangunan gedung dan memiliki kinerja terukur secara signifikan dalam penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya melalui penerapan prinsip bangunan gedung hijau sesuai dengan fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya (Peraturan Menteri PUPR Nomor 02/PRT/M/2015).

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

Menurut Roshaunda dkk (2019) konsep *Green Building* adalah suatu konsep yang menitikberatkan pada peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya alam, termasuk penggunaan air dan energi. Selain itu, konsep ini juga mencakup efisiensi dalam penggunaan material bangunan dengan tujuan mengurangi dampak negatif pembangunan terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Menurut Sucipto dkk (2014) *Green Building* adalah bangunan yang memaksimalkan penghematan energi, melindungi lingkungan, mengurangi polusi, menjaga kesehatan, memanfaatkan ruang secara efektif serta selaras dengan alam pada daur hidupnya.

*Green Building* mengarah pada struktur dan pemakaian proses yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan hemat sumber daya sepanjang siklus hidup bangunan tersebut, mulai dari pemilihan tempat sampai desain, konstruksi, operasi, perawatan, renovasi, dan peruntuhan (Sulistiawan dkk, 2018)

### **2.2.2 Bangunan Gedung Yang Dikenakan Persyaratan Bangunan Gedung Hijau**

Dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 02 Tahun 2015 (02/PRT/M/2015) disebutkan bahwa terdapat beberapa prinsip bangunan gedung hijau dan bangunan gedung yang dikenakan persyaratan bangunan gedung hijau yaitu:

- 1) Prinsip bangunan gedung hijau meliputi:
  - a) Perumusan kesamaan tujuan, pemahaman serta rencana tindak
  - b) Pengurangan penggunaan sumber daya, baik berupa lahan, material, air, sumber daya alam maupun sumber daya manusia
  - c) Pengurangan timbulan limbah, baik fisik maupun non-fisik
  - d) Penggunaan kembali sumber daya yang telah digunakan sebelumnya
  - e) Penggunaan sumber daya hasil siklus ulang
  - f) Perlindungan dan pengelolaan terhadap lingkungan hidup melalui upaya pelestarian
  - g) Mitigasi risiko keselamatan, kesehatan, perubahan iklim, dan bencana
  - h) Orientasi kepada siklus hidup
  - i) Orientasi kepada pencapaian mutu yang diinginkan
  - j) Inovasi teknologi untuk perbaikan yang berlanjut
  - k) Peningkatan dukungan kelembagaan, kepemimpinan dan manajemen dalam implementasi
- 2) Bangunan gedung yang dikenai persyaratan bangunan gedung hijau meliputi bangunan gedung baru dan bangunan gedung yang telah dimanfaatkan
- 3) Bangunan gedung yang dikenai persyaratan bangunan gedung hijau dibagi menjadi kategori wajib (*mandatory*), disarankan (*recommended*), dan sukarela (*voluntary*)
- 4) Bangunan gedung yang wajib (*mandatory*) mengikuti persyaratan bangunan gedung hijau meliputi:

- a) Bangunan gedung kelas 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 dengan kompleksitas tidak sederhana atau khusus dan memiliki ketinggian bangunan gedung tinggi atau sedang
  - b) Bangunan gedung kelas 6, 7, 8, 9a dan 9b dengan ketinggian bangunan gedung sampai dengan 2 lantai dan luas total lantai lebih dari 5.000 m<sup>2</sup>
  - c) Bangunan gedung yang mengonsumsi energi, air dan sumber daya lainnya dengan jumlah yang sangat besar dan memiliki potensi penghematan cukup signifikan
  - d) Bangunan gedung yang ditetapkan pemerintah kabupaten/kota atau pemerintah provinsi untuk DKI Jakarta berdasarkan urgensi dan kondisi serta penerapan kebijakan penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya di daerah.
- 5) Bangunan gedung yang disarankan (*recommended*) mengikuti persyaratan bangunan gedung hijau meliputi:
- a) Bangunan gedung hunian kelas 1, 2, dan 3 dengan kompleksitas tidak sederhana dan ketinggian bangunan gedung hunian tinggi atau sedang, termasuk bangunan gedung hunian yang memiliki besmen
  - b) Bangunan gedung kelas 8, 9a, dan 9b dengan kompleksitas sederhana dan dengan ketinggian sampai dengan 2 lantai tetapi memiliki luas total lantai 500 m<sup>2</sup> sampai 5.000 m<sup>2</sup>
  - c) Bangunan gedung hijau untuk hunian dengan kompleksitas tidak sederhana yang persyaratannya diatur tersendiri
  - d) Bangunan gedung yang mengonsumsi energi, air dan sumber daya lainnya dengan jumlah yang cukup besar dan memiliki potensi penghematan
  - e) Bangunan gedung yang ditetapkan oleh bupati/walikota atau Gubernur DKI Jakarta berdasarkan urgensi dan kondisi serta penerapan kebijakan penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya di daerah.
- 6) Bangunan gedung yang sukarela (*voluntary*) mengikuti persyaratan bangunan gedung hijau meliputi:
- a) Bangunan gedung kelas 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 dengan kompleksitas sederhana
  - b) Bangunan gedung kelas 1, 2, dan 3 dengan kompleksitas sederhana

- c) Hunian Hijau Masyarakat (H2M) dengan kompleksitas sederhana diatur tersendiri sesuai dengan Rencana Kerja Bangunan Gedung Hunian Hijau Masyarakat (RKH2M)
- d) Bangunan gedung yang ditetapkan oleh bupati/walikota atau Gubernur DKI Jakarta berdasarkan urgensi dan kondisi serta penerapan kebijakan penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya di daerah.

### 2.2.3 Persyaratan Bangunan Gedung Hijau

Dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 02 Tahun 2015 (02/PRT/M/2015), bangunan gedung hijau harus memenuhi persyaratan administratif dan persyaratan teknis sesuai dengan fungsi dan klasifikasi bangunan gedung. Persyaratan teknis tersebut mencakup persyaratan tata bangunan dan keandalan bangunan gedung. Selain itu, bangunan gedung hijau juga diharuskan memenuhi persyaratan bangunan gedung hijau yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

- 1) Persyaratan Tahap Pemrograman:
  - a. Kesesuaian tapak
  - b. Penentuan objek bangunan gedung yang akan ditetapkan sebagai bangunan gedung hijau
  - c. Kinerja bangunan gedung hijau sesuai dengan tingkat kebutuhan
  - d. Metode penyelenggaraan bangunan gedung hijau
  - e. Kelayakan bangunan gedung hijau
- 2) Persyaratan Tahap Perencanaan Teknis:
  - a. Pengelolaan tapak
  - b. Efisiensi penggunaan energi
  - c. Efisiensi penggunaan air
  - d. Kualitas udara dalam ruang
  - e. Penggunaan material ramah lingkungan
  - f. Pengelolaan sampah
  - g. Pengelolaan air limbah
- 3) Persyaratan Tahap Pelaksanaan Konstruksi:
  - a. Kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi
  - b. Proses konstruksi hijau
  - c. Praktik perilaku hijau

- d. Rantai pasok hijau
- 4) Persyaratan Tahap Pemanfaatan:
  - a. Organisasi dan tata kelola pemanfaatan bangunan gedung hijau
  - b. Standar operasional dan prosedur pelaksanaan pemanfaatan
  - c. Penyusunan panduan penggunaan bangunan gedung hijau untuk penghuni/pengguna
- 5) Persyaratan Tahap Pembongkaran:
  - a. Prosedur pembongkaran, termasuk dokumentasi keseluruhan material konstruksi bangunan, struktur, dan bagian bangunan yang akan dibongkar, serta material atau limbah yang akan dipergunakan kembali
  - b. Upaya pemulihan tapak lingkungan, yang terdiri atas upaya pemulihan tapak bangunan dan upaya pengelolaan limbah konstruksi, serta upaya peningkatan kualitas tapak secara keseluruhan

### **2.3 Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau**

#### **2.3.1 Pelaksanaan Penilaian Kinerja**

Dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 21 Tahun 2021 tentang penilaian kinerja bangunan gedung hijau dijelaskan bahwa penilaian kinerja Bangunan Gedung dapat dilakukan secara mandiri oleh pemilik atau pengelola Bangunan Gedung dengan tata cara sebagai berikut:

1. Penilaian Mandiri dengan Pendampingan:
  - a. Pemilik atau pengelola Bangunan Gedung dapat melakukan penilaian secara mandiri dengan didampingi oleh Tim Profesi Ahli (TPA) yang dibentuk oleh Pemerintah Daerah kabupaten/kota.
  - b. Penilaian mandiri dengan pendampingan ditujukan untuk Bangunan Gedung Hijau (BGH) dengan kategori disarankan.
  - c. Hasil penilaian kinerja BGH pada setiap tahapannya yang dilakukan oleh masyarakat akan diperiksa dan disetujui oleh Tim Profesi Ahli (TPA).
2. Verifikasi Independen:

- a. Pelaksana kegiatan penilaian ini dapat berupa orang perseorangan atau badan usaha yang memiliki kompetensi dalam penilaian kinerja BGH yang dibuktikan dengan sertifikat.
- b. Penilaian kinerja BGH menggunakan daftar simak penilaian kinerja yang terintegrasi dalam Peraturan Menteri ini.
- c. Pada Bangunan Gedung baru, verifikasi independen dapat dilakukan oleh pengawas/MK yang memiliki kompetensi dalam pengawasan, pengkajian teknis, dan kemampuan di bidang BGH.
- d. Pada masa pemanfaatan, pelaksanaan pengkajian teknis dilakukan oleh orang perseorangan atau badan hukum yang memiliki kompetensi dalam pengkajian teknis dan kemampuan di bidang BGH.

Peraturan ini memberikan opsi bagi pemilik atau pengelola Bangunan Gedung untuk melakukan penilaian kinerja secara mandiri dengan atau tanpa pendampingan, atau melibatkan pihak verifikasi independen sesuai dengan tingkat kompleksitas dan kategori BGH yang dimiliki.

### **2.3.2 Daftar Simak Penilaian Kinerja Untuk Bangunan Gedung Baru**

Dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 21 Tahun 2021 tentang penilaian kinerja bangunan gedung hijau, terdapat daftar simak penilaian kinerja yang telah disusun untuk bangunan gedung baru pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi. Daftar simak tersebut mencakup:

1. Daftar Simak Persiapan Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH untuk Bangunan Gedung Baru (**Tabel 2.1**):
  - a. Daftar ini berfokus pada persiapan yang harus dilakukan sebelum melakukan penilaian kinerja pada tahap pelaksanaan konstruksi.
  - b. Melibatkan berbagai aspek persiapan yang relevan dengan tahap tersebut.
2. Daftar Simak Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH untuk Bangunan Gedung Baru (**Lampiran 1**):
  - a. Daftar ini digunakan sebagai standar penilaian yang akan dilakukan pada tahap pelaksanaan konstruksi untuk bangunan gedung baru.
  - b. Memuat kriteria dan parameter penilaian yang diterapkan untuk mengevaluasi kinerja bangunan gedung hijau pada tahap tersebut.

Dengan adanya daftar simak tersebut, diharapkan penilaian kinerja pada tahap pelaksanaan konstruksi dapat dilakukan secara sistematis dan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan dalam peraturan tersebut. Daftar simak ini menjadi panduan untuk memastikan bahwa proses konstruksi bangunan gedung hijau sesuai dengan prinsip-prinsip dan persyaratan yang telah ditetapkan.

**Tabel 2.1.** Daftar Simak Persiapan Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH untuk Bangunan Gedung Baru

NO	DESKRIPSI	ADA	TIDAK
ALAT DAN BAHAN SURVEI			
1	Surat pengantar survei		
2	Formulir Survei		
3	Kertas		
4	Pena		
5	Pensil		
6	Spidol		
7	Kapur		
8	Kamera		
9	Meteran		
10	Fotometer		
11	Termometer		
12	<i>Sound Level Meter</i>		
DOKUMEN			
1	Dokumen PBG		
2	Gambar Rencana		
3	Dokumen Rencana Kerja dan Syarat		
4	Dokumen Pelaksanaan		
5	Dokumen Kontrak		
6	Jadwal pekerjaan		
7	Kurva S		
8	Data pemakaian listrik		
9	Data retribusi sampah / timbunan sampah		
10	Data pemakaian air		
11	Data pemeriksaan air limbah		
12	Dokumen pengukuran kualitas udara		
13	Dokumen pemeriksaan kebisingan		
14	RMPK		
15	Laporan <i>Mutual Check</i> (MC)		
16	Laporan pelaksanaan		

### **2.3.3 Pemenuhan Nilai Capaian Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau**

Dalam Peraturan Menteri PUPR Nomor 21 Tahun 2021 tentang penilaian kinerja bangunan gedung hijau, pemenuhan nilai capaian pada penilaian kinerja BGH akan menentukan pemeringkatan BGH yang dapat dicapai oleh masing-masing ordo BGH pada setiap tahapannya. Pemeringkatan tersebut kemudian menjadi dasar penerbitan Sertifikat BGH, yang terbagi menjadi tiga peringkat, yaitu:

1. Sertifikat BGH Utama:

Diberikan kepada Bangunan Gedung yang memenuhi penilaian tercapai lebih dari 80% s.d. 100% dari total nilai, berdasarkan daftar simak penilaian kinerja

2. Sertifikat BGH Madya:

Diberikan kepada Bangunan Gedung yang memenuhi penilaian tercapai lebih dari 65% s.d. 80% dari total nilai, berdasarkan daftar simak penilaian kinerja

3. Sertifikat BGH Pratama:

Diberikan kepada Bangunan Gedung yang memenuhi penilaian tercapai 45% s.d. 65% dari total nilai, berdasarkan daftar simak penilaian kinerja

Pemeringkatan ini memberikan informasi jelas tentang sejauh mana suatu bangunan gedung mematuhi kriteria kinerja yang ditetapkan dalam penilaian, dan sertifikat yang diberikan mencerminkan tingkat keberlanjutan dan ramah lingkungan yang dimiliki oleh setiap bangunan gedung hijau

### **2.4 Review Terhadap Penelitian Terdahulu**

Review terhadap penelitian terdahulu penting dilakukan untuk mengukur atau membandingkan penelitian-penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan dengan mendiskripsikan judul penelitian, maksud penelitian, metode penelitian, dan hasil penelitian. Adapun rincian dapat dilihat pada **Tabel 2.2**

**Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu**

No	Penulis (Tahun)	Judul	Deskripsi	Metode	Hasil
1	Amin dan Rosdiana (2019)	Implementasi Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Tentang Bangunan Gedung Hijau	Penelitian ini untuk mengetahui bagaimana pelaksanaan BGH di Bappeko Surabaya yang nantinya akan dianalisis menggunakan teori dari George Edward III tentang empat faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan atau kegagalan suatu kebijakan yaitu komunikasi, sumber daya, disposisi dan struktur birokrasi. Pemilihan teori implementasi ini diharapkan mampu mendeskripsikan sejauh mana keberhasilan pelaksanaan BGH di Bappeko Surabaya	Penelitian deskriptif melalui pendekatan kualitatif	Secara umum telah berhasil dilaksanakan sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat tentang BGH, meskipun masih terdapat beberapa masalah yang terjadi. Dari kriteria komunikasi, Pemkot Surabaya melakukan sosialisasi berupa himbauan kepada pengelola bangunan gedung di Surabaya khususnya Bappeko Surabaya
2	Arndarnijariah dan Saputro (2021)	Analisis Penilaian Kinerja Green Building Pada Proyek Rehabilitasi Bangunan Pasar Prawirotan Kota Yogyakarta	Penelitian ini meninjau proyek Rehabilitasi Bangunan Pasar Prawirotan Kota Yogyakarta yang merupakan salah satu proyek yang menerapkan konsep Green Building menurut Surat Edaran Direktur Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor: 86/SE/DC/2016 untuk melihat aspek penilaian kinerja yang terpenting sehingga instansi yang akan memulai penerapan konsep Green Building dapat mengoptimalkan aspek-aspek tersebut dahulu	Studi Pustaka, Pengumpulan data, Analisis Statistik Data Kuesioner SPSS, AHP	Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan untuk aspek terpenting didapatkan aspek Rantai Pasok Hijau – dalam proses konstruksi menggunakan material yang ramah lingkungan dengan nilai sebesar 92,763. Pada tahap perencanaan persentase sertifikasi sebesar 74,25% dan 45% pada tahap pelaksanaan konstruksi

3	Nurman (2021)	Analisis Penerapan Gedung Bangunan Hijau Pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauhmana penerapan gedung bangunan hijau pada gedung Pasar Rakyat kota Pariaman dan mengevaluasi tingkat keberhasilan penerapan green building pada gedung Pasar Rakyat Kota Pariaman.	Metode kualitatif dengan wawancara dan pengisian kuesioner	Berdasarkan data dan perhitungan pada gedung Pasar Rakyat Kota Pariaman terdapat 10 kriteria Bangunan Gedung Hijau (BGH), gedung yang dimaksud memiliki total jumlah poin 64 dari maksimal 100. Akibatnya, gedung dianggap belum memenuhi kriteria sebagai gedung baru yang menerapkan konsep green building seperti SE no 86 tahun 2016 memiliki nilai standar pemenuhan rating sebesar 70-75 poin untuk peringkat Plakat Pratama
---	------------------	--	--	--	--



Pada penelitian Amin dan Rosdiana (2019) meninjau dari aspek keberhasilan kebijakan terkait Bangunan Gedung Hijau dengan metode pendekatan kualitatif. Studi dilakukan pada Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya. Sedangkan perbedaan dengan penelitian yang dilakukan penulis terdapat pada aspek tujuan, metode, dan lokasi penelitian yang tentunya hasil yang akan dicapai juga berbeda.

Pada penelitian Arndarnijariah dan Saputro (2021) terdapat beberapa persamaan dengan penelitian penulis pada aspek tujuan, dan metode yang digunakan, akan tetapi terdapat perbedaan pada acuan peraturan yang digunakan. Penelitian Arndarnijariah dan Saputro (2021) menggunakan acuan berdasarkan Surat Edaran Direktur Jendral Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 86/SE/DC/2016, sedangkan pada penelitian penulis menggunakan acuan terbaru berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2021. Studi penelitian Arndarnijariah dan Saputro (2021) dilakukan pada Proyek Rehabilitasi Bangunan Pasar Prawirotaman Kota Yogyakarta yang tentunya berbeda dengan lokasi studi yang akan dilakukan pada penelitian penulis. Perbedaan acuan peraturan dan lokasi studi tentunya akan mendapatkan hasil yang berbeda.

Pada penelitian Nurman (2021) terdapat beberapa persamaan pada metode penelitian yang digunakan, akan tetapi terdapat perbedaan pada aspek tujuan dan acuan peraturan yang digunakan yang dimana penelitian tersebut hanya menilai pada tahap pelaksanaan konstruksi saja dengan mengacu pada Peraturan Menteri PUPR No 2 Tahun 2015 dan SE No 86 Tahun 2016 sedangkan penelitian yang dilakukan penulis mencakup tahap pelaksanaan konstruksi yang mengacu pada Peraturan Menteri PUPR No 21 Tahun 2021. Adapun studi penelitian Nurman (2021) dilakukan pada Gedung Pasar Rakyat Kota Pariaman Sumatra Barat yang tentunya berbeda dengan lokasi studi yang dilakukan pada penelitian penulis. Perbedaan tujuan, acuan peraturan, dan lokasi studi tentunya akan mendapatkan hasil yang berbeda.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Bentuk Penelitian**

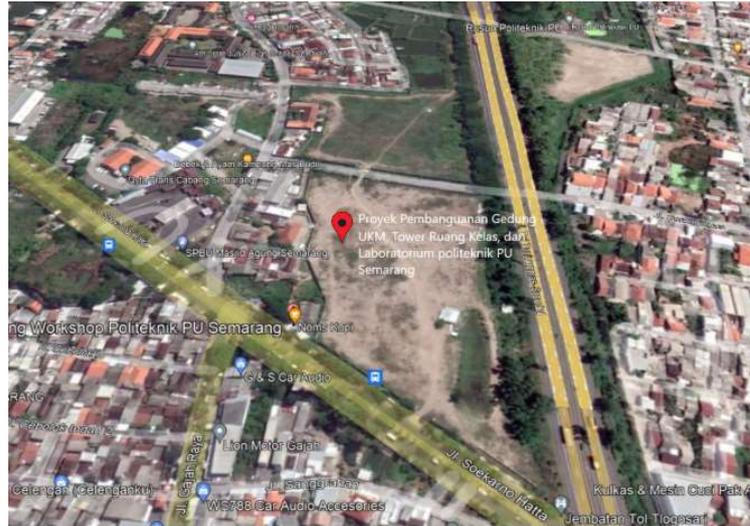
Berdasarkan perumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai, maka penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan deskriptif kualitatif.

Menurut Sujarweni (2014) penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang dapat dicapai (diperoleh) dengan menggunakan prosedur-prosedur statistik atau cara lain dari kuantifikasi (pengukuran). Metode kuantitatif digunakan didalam penelitian ini karena penelitian bersifat penilaian dengan data yang akan dicapai adalah data kuantitatif berupa presentase terhadap kinerja Bangunan Gedung Hijau pada Proyek Pembangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.

Menurut Sujarweni (2014) Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai masing-masing variabel, baik satu variabel atau lebih sifatnya independen tanpa membuat hubungan maupun perbandingan dengan variabel lain. Sedangkan Menurut Bogdan dan Taylor yang dikutip oleh Lexy. J. Moleong (2007) pendekatan kualitatif adalah prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Metode deskriptif kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi lengkap tentang kinerja bangunan gedung hijau kepada para pelaku pelaksanaan Proyek Pembangunan Gedung Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.

#### **3.2 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian merupakan tempat untuk diadakan suatu penelitian. Lokasi penelitian yang akan dilakukan terdapat di Politeknik Pekerjaan Umum Kota Semarang – Jawa Tengah lebih tepatnya dapat dilihat pada **Gambar 3.3** dan untuk gambar denah lokasi penelitian dapat dilihat pada **Lampiran 15**



**Gambar 3.1**  
Peta Lokasi Proyek

### 3.3 Tahapan Penelitian

Berdasarkan bentuk penelitian yang akan dilaksanakan, maka diperlukan tahapan-tahapan yang harus dilaksanakan dalam penelitian ini agar hasil yang dicapai dapat tepat dan terarah.

Dalam hal ini akan dilakukan identifikasi variabel-variabel yang diperlukan dan berkaitan dengan Bangunan Gedung Hijau (BGH). Variabel-variabel tersebut didapatkan melalui hasil studi pustaka terhadap penelitian terkait.

Selanjutnya tahapan yang dilakukan adalah pengumpulan data yang diperlukan dan relevan sebagai sarana dan bahan untuk penelitian yang akan dilakukan. Dalam penelitian ini, data-data yang terkumpul kemudian akan diolah dan dianalisis oleh peneliti dengan metode-metode yang relevan yaitu dengan melakukan penilaian langsung menggunakan *form* penilaian yang telah disiapkan sesuai acuan daftar simak pada **Lampiran 1** untuk memperoleh nilai point capaian, kemudian nilai tersebut diolah menjadi presentase untuk mengkategorikan pencapaian kriteria sertifikat yang diperoleh dengan acuan pada Permen PUPR No.21 Tahun 2021. Saat penilaian berlangsung, dilakukan identifikasi kendala yang dihadapi untuk mengimplementasikan penilaian menuju kriteria, serta disepakati untuk pengambilan solusinya.

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel-variabel didapatkan melalui hasil studi pustaka terhadap penelitian terkait dan berdasarkan atas batasan masalah penelitian. Variabel-variabel yang digunakan disajikan dalam **Tabel 3.1**

**Tabel 3.1**

Variabel Konsep Penilaian Bangunan Gedung Hijau (*Green Building*)

Variabel	Lingkup Pertanyaan	Sumber
Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Hijau (BGH) (A)	a. Kegiatan Penjaminan Mutu Konstruksi BGH (Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi, <i>Mutual Check</i> ) b. Serah Terima Pekerjaan (Dokumen proses konstruksi hijau, Dokumen serah terima pekerjaan)	Permen PUPR No 21 Tahun 2021
Proses Kontruksi Hijau (B)	a. Penerapan Metode Pelaksanaan Konstruksi Hijau (Manajemen perencanaan dan evaluasi konstruksi, Inovasi proyek terhadap ' <i>Green Improvement</i> ) b. Optimasi Penggunaan Peralatan (Pengelolaan peralatan konstruksi yang efisien, Keselamatan manusia dan lingkungan terhadap penggunaan alat) c. Penerapan Manajemen Pengelolaan Limbah Kontruksi d. Penerapan Konservasi Air pada Pelaksanaan Konstruksi (Pengelolaan air hujan, Pemanfaatan air hujan, Pengelolaan sumber air baku) e. Penerapan Konservasi Energi pada Pelaksanaan Konstruksi (Manajemen energi, Sistem kelistrikan)	Permen PUPR No 21 Tahun 2021
Praktik Perilaku Hijau (C)	a. Penerapan Sistem Manajemen keselamatan Konstruksi (SMKK) b. Penerapan Perilaku Ramah Lingkungan	Permen PUPR No 21 Tahun 2021
Rantai Pasok Hijau (D)	a. Penggunaan Material Konstruksi (Porsi TKDN, Menggunakan bahan baku material yang ramah lingkungan, Pengiriman dan pemanfaatan material dengan tepat) b. Pemilihan Pemasok dan/atau Subkontraktor c. Konservasi Energi	Permen PUPR No 21 Tahun 2021

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses atau tahapan pengadaan data dalam penelitian yang dilakukan. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dapat diperoleh secara

langsung melalui wawancara terhadap narasumber. Sedangkan data sekunder adalah data berupa dokumen-dokumen yang dipublikasikan atau dilaporkan.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan metode deskriptif kualitatif. Dalam Penelitian ini peneliti bersama tim akan memulai mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan dari narasumber yang terlibat dalam pembangunan proyek konstruksi yang akan diteliti. Yang menjadi narasumber dalam penelitian ini adalah Tim Penyedia Jasa Konstruksi dan Tim Konsultan Manajemen Konstruksi.

Terdapat beberapa metode pengumpulan data dan informasi yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

#### 1. Macam Data

Macam data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data Primer didapat melalui wawancara dan data sekunder seperti data dokumentasi dan studi kepustakaan yang didapat saat proses pelaksanaan berlangsung, sehingga data yang terkumpul lebih terukur

#### 2. Wawancara

Metode pengumpulan data dengan wawancara termasuk dalam kumpulan data primer dan merupakan cara yang tepat dan efisien yang dapat digunakan dalam penelitian ini karena dalam pelaksanaannya peneliti dapat secara langsung berhadapan dengan narasumber yang terlibat langsung dalam proses pelaksanaan konstruksi. Wawancara adalah proses percakapan dengan maksud mengkonstruksi mengenai orang, kejadian, kegiatan, dan sebagainya yang dilakukan oleh pewawancara dan yang diwawancarai.

Langkah yang akan dilakukan dalam pengumpulan data melalui wawancara meliputi:

- a) Melakukan wawancara terhadap Tim Penyedia Jasa Konstruksi dan Tim Konsultan Manajemen Konstruksi. Pertanyaan wawancara didapatkan dari daftar simak penilaian kinerja tahap pelaksanaan konstruksi BGH serta ditambah dengan kendala dalam pelaksanaan dan penyajian data penilaian. Pertanyaan juga dapat bersifat fleksibel sesuai alur pembicaraan
- b) Pelaksanaan wawancara dilakukan serentak ataupun individu dalam suatu forum resmi maupun tidak resmi yang diadakan oleh Peneliti. Hasil

wawancara didapat dalam bentuk berita acara ataupun notulensi yang nantinya akan diolah oleh peneliti.

- c) Data yang didapat kemudian akan di analisis sesuai dengan metode pengolahan data yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi termasuk dalam kumpulan data sekunder dan merupakan teknik tanpa interaksi yang dilakukan peneliti agar data yang diperoleh semakin tepat dan maksimal. Data ini diperoleh dengan cara melakukan pengamatan berkas administrasi pelaksanaan pembangunan konstruksi dari narasumber terkait untuk menentukan hasil penelitian.

### 4. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan yaitu mengumpulkan bahan yang berhubungan dengan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini untuk memperoleh data sekunder dengan membaca, mempelajari dan memahami literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah dalam penelitian ini sebagai landasan teori yang kuat untuk mempertanggung jawabkan penelitian ini

### 5. Sumber data

Sumber data adalah suatu subyek dari mana data diperoleh yang diperlukan untuk menunjang terlaksananya penelitian yang akan dilakukan. Sumber data yang digunakan diperoleh dari data manajemen yang terlibat saat proses pembangunan, sehingga materi yang dihasilkan lebih tepat.

### 6. Populasi

Pengumpulan data untuk suatu penelitian di dapat dari populasi. Populasi dapat berupa benda, peristiwa dan individu yang dapat dijadikan sumber data dalam penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah bukti dokumentasi yang tersedia dalam proses pembangunan

### 7. Sampel

Sampel penelitian diperlukan peneliti untuk memperoleh data. Sampel penelitian ini merupakan bagian dari populasi. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan Teknik *Simple Random Sampling* (teknik sampel acak sederhana)

## 8. Data Narasumber

Responden pada penelitian ini adalah para pelaku pekerjaan konstruksi yang ahli dalam bidangnya. Para narasumber juga membantu dalam proses penelitian sebagai pendamping maupun sebagai narasumber. Jumlah narasumber yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 3 orang dengan masing-masing bidang penguasaan yang berbeda. Dengan demikian penelitian akan relevan dan tidak berada diluar batasan penelitian.

### 3.6 Metode Pengolahan dan Analisis Data

Metode pengolahan data dalam penelitian ini mengadopsi paradigma analisis data interaktif dan berkembang sejak tahap pengumpulan data hingga analisis data. Proses tersebut mencakup reduksi data, penyimpanan data, dan analisis data yang dilakukan pada tahap akhir penelitian. Peneliti mengelola data yang masih berbentuk setengah jadi, telah diatur secara tertulis, dan memiliki alur yang jelas terkait dengan topik penelitian. Matriks digunakan sebagai alat untuk menyajikan data yang nantinya akan digunakan dalam penarikan kesimpulan (Nurman, 2021)

Peneliti menggunakan daftar simak penilaian kinerja Bangunan Gedung Hijau (*Green Building*) sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 21 Tahun 2021 untuk *assessment* yang dilakukan, khususnya dalam tahap pelaksanaan konstruksi.

Data yang terkumpul dalam penelitian ini kemudian akan diperiksa dan dipelajari dan kemudian akan dikelompokkan sebagai jawaban atas variabel penilaian sebagai dasar untuk memberikan poin penilaian realita sesuai acuan Permen PUPR No.21 Tahun 2021. Serta mengelompokkan hasil wawancara dari narasumber terkait kendala yang dihadapi pada setiap parameter penilaian.

Dalam rangka menjawab tujuan penelitian yang pertama tentang besar presentase aspek penilaian kinerja bangunan gedung hijau, maka diperlukan 4 *Form* yang akan digunakan untuk melakukan *assessment* pada penelitian ini, yaitu:

#### 1. *Form* Penilaian Ketercapaian Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi

*Form* ini berisi tentang penilaian terhadap kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi. Dalam *form* ini menilai: kelengkapan dan kesesuaian pada kegiatan penjaminan mutu pekerjaan konstruksi Bangunan Gedung Hijau; dan

kelengkapan dokumen serah terima pekerjaan. Dengan form ini dapat mengetahui hasil dari tujuan penelitian pada variabel “A” dalam **Tabel 3.1**. Rincian dari form ini dapat dilihat dalam **Lampiran 2**.

## 2. *Form* Penilaian Ketercapaian Proses Konstruksi Hijau

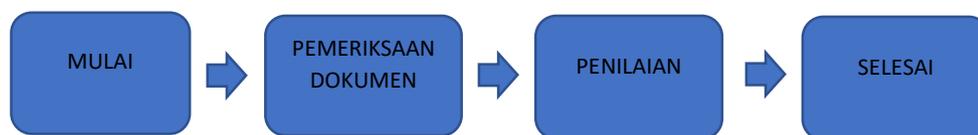
*Form* ini berisi tentang penilaian terhadap proses konstruksi hijau. Dalam *form* ini menilai: Penerapan metode pelaksanaan konstruksi hijau, optimalisasi penggunaan peralatan, manajemen pengelolaan limbah konstruksi, konservasi air, dan penerapan konservasi energi merupakan aspek-aspek kunci yang diintegrasikan dalam pelaksanaan konstruksi berkelanjutan. Dengan form ini dapat mengetahui hasil dari tujuan penelitian pada variabel “B” dalam **Tabel 3.1**. Rincian dari *form* ini dapat dilihat dalam **Lampiran 3**

## 3. *Form* Penilaian Ketercapaian Praktik Perilaku Hijau

*Form* ini berisi tentang penilaian terhadap praktik perilaku hijau. Dalam *form* ini menilai: Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK); dan Penerapan perilaku ramah lingkungan. Dengan form ini dapat mengetahui hasil dari tujuan penelitian pada variabel “C” dalam **Tabel 3.1**. Rincian dari *form* ini dapat dilihat dalam **Lampiran 4**

## 4. *Form* Penilaian Ketercapaian Rantai Pasok Hijau

*Form* ini berisi tentang penilaian terhadap rantai pasok hijau. Dalam *form* ini menilai: Penggunaan material konstruksi; Pemilihan pemasok atau Sub kontraktor; dan Konservasi energi. Dengan form ini dapat mengetahui hasil dari tujuan penelitian pada variabel “D” dalam **Tabel 3.1**. Rincian dari *form* ini dapat dilihat dalam **Lampiran 5**



**Gambar 3.2**  
Skema Pemeriksaan Bangunan Gedung Hijau (*Green Building*)

Dalam rangka menjawab tujuan penelitian yang kedua tentang kategori peringkat sertifikat yang didapat terhadap nilai capaian kinerja Bangunan Gedung

Hijau dan dari penilaian atas form diatas. Maka akan diperoleh besaran angka persentase yang didapat pada keseluruhan variabel. Kemudian akan direkap dan dicocokkan untuk mengetahui kategori peringkat yang telah ditentukan dalam Peraturan Menteri PUPR No.21 Tahun 2021 sesuai pada **Tabel 3.2**.

**Tabel 3.2**  
Rekapitulas Pencapaian Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH

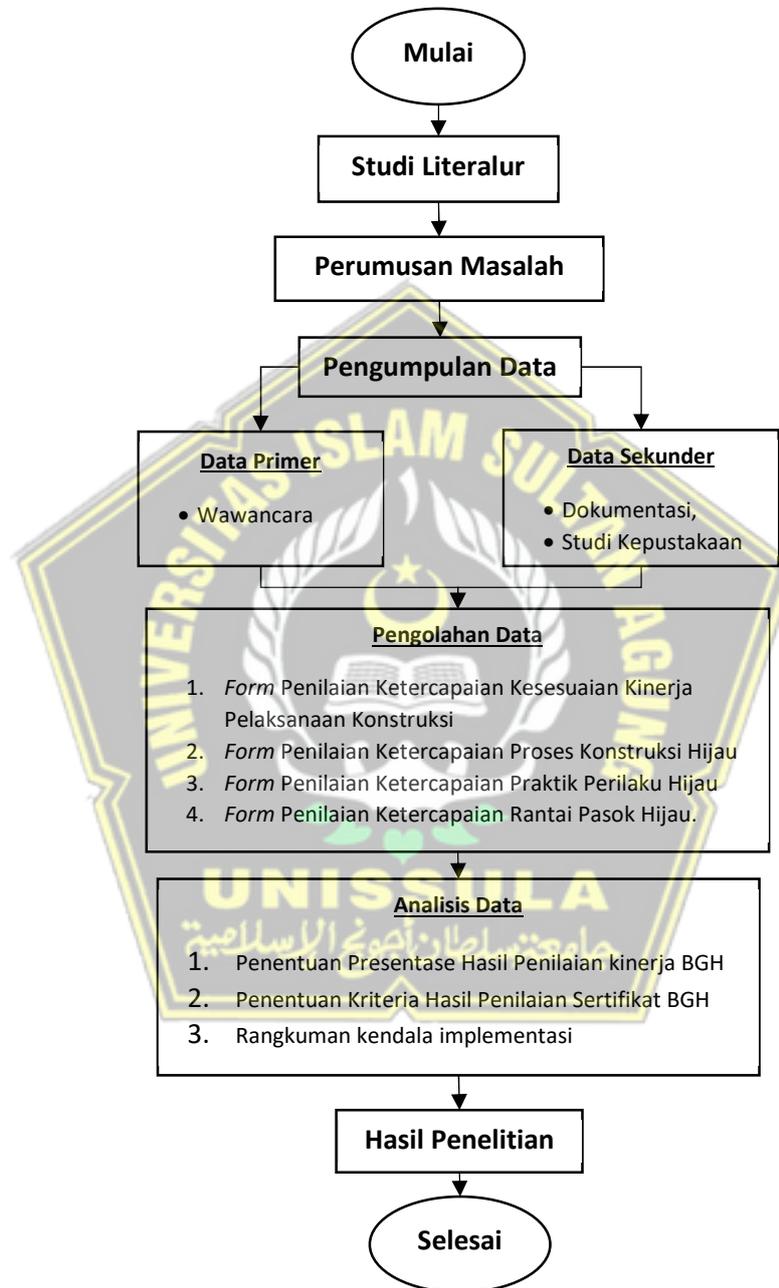
No.	Persyaratan	POIN	BGH Pratama		BGH Madya		BGH Utama	
			45% s.d. 65%	Capaian kinerja sesuai SLF	Lebih dari 65% s.d. 80%	Sesuai parameter Permen PUPR Penilaian Kinerja BGH	Lebih dari 80% s.d. 100%	Sesuai parameter Permen PUPR Penilaian Kinerja BGH
A	Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi BGH	74	45% s.d. 65%	Capaian kinerja sesuai SLF	Lebih dari 65% s.d. 80%	Sesuai parameter Permen PUPR Penilaian Kinerja BGH	Lebih dari 80% s.d. 100%	Sesuai parameter Permen PUPR Penilaian Kinerja BGH
B	Proses Konstruksi Hijau	60						
C	Praktik Perilaku Hijau	20						
D	Rantai Pasok Hijau	11						
	TOTAL	165						

(Sumber: Permen PUPR No.21 Tahun 2021)

Dalam rangka menjawab tujuan penelitian yang ketiga tentang kendala saat implementasi, maka dilakukan identifikasi kendala-kendala untuk mengimplementasikan penilaian menuju pencapaian kriteria hasil dalam bentuk rangkuman untuk mengetahui aspek-aspek apa saja yang menjadi kendala yang dihadapi serta solusi yang disepakati.

### 3.7 Bagan Alir Penelitian

Secara keseluruhan, alur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini telah dijabarkan atau diuraikan kedalam bagan alir seperti pada **Gambar 3.2**.



**Gambar 3.3**  
Bagan Alir Penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Data Umum

Sebelum dimulainya pelaksanaan penilaian kinerja Bangunan Gedung Hijau (*Green Building*), terdapat data awal yang diperlukan antara lain:

- Nama Pekerjaan : Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium
- Lokasi Pekerjaan : Politeknik Pekerjaan Umum Kota Semarang; Kota Semarang - Jawa Tengah
- Pemilik Pekerjaan : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)
- Konsultan MK : PT. Ciriajasa E.C KSO PT. Yodya Karya (Persero)
- Kontraktor : PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung. Tbk

#### 4.2 Data Narasumber

Telah dilakukan pemilihan narasumber yang dimana juga sebagai pendamping dalam penilaian kinerja Bangunan Gedung Hijau (*Green Building*). Adapun personil yang terlibat antara lain:

**Tabel 4.1**  
Data Narasumber

No	Nama	Bidang Profesi	Pengalaman Kerja
1	Muhammad Yusuf, ST	Tenaga Ahli MEP	Lebih dari 5 tahun
2	Ari Wibowo, ST. MT.	Tenaga Ahli Struktur	Lebih dari 5 tahun
3	Delano Pasha, ST.	Tenaga Ahli Arsitektur	Lebih dari 5 tahun

Dalam hal ini, bersama dengan para narasumber telah melakukan *assessment* terkait kinerja bangunan gedung hijau pada tahap pelaksanaan konstruksi yang dilakukan dalam *Focus Group Discussion* (FGD) dengan pembahasan yang didiskusikan untuk mencari dan mensepakati hasil dari penilaian yang dilakukan. Adapun urutan aspek penilaian yang akan dibuktikan antara lain:

1. Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Hijau
2. Proses Konstruksi Hijau
3. Praktik Perilaku Hijau
4. Rantai Pasok Hijau

Berdasarkan pengamatan dan diskusi yang telah dilakukan bersama dengan narasumber melalui *Focus Group Discussion* (FGD) pada Hari Kamis Tanggal 5 Desember 2023 terkait pelaksanaan penilaian kinerja bangunan gedung hijau pada Paket Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang mendapatkan hasil berupa berita acara yang tercantum dalam **Lampiran 14**. Adapun hasil tersebut diolah kembali menjadi kesimpulan untuk mengidentifikasi kendala saat implementasi penilaian menuju kriteria sertifikat BGH.

#### 4.3 Data Dokumentasi

Berdasarkan pengamatan atau observasi lapangan, diperoleh beberapa data dokumentasi tentang realisasi pelaksanaan kinerja bangunan gedung hijau sebagaimana tercantum pada **Tabel 4.2** antara lain:

**Tabel 4.2**  
Kumpulan Data Dokumentasi Penilaian

No	Parameter Penilaian	Keterangan	
1	Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Hijau	Kegiatan Penjaminan Mutu dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi BGH Serah Terima Pekerjaan	
		Gambar 4.1 s/d Gambar 4.3 Gambar 4.4 s/d Gambar 4.10	
2	Proses Konstruksi Hijau	Penerapan Metode Pelaksanaan Konstruksi Hijau	Gambar 4.11 s/d Gambar 4.14
		Optimasi Penggunaan Peralatan	Gambar 4.15 s/d Gambar 4.20
		Penerapan Manajemen Pengelolaan Limbah Konstruksi	Gambar 4.21 s/d Gambar 4.25
		Penerapan Konservasi Air pada Pelaksanaan Konstruksi	Gambar 4.26 s/d Gambar 4.31
		Penerapan Konservasi Energi pada Pelaksanaan Konstruksi	Gambar 4.32 s/d Gambar 4.35

3	Praktik Perilaku Hijau	Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	Gambar 4.36 s/d Gambar 4.42
		Penerapan Perilaku Ramah Lingkungan	Gambar 4.43 s/d Gambar 4.47
4	Rantai Pasok Hijau	Penggunaan Material Konstruksi	Gambar 4.48 s/d Gambar 4.53
		Pemilihan Pemasok dan/atau Sub Kontraktor	Gambar 4.54 s/d Gambar 4.56
		Konservasi Energi	Gambar 4.57 s/d Gambar 4.58

**Wijaya Gedung**

**RENCANA MUTU PEKERJAAN KONSTRUKSI (RMPK)**  
 PEKERJAAN: PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UKM, TOWER RUANG KELAS, DAN LABORATORIUM POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG

No. Dok.: RMPK.F.WG4-KM 01/02021    Tanggal Diterbitkan:    Halaman:     
 No. Revisi: 00    Paraf:   

Lembar Pengesahan

**RENCANA MUTU PEKERJAAN KONSTRUKSI (RMPK)**  
 PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UKM, TOWER RUANG KELAS, DAN LABORATORIUM POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG

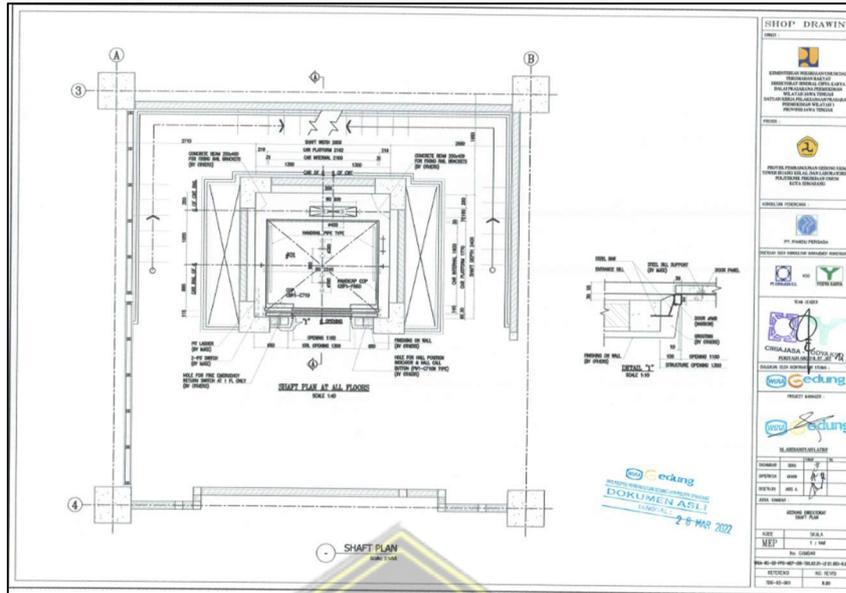
Pember Tugas	Pejabat Pembuat Komitmen Bina Perumahan, Bangunan, dan Infrastruktur Direktorat Prasarana dan Pemukiman Wilayah Provinsi Jawa Tengah
Lokasi Pekerjaan	Jl. Anwar Sockamo Harto, Kel. Sawahan, Kec. Gayamsari, Kota Semarang, Jawa Tengah 50166
Nomor Kontrak	KU.02.09/BPFI.2021/04/BPFI/BBP/17/G/2021
Waktu Pelaksanaan	360 (tiga ratus enam puluh) hari

DISUSUN OLEH:  
 PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung, Tbk.

Penyedia Jasa	Pengawas Pekerjaan	Pengguna Jasa
Dibuat Oleh: PT. Wijaya Karya Bangunan Gedung, Tbk. Manajer Proyek  M. Ardiansyah Latief	Diperiksa Oleh: PT. Citrajasa E. C (KSO) PT Yodya Karya (Persero)  Ir. Sutik, ST, MT	Ditetujui Oleh: Pejabat Pembuat Komitmen Bina Perumahan, Bangunan, dan Infrastruktur Direktorat Prasarana dan Pemukiman Wilayah Provinsi Jawa Tengah  Arga Wirayawan, ST NIP. 19830915201112004

**Gambar 4.1** Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK)





Gambar 4.4 Contoh Gambar Shop Drawing

**OUTLINE SPESIFIKASI MATERIAL (KONTRAK & TERPAJANG)**  
**PERENCANAAN TERSIIP POLITEKNIK BANGUNAN GEDUNG**  
 PERBANGUNAN GEDUNG UKM, TOWER RUANG KELAS DAN LABORATORIUM POLITEKNIK PERKERJAAN UMUM KOTA SEWANG  
 PEKERJAAN STRUKTUR

No.	Uraian Pekerjaan	Spesifikasi																	
1.	Perencanaan S&P																		
2.	Perencanaan S&P																		
3.	Perencanaan S&P																		
4.	Perencanaan S&P																		
5.	Perencanaan S&P																		
6.	Perencanaan S&P																		
7.	Perencanaan S&P																		
8.	Perencanaan S&P																		
9.	Perencanaan S&P																		
10.	Perencanaan S&P																		
11.	Perencanaan S&P																		
12.	Perencanaan S&P																		
13.	Perencanaan S&P																		
14.	Perencanaan S&P																		
15.	Perencanaan S&P																		
16.	Perencanaan S&P																		
17.	Perencanaan S&P																		
18.	Perencanaan S&P																		
19.	Perencanaan S&P																		
20.	Perencanaan S&P																		

**FORM PERSETUJUAN MATERIAL**

No. Dokumen: WJ-RPP/ENG/UMK/AM/2022-001

Revisi: 01

Tanggal: 28 Maret 2022

Disetujui oleh: [Signature]

Disetujui oleh: [Signature]

Disetujui oleh: [Signature]

**FORM PERSETUJUAN MATERIAL**

No. Dokumen: WJ-RPP/ENG/UMK/AM/2022-001

Revisi: 01

Tanggal: 28 Maret 2022

Disetujui oleh: [Signature]

Disetujui oleh: [Signature]

Disetujui oleh: [Signature]

Gambar 4.5 Contoh Dokumen List Outline Spek dan Approval Material



Gambar 4.6 Contoh Dokumentasi *Test* dan *Commissioning*



Gambar 4.7 Dokumentasi Pelatihan Pengoperasian Sistem Peralatan

**ACAPacific**  
Distribusi & Jasa Sejak 1988

Tanggal : 30 Juni 2022  
Nomor : 157/ACA/MST/2022

To :  
Pabrikalk PU Semarang  
Perihal: Surat Pemua Juli 2022-0602

Dengan hormat,  
Melalui surat ini kami selaku Authorized Distributor dan Pihak Aspek, untuk memohon Revisi Indonesia, memberikan Jaminan dan Garansi Sistem Maintenance sesuai di atas.

Demiikian surat ini kami buat untuk digunakan sebagai pengapungan terima kasih.

Hormat kami,  
  
**Budi Antoro**  
Channel Manager

**NAVICOM**

**SURAT JAMINAN / GARANSI MATERIAL**

Surat Jaminan Garansi Material ini diberikan untuk:

Nama :	PT. Mula Abhar Sejahtera
Nama Proyek :	Pabrikalk Semarang
No. Kontrak :	122-66
Atas barang barang :	

**Head End System**

1 Unit	8 Ch HSP Encoder MBP - 807513V Merk Navicom
1 Unit	8 Ch DV RSU-IP MBP - HD 556 Merk Navicom
1 Unit	Mikula & B-2 Server c/w IP77V Merk Navicom
28 Unit	Set Trip Bus MBP - 850056 Merk Navicom

Dengan ini memberikan jaminan garansi barang tersebut diatas dengan pernyataan sebagai berikut :

Apabila dalam jangka waktu 12 (Dua Ralat) bulan terhitung dari tanggal RAST 1 yang telah ditandatangani oleh kedua belah pihak ternyata ada cacat / kerusakan karena penggunaan bahan baku rendah atau kesalahan pemeliharaan dan busbar kesalahan pemasangan/ operasi, maka kami sanggup mengganti dengan barang yang baru.

Demiikian surat ini kami buat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Hormat kami,  
Bekasi, 24 Juni 2022  
**PT. Navicom Indonesia**  
  
**Tommy Robertus**

**AWS**  
ANANDAL WAHANA SEJAHTERA

**SURAT JAMINAN ANASAL UML BARANG**  
No. 1078/SLA/SLA/2022

Dengan hormat,  
Yang beranda target diberikan ini:

Nama :	Muhaimin Samudri
Jabatan :	Divisi
Nama Perusahaan :	CY Andanal Wahana Sejahtera
Alamat Perusahaan :	Ruko Green Garden Blok A14 No. 36, Kadinya Utara, Kebun Jatikidulur Blok DK1 Jabara, Telapak 4021-7475863

Dengan ini menyatakan bahwa MFC/CCTV dengan Spesifikasi berikut :

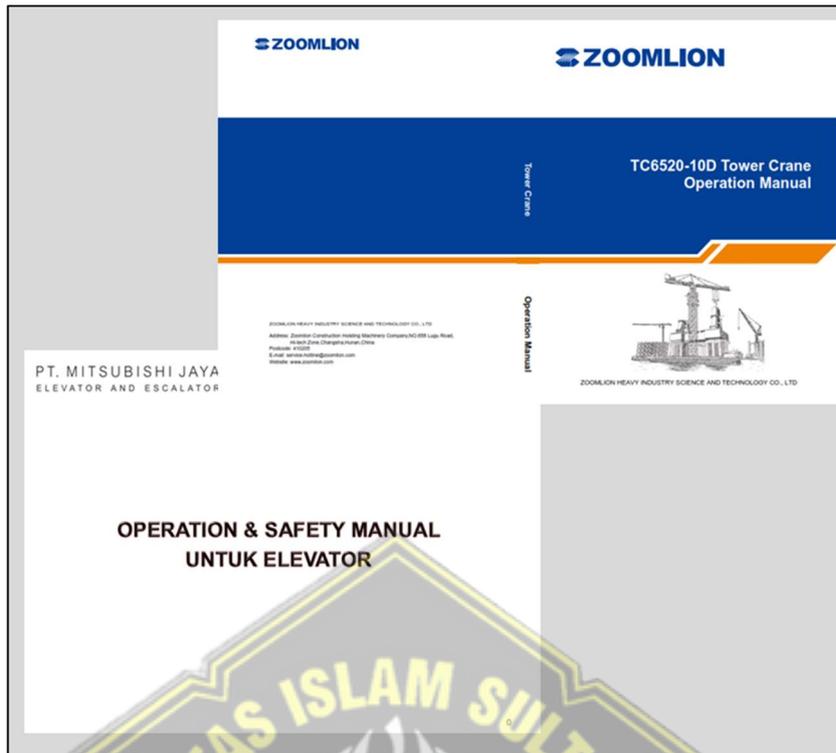
- 5PC NVR MBP - 32 CH NVRB 32 CH, 5PC NVR 32 CH NVRB 32 CH
- 1PC Camera - 5MP 4X03000W, 1Monitor Dome Camera
- 1PC Camera - 5MP 5PC 4X03000W, 1Subst Camera 1/2

yang kami supply atas perintah PT. Mula Abhar Sejahtera dalam proyek Workshop Pabrikalk PU Semarang sesuai No Pe: 12792 tanggal 18 Agustus 2022 adalah dalam keadaan baik, bebas dari cacat dan busbar.

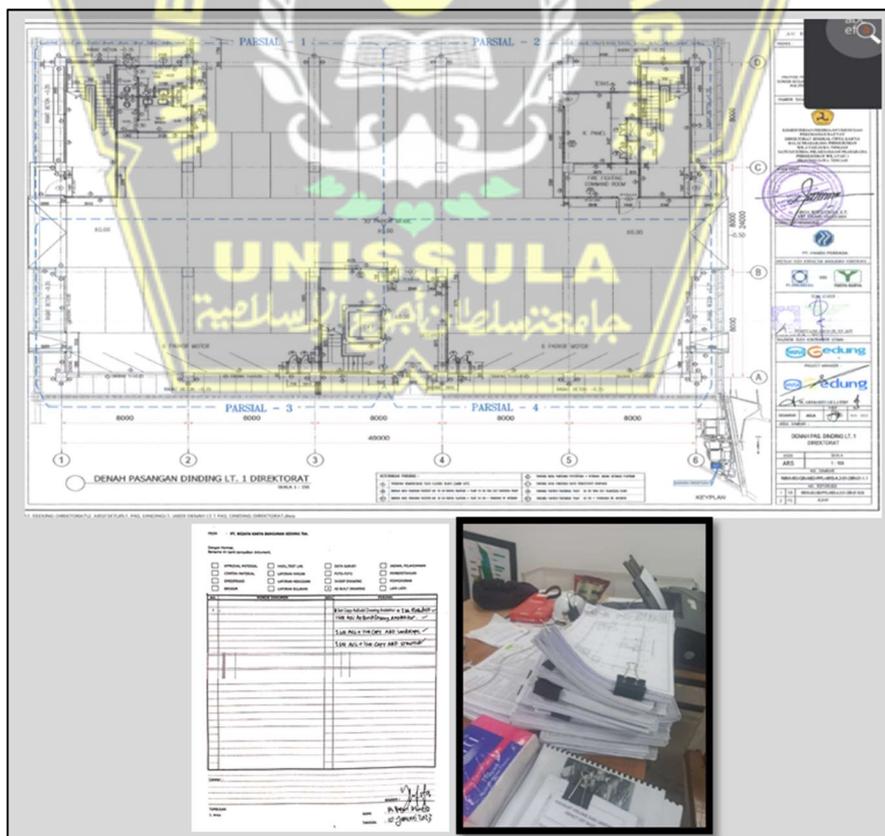
Demiikian surat ditandatangani oleh pihak untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 21 Desember 2022  
**CY ANDANAL WAHANA SEJAHTERA**  
  
**Muhaimin Samudri**  
Divisi

Gambar 4.8 Contoh Sertifikat Garansi Peralatan Utama



Gambar 4.9 Contoh Sampul Manual Operasi dan Pemeliharaan



Gambar 4.10 Dokumen As-built Drawing



Gambar 4.11 Rapat Mingguan dan Evaluasi Kinerja



Gambar 4.12 Building Information Modelling (BIM)



Gambar 4.13 Pemanfaatan Embung Sebagai Tampungan Air Hujan





Gambar 4.17 Ijin Laik Fungsi Pengadaan Alat Berat



Gambar 4.18 Contoh SIO (Surat Ijin Operator) Alat Berat



Gambar 4.19 Jaring Pengaman pada Area Potensi Terjatuh





Gambar 4.23 Rumah Material dan Limbah B3

Daftar Item	Item-Bahan
8.1 kg	Lampiran Dalkon Acrylic = 60 PCS
10 kg	Lampiran Dalkon Acrylic = 40 PCS
2.5 kg	Lampiran Kalkon Acrylic = 2 PCS
3 kg	Lampiran Kalkon Acrylic = 2 pcs
4 kg	Lampiran Kalkon Acrylic = 1 pcs
5 kg	Lampiran Kalkon Acrylic = 1 pcs
6 kg	Lampiran Kalkon Acrylic = 1 pcs
7 kg	Lampiran Kalkon Acrylic = 1 pcs
8 kg	Lampiran Kalkon Acrylic = 1 pcs
9 kg	Lampiran Kalkon Acrylic = 1 pcs
10 kg	Lampiran Kalkon Acrylic = 1 pcs

Gambar 4.24 Surat Jalan Pengeluaran Sampah dari Proyek



Gambar 4.25 Pemanfaatan Limbah Konstruksi



**Gambar 4.26** Pemanfaatan Kolam Resapan sebagai supply air untuk area washing bay



**Gambar 4.27** Pemanfaatan Air Hujan



**Gambar 4.28** Lubang Biopori



**Gambar 4.29** Pembuatan sumur dangkal



Gambar 4.30 Air Embung untuk Washing bay kendaraan proyek



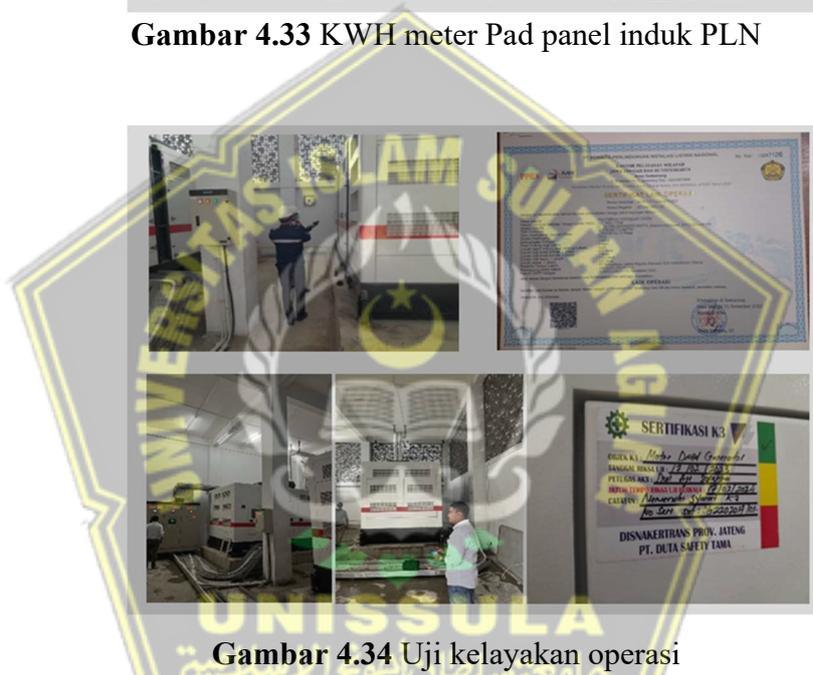
Gambar 4.31 Pemasangan Meter Air cabang dari sumber air baku ke Gedung



Gambar 4.32 Prosedur penggunaan listrik



Gambar 4.33 KWH meter Pad panel induk PLN



Gambar 4.34 Uji kelayakan operasi

**SPEK LAMPU**

4-way Cassette / Round-flow Cassette

**Features**

- 4-way air delivery
- 360° round panel is standard
- Multi-in with drainage pump
- Slim body, easy to install
- DC fan motor is optional

**Panasonic**

Download File PDF 3.9M (1.7M)

**LED NEO SLIM DOWN LIGHT**

LED NEO SLIM DOWN LIGHT

AC 220-240V, 50/60Hz

PT. Sinar Surya Artha SSB

**Denah titik penerangan**

Denah titik AC

Gambar 4.35 Sistem penerangan dan AC hemat energi paling sedikit 30%





Gambar 4.37 Kebijakan untuk *Stop Work Authority*



Gambar 4.38 Dokumen *Work Method Statement (WMS)*

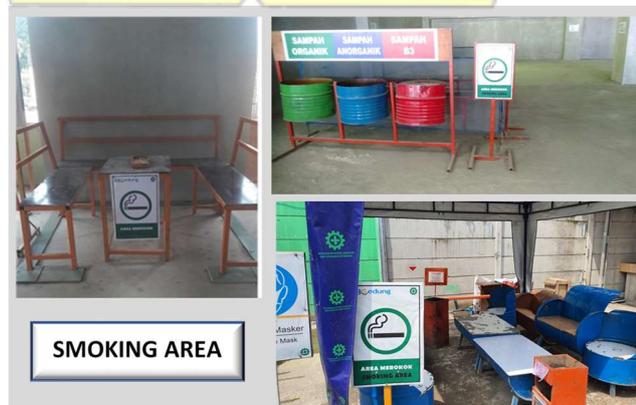


LAPORAN K3L		
SAMPAI TANGGAL 21 November 2021		
SISA HARI KERJA : 291 HARI KERJA	HARI KERJA TERLEWAT: 69 HARI	
JUMLAH HARI KERJA ORANG	: 2499 MANDAYS	
JUMLAH KECELAKAAN :	NILAI	TARGET
- NLTI /TIDAK KEHILANGAN HARI KERJA = 0	FR :	FR
- LTI /KEHILANGAN HARI KERJA	LTI → 0	LTI < 8
LUKA RINGAN (<1 HARI) : 0	NLTI → 0	NLTI < 5
STMB ( 2-35 HARI ) : 0		
LUKA BERAT (>35 HARI): 0		
MENINGGAL : 0		
ZERO ACCIDENT MULAI TGL 14/09/2021 TERCAPAI	27429 JAM	

Gambar 4.39 Kegiatan Inspeksi dan pengontrolan pekerja



Gambar 4.40 Fasilitas Barak dan Denah



Gambar 4.41 Fasilitas area merokok



Gambar 4.42 Fasilitas kantin dan denah



Gambar 4.43 Identifikasi dampak Pekerjaan Pancang terhadap bangunan sekitar



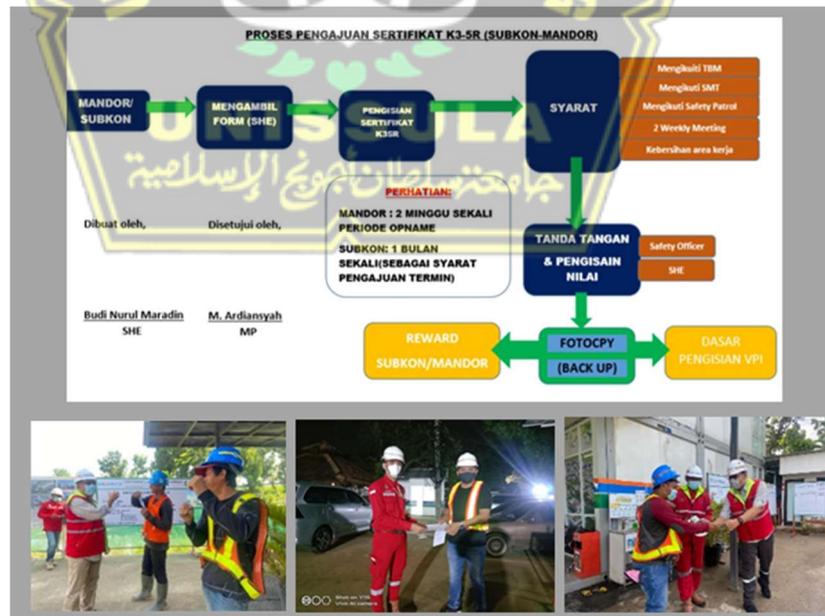
Gambar 4.44 Kegiatan pengukuran temperature, kelembaban, bising dan cahaya lingkungan Proyek



Gambar 4.45 Penanaman pohon



Gambar 4.46 Papan Informasi



Gambar 4.47 Penyerahan reward and punishment



Gambar 4.48 Porsi Tingkat Komponen Dalam Negeri

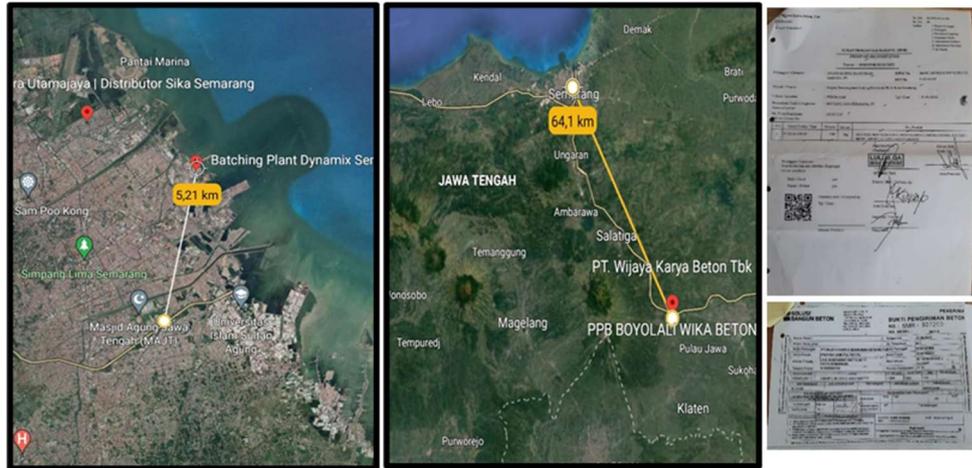


Gambar 4.49 Penggunaan material yang tidak mengandung Chlorofluorocarbon (CFC)



Gambar 4.50 Penggunaan Material Green Label





Gambar 4.54 Pemasok material beton dan tiang pancang yang berjarak kurang dari 200 Km

SOHOLO PENDATANAN MAIN EQUIPMENT MEKANIKAL ELECTRICAL PLUMBING  
PEMBANGUNAN GEDUNG UKM, TOWER RUANG KELAS DAN LABORATORIUM POLITEKNIK POKERAN UMUM KOJA SEMARANG

WKA Gedung

No	URAIAN PERSEDIAAN	Unit	2022																						
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okto	Nov	Des											
<b>A. MATERIAL UJAMA PERSEDIAAN LISTRIK</b>																									
1	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 100m	0.00%																							
2	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 200m	0.00%																							
3	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 300m	0.00%																							
4	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 400m	0.00%																							
5	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 500m	0.00%																							
6	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 600m	0.00%																							
7	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 700m	0.00%																							
8	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 800m	0.00%																							
9	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 900m	0.00%																							
10	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 1000m	0.00%																							
<b>B. MATERIAL UJAMA PERSEDIAAN LISTRIK LAINNYA</b>																									
11	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 1100m	0.00%																							
12	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 1200m	0.00%																							
13	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 1300m	0.00%																							
14	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 1400m	0.00%																							
15	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 1500m	0.00%																							
16	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 1600m	0.00%																							
17	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 1700m	0.00%																							
18	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 1800m	0.00%																							
19	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 1900m	0.00%																							
20	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 2000m	0.00%																							
<b>C. MATERIAL UJAMA PERSEDIAAN MEK</b>																									
21	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 2100m	0.00%																							
22	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 2200m	0.00%																							
23	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 2300m	0.00%																							
24	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 2400m	0.00%																							
25	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 2500m	0.00%																							
<b>D. MATERIAL UJAMA PERSEDIAAN PLUMBING</b>																									
26	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 2600m	0.00%																							
27	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 2700m	0.00%																							
28	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 2800m	0.00%																							
<b>E. MATERIAL UJAMA PERSEDIAAN PNEUMATIK</b>																									
29	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 2900m	0.00%																							
30	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 3000m	0.00%																							
<b>F. MATERIAL UJAMA PERSEDIAAN TRANSPORTASI</b>																									
31	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 3100m	0.00%																							
32	Kawat Tembaga 1000 mm <sup>2</sup> 3200m	0.00%																							
Total Program: WKA Brick Equipment MEP: 5.28%																									
NO	MATERIAL	2021												2022											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okto	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept			
<b>A. STRUKTUR</b>																									
1	Material Tangg. Pancang																								
2	Material Beton																								
3	Material Beton																								
4	Material Beton																								
5	Material Beton																								
6	Material Beton																								
7	Material Beton																								
8	Material Beton																								
9	Material Beton																								
10	Material Beton																								
11	Material Beton																								
12	Material Beton																								
13	Material Beton																								
14	Material Beton																								
15	Material Beton																								
16	Material Beton																								
17	Material Beton																								
18	Material Beton																								
19	Material Beton																								
20	Material Beton																								
21	Material Beton																								
22	Material Beton																								
23	Material Beton																								
24	Material Beton																								
25	Material Beton																								
26	Material Beton																								
27	Material Beton																								
28	Material Beton																								
29	Material Beton																								
30	Material Beton																								
31	Material Beton																								
32	Material Beton																								
33	Material Beton																								
34	Material Beton																								
35	Material Beton																								
36	Material Beton																								
37	Material Beton																								
38	Material Beton																								
39	Material Beton																								
40	Material Beton																								
41	Material Beton																								
42	Material Beton																								
43	Material Beton																								
44	Material Beton																								
45	Material Beton																								
46	Material Beton																								
47	Material Beton																								
48	Material Beton																								
49	Material Beton																								
50	Material Beton																								

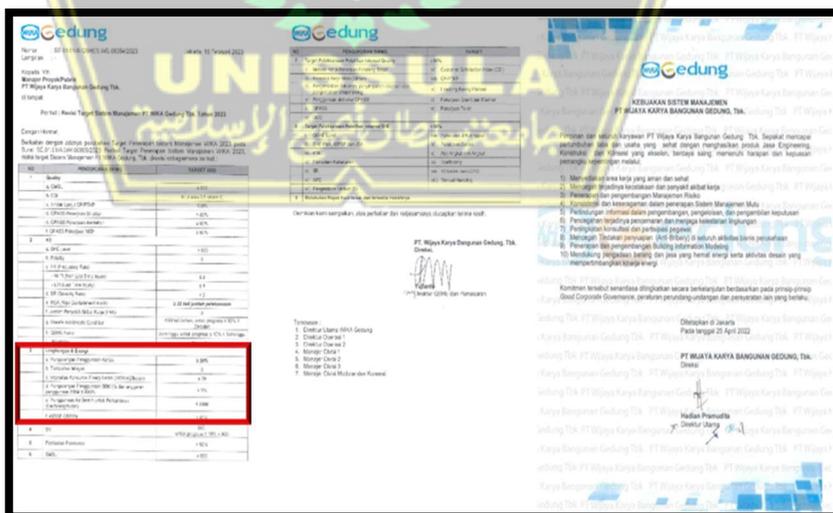
Gambar 4.55 Mekanisme identifikasi kebutuhan material dan alat



Gambar 4.56 Persyaratan ISO, SNI



Gambar 4.57 Pengukuran lingkungan kerja



Gambar 4.58 Green policies

#### 4.4 Data Studi Kepustakaan

Berdasarkan pengamatan dan observasi literatur diperoleh beberapa data yang digunakan sebagai acuan atau standart untuk melakukan penilaian terkait pelaksanaan kinerja bangunan gedung hijau, yaitu:

1. Daftar Simak Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH untuk Bangunan Gedung Baru. Tercantum pada **Lampiran 1**
2. Daftar Simak Penilaian Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi terhadap hasil *Assessment* Kriteria Perencanaan Teknis BGH yang Tervalidasi Dengan Kondisi Eksisting. Tercantum pada **Lampiran 6**
3. Rekapitulas Pencapaian Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH. Tercantum pada **Tabel 3.2**

#### 4.5 Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Gedung Hijau

Kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi bangunan gedung hijau (green building) adalah hasil konfirmasi dari verifikasi pencapaian penilaian sesuai dengan kriteria, seperti pengurangan konsumsi energi, pengurangan konsumsi air, pengelolaan sampah, penggunaan material bangunan lokal dan ramah lingkungan, optimasi ruang terbuka hijau pekarangan dan lingkungan, serta pengelolaan tapak selama proses pelaksanaan konstruksi.

Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 2**. Pemberian nilai penuh dilakukan apabila pada tiap aspek dapat menunjukkan bukti dokumentasi yang relevan, sedangkan apabila tidak dapat menunjukkan bukti pada aspek penilaian, maka tidak diberikan nilai. Adapun hasil pengolahan dirincikan pada pembahasan dibawah ini

##### 4.5.1 Kegiatan Penjaminan Mutu dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi BGH

Kegiatan penjaminan mutu dan pengendalian mutu pekerjaan konstruksi bangunan gedung hijau merupakan salah satu dari penilaian kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi bangunan gedung hijau.

Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 2**. Pemberian nilai penuh dilakukan apabila pada tiap aspek dapat menunjukkan bukti

dokumentasi yang relevan, sedangkan apabila tidak dapat menunjukkan bukti pada aspek penilaian, maka tidak diberikan nilai. Adapun hasil yang didapat antara lain.

**Tabel 4.3**

Hasil Penilaian Kegiatan Penjaminan Mutu dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi BGH

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Kegiatan Penjaminan Mutu dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi BGH			
a	Menyajikan rencana mutu pekerjaan BGH dalam Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK)	1	1	Gambar 4.1
b	<i>Mutual Check</i> (MC) BGH	57	33,77	Tabel 4.4
	TOTAL	58	34,77	

- No.1.a** pada **Tabel 4.3**. Menyajikan rencana mutu pekerjaan BGH dalam Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK). Parameter ini dibuktikan dengan menunjukkan dokumen RMPK yang telah disetujui (ditunjukkan pada **Gambar 4.1**). Adapun point yang didapat dengan menunjukkan dokumen RMPK adalah 1 point.
- No. 1.b** pada **Tabel 4.3**. *Mutual Check* (MC) adalah pemeriksaan bersama yang merupakan pemeriksaan untuk menghasilkan laporan setiap jenis uraian pekerjaan yang actual. Pemeriksaan tersebut berupa perhitungan kembali volume item pekerjaan dan penyesuaian antara gambar rencana dengan kondisi lapangan sehingga mendapatkan volume aktual sesuai dengan kondisi aktual pekerjaan. Parameter ini dirinci pada **Tabel 4.4**. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 2**. Dasar acuan pada penilaian terkait kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi terhadap hasil *assessment* kriteria perencanaan teknis BGH yang tervalidasi

dengan kondisi eksisting atau pada No.2a hingga No.2g tercantum dalam daftar simak pada **Lampiran 6**

**Tabel 4.4**

Rincian Hasil Penilaian Mutual Check (MC) BGH

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Laporan rekap MC 0% mencantumkan dokumen kriteria perencanaan teknis BGH yang tervalidasi	2	2	Gambar 4.2
2	Kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi terhadap hasil <i>assessment</i> kriteria perencanaan teknis BGH yang tervalidasi dengan kondisi eksisting berdasarkan waktu pekerjaan yang disepakati dan jadwal pekerjaan pelaksanaan konstruksi	47	23,77	Realisasi Total dari 2.a s/d 2.g
a	Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan tapak dengan pelaksanaan konstruksinya	6	1,95	Lampiran 7
b	Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis efisiensi penggunaan energi dengan pelaksanaan konstruksinya	8	5,39	Lampiran 8
c	Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis efisiensi penggunaan air dengan pelaksanaan konstruksinya	7	2,23	Lampiran 9
d	Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis kualitas udara dalam ruang dengan pelaksanaan konstruksinya	7	3,33	Lampiran 10
e	Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis penggunaan material ramah lingkungan dengan pelaksanaan konstruksinya	6	4,87	Lampiran 11
f	Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan sampah dengan pelaksanaan konstruksinya	7	4	Lampiran 12
g	Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan air limbah dengan pelaksanaan konstruksinya	6	2	Lampiran 13
3	Kesesuaian rekap MC 100% terhadap kriteria perencanaan teknis BGH yang tervalidasi dengan kondisi eksisting	8	8	Gambar 4.3
	TOTAL	57	33,77	

- a. **No. 1** pada **Tabel 4.4**. Laporan rekap MC 0% mencantumkan dokumen kriteria perencanaan teknis BGH yang tervalidasi, dibuktikan dengan menunjukkan dokumen laporan MC 0% seperti pada **Gambar 4.2**
- b. **No. 2.a** pada **Tabel 4.4**. Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan tapak dengan pelaksanaan konstruksinya. Hasil dari parameter tersebut didapatkan 1,95 point dari 6 point dengan rincian perhitungan pada **Lampiran 7**
- c. **No. 2.b** pada **Tabel 4.4**. Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis efisiensi penggunaan energi dengan pelaksanaan konstruksinya. Hasil dari parameter tersebut didapatkan 5,39 point dari 8 point dengan rincian perhitungan pada **Lampiran 8**
- d. **No. 2.c** pada **Tabel 4.4**. Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis efisiensi penggunaan air dengan pelaksanaan konstruksinya. Hasil dari parameter tersebut didapatkan 2,23 point dari 7 point dengan rincian perhitungan pada **Lampiran 9**
- e. **No. 2.d** pada **Tabel 4.4**. Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis kualitas udara dalam ruang dengan pelaksanaan konstruksinya. Hasil dari parameter tersebut didapatkan 3,33 point dari 7 point dengan rincian perhitungan pada **Lampiran 10**
- f. **No. 2.e** pada **Tabel 4.4**. Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis penggunaan material ramah lingkungan dengan pelaksanaan konstruksinya. Hasil dari parameter tersebut didapatkan 4,87 point dari 6 point dengan rincian perhitungan pada **Lampiran 11**
- g. **No. 2.f** pada **Tabel 4.4**. Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan sampah dengan pelaksanaan konstruksinya. Hasil dari parameter tersebut didapatkan 4 point dari 7 point dengan rincian perhitungan pada **Lampiran 12**
- h. **No. 2.g** pada **Tabel 4.4**. Kesesuaian kriteria tahap perencanaan teknis pengelolaan air limbah dengan pelaksanaan konstruksinya. Hasil dari parameter tersebut didapatkan 2 point dari 6 point dengan rincian perhitungan pada **Lampiran 13**

- i. **No. 3** pada **Tabel 4.4**. Kesesuaian rekap MC 100% terhadap kriteria perencanaan teknis BGH yang tervalidasi dengan kondisi eksisting, dibuktikan dengan menunjukkan dokumen laporan MC 100% seperti pada **Gambar 4.3**

#### 4.5.2 Serah Terima Pekerjaan

Dalam penilaian serah terima pekerjaan, diperoleh nilai sebesar 16 point dari 16 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.5** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 2**.

**Tabel 4.5**  
Hasil Penilaian Serah Terima Pekerjaan

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
2	Serah Terima Pekerjaan			
a	Dokumen proses konstruksi hijau	7	7	Tabel 4.6
b	Dokumen serah terima pekerjaan	6	6	Tabel 4.7
c	Menyerahkan as-built drawing yang sudah tervalidasi sesuai kondisi terpasang	3	3	Gambar 4.10
	TOTAL	16	16	

1. **No.2.a** pada **Tabel 4.5**. Dokumen proses konstruksi hijau, merupakan penilaian terhadap adanya dokumen gambar *shop drawing*, *list material approval*, serta dokumentasi terkait *testing* dan *commissioning*. Parameter ini memperoleh 7 point dari 7 point, rincian pada **Tabel 4.6**. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 2**.

**Tabel 4.6**  
Rincian Hasil Penilaian Dokumen Proses Konstruksi Hijau

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Menyerahkan <i>copy</i> gambar <i>shop drawing</i> untuk lingkup pekerjaan yang mensyaratkan testing dan commissioning	2	2	Gambar 4.4
2	Menyerahkan <i>copy list material approval</i> , spesifikasi material, <i>owner performance</i> kriteria untuk lingkup pekerjaan yang mensyaratkan testing dan commissioning	2	2	Gambar 4.5
3	Laporan dokumentasi testing dan commissioning untuk pekerjaan sesuai kriteria perencanaan	3	3	Gambar 4.6
	TOTAL	7	7	

- a. **No.1** pada **Tabel 4.6**. Merupakan salah satu dari penilaian terhadap dokumen proses konstruksi hijau. Dibuktikan dengan menyerahkan *copy* gambar *shop drawing* untuk lingkup pekerjaan yang mensyaratkan *testing* dan *commissioning* (contoh pada **Gambar 4.4**). Parameter ini memperoleh 2 point dari 2 point.
  - b. **No.2** pada **Tabel 4.6**. Merupakan salah satu dari penilaian terhadap dokumen proses konstruksi hijau. Dibuktikan dengan Menyerahkan *copy list material approval*, spesifikasi material, *owner performance* kriteria untuk lingkup pekerjaan yang mensyaratkan *testing* dan *commissioning* (contoh pada **Gambar 4.5**). Parameter ini memperoleh 2 point dari 2 point.
  - c. **No.3** pada **Tabel 4.6**. Merupakan salah satu dari penilaian terhadap dokumen proses konstruksi hijau. Dibuktikan dengan menunjukkan laporan dokumentasi testing dan commissioning untuk pekerjaan sesuai kriteria perencanaan (contoh pada **Gambar 4.6**). Parameter ini memperoleh 3 point dari 3 point
2. **No.2.b** pada **Tabel 4.5**. Dokumen serah terima pekerjaan, merupakan penilaian terhadap kelengkapan laporan dokumentasi program pelatihan pengoperasian system peralatan, dokumen sertifikat garansi peralatan, serta

dokumen manual operasi dan pemeliharaan untuk sistem peralatan. Parameter ini memperoleh 6 point dari 6 point, rincian pada **Tabel 4.7**. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 2**.

**Tabel 4.7**  
Rincian Hasil Penilaian Dokumen Serah Terima Pekerjaan

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Laporan dokumentasi program pelatihan untuk pengoperasian sistem peralatan	2	2	Gambar 4.7
2	Dokumen sertifikat garansi untuk peralatan utama dari manufaktur	2	2	Gambar 4.8
3	Dokumen manual operasi dan pemeliharaan untuk sistem peralatan sesuai kriteria dari masing pabrikan	2	2	Gambar 4.9
	TOTAL	6	6	

- a. **No.1** pada **Tabel 4.7**. Merupakan salah satu dari penilaian terhadap dokumen serah terima pekerjaan. Dibuktikan dengan menunjukkan laporan dokumentasi program pelatihan untuk pengoperasian sistem peralatan (contoh pada **Gambar 4.7**). Parameter ini memperoleh 2 point dari 2 point
  - b. **No.2** pada **Tabel 4.7**. Merupakan salah satu dari penilaian terhadap dokumen serah terima pekerjaan. Dibuktikan dengan menunjukkan dokumen sertifikat garansi untuk peralatan utama dari manufaktur (contoh pada **Gambar 4.8**). Parameter ini memperoleh 2 point dari 2 point
  - c. **No.3** pada **Tabel 4.7**. Merupakan salah satu dari penilaian terhadap dokumen serah terima pekerjaan. Dibuktikan dengan menunjukkan Dokumen manual operasi dan pemeliharaan untuk sistem peralatan sesuai kriteria dari masing pabrikan (contoh pada **Gambar 4.9**). Parameter ini memperoleh 2 point dari 2 point
3. **No.2.c** pada **Tabel 4.5**. Menyerahkan *as-built drawing* yang sudah tervalidasi sesuai kondisi terpasang. Dilakukan pemeriksaan terkait kelengkapan

dokumen gambar *as-built drawing* yang telah divalidasi. Pada parameter ini diperoleh 3 point dari 3 point. (dapat dilihat pada **Gambar 4.10**)

#### 4.5.3 Hasil Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi BGH

Berdasarkan hasil pengolahan yang dilakukan pada aspek penilaian kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi bangunan gedung hijau pada Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang diperoleh nilai point realisasi sebesar 50,77 dari 74 yang berdasarkan *Form* Penilaian pada **Lampiran 2** dirangkum pada **Tabel 4.7**

**Tabel 4.8**  
Hasil Penilaian Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi BGH

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Kegiatan Penjaminan Mutu dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi BGH	58	34,77	Tabel 4.3
2	Serah Terima Pekerjaan	16	16	Tabel 4.5
	TOTAL	74	50,77	30,77 %

#### 4.6 Proses Konstruksi Hijau

Penerapan konstruksi hijau merupakan penilaian dari hasil verifikasi kesesuaian metode pelaksanaan dalam konstruksi yang berhubungan dengan penerapan serta optimasi terkait pengelolaan sumber daya yang digunakan.

Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 3**. Pemberian nilai penuh dilakukan apabila pada tiap aspek dapat menunjukkan bukti dokumentasi yang relevan, sedangkan apabila tidak dapat menunjukkan bukti pada aspek penilaian, maka tidak diberikan nilai. Adapun hasil pengolahan dirincikan pada pembahasan dibawah ini.

#### 4.6.1 Penerapan Metode Pelaksanaan Konstruksi

Dalam penilaian penerapan metode pelaksanaan konstruksi, diperoleh nilai sebesar 5 point dari 8 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.9** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 3**.

**Tabel 4.9**  
Rincian Hasil Penilaian Penerapan Metode Pelaksanaan Konstruksi

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Manajemen Perencanaan dan Evaluasi Konstruksi yang <i>Reliable</i> .			
a	Menyajikan dokumen inisiasi rencana kerja proyek secara terstruktur dan komprehensif di awal masa konstruksi. Contoh: Prioritas daftar risiko pekerjaan, seperti kajian kondisi tapak dan lingkungan (berkontur) terhadap risiko yang mungkin timbul saat konstruksi (longsor, banjir, bising, getaran, dan lain-lain)	1	0	Tidak dapat menunjukkan dokumen
b	Memiliki mekanisme evaluasi, monitoring, dan improvement terhadap perbaikan kinerja proyek (biaya, mutu dan waktu) secara berkala terutama untuk pekerjaan prioritas daftar risiko. Catatan: Mempunyai alternatif penanganan terhadap risiko di atas, serta monitor dan evaluasi saat pelaksanaan konstruksi.	1	1	Gambar 4.11
c	Memiliki data terintegrasi terkait bangunan (seperti <i>Building Information Modelling</i> ) berupa pemodelan tiga dimensi ruang (lebar, tinggi dan kedalaman), menggabungkan informasi tentang waktu, manajemen aset dan keberlanjutan, dan lain-lain	1	1	Gambar 4.12
2	Inovasi Proyek Terhadap ' <i>Green Improvement</i> '			
a	Melakukan implementasi ide dan inovasi untuk peningkatan improvement/perbaikan pada metode	2	0	Tidak dapat menunjukkan

	konstruksi agar lebih efisien dan ramah terhadap lingkungan. Contoh: Metode konstruksi perancah yang dapat dipakai kembali, jika tetap menggunakan kayu harus direncanakan pemanfaatan limbah kayunya.			bukti / Tidak dilakukan
b	Melakukan inovasi yang mampu meningkatkan nilai tambah dari desain perencanaan ke arah sistem yang lebih optimal dan mampu memberi nilai tambah efisiensi pada operasional BGH. Catatan: Akomodasi tahap perencanaan BGH yang digunakan saat pelaksanaan dan berkelanjutan dalam tahap pemanfaatan. Contoh: bio pori, embung, tanki/reservoir air hujan, dan lain-lain	1	1	Gambar 4.13
c	Revitalisasi lahan bernilai negatif. Catatan: Lahan yang bernilai negatif adalah lahan bernilai negatif secara ekonomi, lingkungan, dan sosial karena kondisinya yang tercemar yang dapat digunakan kembali dengan terlebih dahulu dilakukan pembangunan atau rehabilitasi lahan. Antara lain lahan bekas tempat penampungan sementara/tempat pemrosesan akhir sampah, lahan bekas bangunan terbengkalai, lahan bekas SPBU, atau lahan bekas kuburan	2	2	Gambar 4.14
	TOTAL	8	5	

1. **No.1.a** pada **Tabel 4.9**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait manajemen perencanaan dan evaluasi konstruksi yang *reliable*. Dibuktikan dengan menyajikan dokumen inisiasi rencana kerja proyek secara terstruktur dan komprehensif di awal masa konstruksi. Dalam hal ini tidak memperoleh nilai karena tidak dapat menunjukkan dokumen terkait.
2. **No.1.b** pada **Tabel 4.9**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait manajemen perencanaan dan evaluasi konstruksi yang *reliable*. Dibuktikan dengan memiliki mekanisme evaluasi, monitoring, dan *improvement* terhadap perbaikan kinerja proyek (biaya, mutu dan waktu) secara berkala terutama

untuk pekerjaan prioritas daftar risiko. Nilai yang diperoleh adalah 1 point dari 1 point (bukti dapat dilihat pada **Gambar 4.11**)

3. **No.1.c** pada **Tabel 4.9**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait manajemen perencanaan dan evaluasi konstruksi yang *reliable*. Dibuktikan dengan memiliki data terintegrasi terkait bangunan (seperti *Building Information Modelling*) berupa pemodelan tiga dimensi ruang (lebar, tinggi dan kedalaman), menggabungkan informasi tentang waktu, manajemen aset dan keberlanjutan, dan lain-lain (dapat dilihat pada **Gambar 4.12**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
4. **No.2.a** pada **Tabel 4.9**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait inovasi proyek terhadap '*Green*' *Improvement*. Dibuktikan dengan melakukan implementasi ide dan inovasi untuk peningkatan improvement/perbaikan pada metode konstruksi agar lebih efisien dan ramah terhadap lingkungan. Dalam hal ini tidak memperoleh nilai karena tidak dapat menunjukkan dokumen terkait
5. **No.2.b** pada **Tabel 4.9**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait inovasi proyek terhadap '*Green*' *Improvement*. Dibuktikan dengan Melakukan inovasi yang mampu meningkatkan nilai tambah dari desain perencanaan ke arah sistem yang lebih optimal dan mampu memberi nilai tambah efisiensi pada operasional BGH. (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.13**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
6. **No.2.c** pada **Tabel 4.9**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait inovasi proyek terhadap '*Green*' *Improvement*. Dibuktikan dengan melakukan revitalisasi lahan bernilai negative. (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.14**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.

#### **4.6.2 Optimasi Penggunaan Peralatan**

Dalam penilaian optimasi penggunaan peralatan, diperoleh nilai sebesar 12 point dari 12 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.10** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 3**.

**Tabel 4.10**  
Rincian Hasil Penilaian Optimasi Penggunaan Peralatan

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Pengelolaan Peralatan Konstruksi yang Efisien			
a	Melampirkan rencana mobilisasi dan monitoring realisasi mobilisasi peralatan konstruksi. Catatan: Evaluasi pemilihan peralatan konstruksi yang lebih hemat bahan bakar	2	2	Gambar 4.15
b	Menunjukkan upaya pemanfaatan teknologi dalam mengoptimalkan penggunaan peralatan konstruksi. Contoh: Adanya uji di awal terhadap peralatan konstruksi (uji getaran/vibrasi) yang lebih ramah lingkungan dan evaluasi pemilihan peralatan (yang lebih tidak bising dan minim getaran)	2	2	Gambar 4.16
c	Melampirkan bukti SILO (Surat Izin Laik Operasi) untuk seluruh alat berat	2	2	Gambar 4.17
2	Keselamatan Manusia dan Lingkungan terhadap Penggunaan Alat			
a	Melampirkan bukti SIO (Surat Izin Operator) untuk seluruh alat berat	2	2	Gambar 4.18
b	Pengamanan konstruksi terkait tinggi bangunan terhadap jatuhnya material. Contoh: harus dipasang jaring pengaman dan sebagainya	2	2	Gambar 4.19
c	Pengamanan peralatan berat terhadap lalu lalang orang di bawahnya terhadap jatuhnya material. Contoh: pemasangan rambu-rambu di bawahnya pada saat operasional	2	2	Gambar 4.20
	TOTAL	12	12	

1. **No.1.a** pada **Tabel 4.10**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait pengelolaan peralatan konstruksi yang efisien. Dibuktikan dengan melampirkan rencana mobilisasi dan monitoring realisasi mobilisasi peralatan konstruksi (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.15**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.

2. **No.1.b** pada **Tabel 4.10**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait pengelolaan peralatan konstruksi yang efisien. Dibuktikan dengan menunjukkan upaya pemanfaatan teknologi dalam mengoptimalkan penggunaan peralatan konstruksi (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.16**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point
3. **No.1.c** pada **Tabel 4.10**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait pengelolaan peralatan konstruksi yang efisien. Dibuktikan dengan melampirkan bukti SILO (Surat Izin Laik Operasi) untuk seluruh alat berat (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.17**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point
4. **No.2.a** pada **Tabel 4.10**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait keselamatan manusia dan lingkungan terhadap penggunaan alat. Dibuktikan dengan melampirkan bukti SIO (Surat Izin Operator) untuk seluruh alat berat (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.18**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point
5. **No.2.b** pada **Tabel 4.10**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait keselamatan manusia dan lingkungan terhadap penggunaan alat. Dibuktikan dengan menunjukkan pengamanan konstruksi terkait tinggi bangunan terhadap jatuhnya material (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.19**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point
6. **No.2.c** pada **Tabel 4.10**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait keselamatan manusia dan lingkungan terhadap penggunaan alat. Dibuktikan dengan menunjukkan Pengamanan peralatan berat terhadap lalu lalang orang di bawahnya terhadap jatuhnya material (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.20**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point

#### **4.6.3 Penerapan Manajemen Pengelolaan Limbah Konstruksi**

Dalam penilaian penerapan manajemen pengelolaan limbah konstruksi, diperoleh nilai sebesar 7 point dari 7 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.11** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 3**.

**Tabel 4.11**

Rincian Hasil Penilaian Penerapan Manajemen Pengelolaan Limbah Konstruksi

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Melakukan simulasi perhitungan dalam mengurangi limbah sampah konstruksi. Termasuk perkiraan volume masing-masing jenis limbah konstruksi	1	1	Gambar 4.21
2	Pemilahan sampah konstruksi sesuai jenisnya	2	2	Gambar 4.22
3	Penyediaan sarana khusus lokasi material yang mengandung limbah B3 dengan standar penyimpanan yang optimal sesuai volume simulasi perhitungan	1	1	Gambar 4.23
4	Monitoring pengeluaran sampah sesuai dengan jenisnya, atau bekerja sama dengan pihak ke tiga dalam melakukan pengelolaan sampah konstruksi sesuai jenisnya	1	1	Gambar 4.24
5	Menunjukkan upaya 3R ( <i>reduce, reuse, recycle</i> ) limbah konstruksi di dalam proyek dan merekap volume produk yang dihasilkan	2	2	Gambar 4.25
	TOTAL	7	7	

- No.1** pada **Tabel 4.11**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penerapan manajemen pengelolaan limbah. Dibuktikan dengan melakukan perhitungan dalam mengurangi limbah sampah konstruksi termasuk perkiraan volume masing-masing jenis limbah (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.21**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
- No.2** pada **Tabel 4.11**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penerapan manajemen pengelolaan limbah. Dibuktikan dengan melakukan pemilahan sampah konstruksi sesuai jenisnya (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.22**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
- No.3** pada **Tabel 4.11**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penerapan manajemen pengelolaan limbah. Dibuktikan dengan melakukan penyediaan sarana khusus lokasi material yang mengandung limbah B3 dengan standar

penyimpanan yang optimal (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.23**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.

4. **No.4** pada **Tabel 4.11**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penerapan manajemen pengelolaan limbah. Dibuktikan dengan melakukan monitoring pengeluaran sampah sesuai dengan jenisnya, atau bekerja sama dengan pihak ke tiga dalam melakukan pengelolaan sampah konstruksi (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.24**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
5. **No.5** pada **Tabel 4.11**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penerapan manajemen pengelolaan limbah. Dibuktikan dengan melakukan upaya 3R limbah konstruksi didalam proyek (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.25**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.

#### 4.6.4 Penerapan Konservasi Air Pada Pelaksanaan Konstruksi

Dalam penilaian penerapan konservasi air pada pelaksanaan konstruksi, diperoleh nilai sebesar 14 point dari 20 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.12** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 3**.

**Tabel 4.12**

Rincian Hasil Penilaian Penerapan Konservasi Air Pada Pelaksanaan Konstruksi

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Pengelolaan air hujan			
a	Penyediaan kolam resapan/embung untuk limpasan air hujan permukaan dengan kapasitas paling sedikit 50% dari total luasan lahan area konstruksi dan sesuai dengan dokumen perencanaan	2	2	Gambar 4.26
b	Penyediaan tangki penyimpanan air hujan dari atap/talang dengan kapasitas paling sedikit 50% dari total atap bangunan temporer dan sesuai dengan dokumen perencanaan	2	0	Tidak dapat menunjukkan bukti / tidak dilakukan
2	Pemanfaatan air hujan			

a	Pemanfaatan air hujan sebagai sumber alternatif air bersih saat konstruksi	2	2	Gambar 4.27
b	Menyediakan lubang biopori sebagai sarana resapan air hujan untuk limpasan air hujan yang tidak tertampung pada tangki penyimpanan air hujan dan sesuai dengan dokumen perencanaan	2	2	Gambar 4.28
3	Pengelolaan sumber air baku (pilih satu opsi)			
a	Opsi 1: Pekerjaan dengan kegiatan <i>dewatering</i>			Opsi tidak dipilih
a.1	Untuk pekerjaan yang mensyaratkan pekerjaan <i>dewatering</i> , dipastikan telah memperoleh izin <i>dewatering</i> dari pemerintah daerah/otoritas setempat	1		Opsi tidak dipilih
a.2	Mekanisme sistem <i>dewatering</i> telah dilengkapi dengan sumur pantau air permukaan, piezometer, inclinometer, dan sistem monitoring secara berkala	1		Opsi tidak dipilih
a.3	Melampirkan hasil pumping test dan dasar perhitungan kebutuhan ' <i>dewatering well pump</i> ' sebagai dasar rekomendasi kebutuhan <i>dewatering</i>	2		Opsi tidak dipilih
a.4	Melakukan pengamatan penurunan muka tanah di sekitar lokasi konstruksi.	2		Opsi tidak dipilih
a.5	Proyek mengolah dan memanfaatkan air <i>dewatering</i> sebagai sumber air untuk konstruksi dan lingkungan sekitar.	2		Opsi tidak dipilih
b	Opsi 2 : Pekerjaan tanpa kegiatan <i>dewatering</i>			
b.1	Menggunakan air PAM atau sumur dangkal	3	3	Gambar 4.29
b.2	Tidak menggunakan air dari sumur dalam sebagai sumber air baku untuk pekerjaan konstruksi.	2	2	Gambar 4.30
b.3	Pemasangan meter air cabang dari sumber air baku (PDAM atau perusahaan air minum lainnya) untuk pekerjaan konstruksi	3	3	Gambar 4.31
b.4	Menyediakan sistem distribusi air baku konstruksi yang efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan konstruksi.	2	0	Tidak dapat dibuktikan / tidak dilakukan
b.5	Monitoring dan evaluasi pemakaian air baku secara berkala	2	0	Tidak dapat dibuktikan /

				tidak dilakukan
	TOTAL	20	14	

1. **No.1.a** pada **Tabel 4.12**. Salah satu indikator penilaian penerapan konservasi air pada pelaksanaan konstruksi terkait pengelolaan air hujan adalah penyediaan kolam resapan atau embung untuk menampung limpasan air hujan permukaan. Kriteria yang harus dipenuhi adalah kapasitas kolam resapan atau embung setidaknya sebesar 50% dari total luasan lahan area konstruksi, sesuai dengan dokumen perencanaan yang telah disusun (dapat dilihat pada **Gambar 4.26**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
2. **No.1.b** pada **Tabel 4.12**. Satu lagi aspek penilaian dalam penerapan konservasi air pada pelaksanaan konstruksi terkait pengelolaan air hujan adalah penyediaan tangki penyimpanan air hujan yang dikumpulkan dari atap atau talang. Kriteria yang harus terpenuhi adalah kapasitas tangki penyimpanan air hujan minimal 50% dari total luasan atap bangunan temporer, sesuai dengan dokumen perencanaan yang telah disusun. Nilai perolehannya adalah 0 point dari 2 point karena tidak dapat dibuktikan.
3. **No.2.a** pada **Tabel 4.12**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait Pemanfaatan air hujan. Dibuktikan dengan Pemanfaatan air hujan sebagai sumber alternatif air bersih saat konstruksi (dapat dilihat pada **Gambar 4.27**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
4. **No.2.b** pada **Tabel 4.12**. Satu dari penilaian terkait pemanfaatan air hujan adalah dengan menyediakan lubang biopori sebagai sarana resapan air hujan. Lubang biopori berfungsi untuk menampung limpasan air hujan yang tidak dapat disimpan dalam tangki penyimpanan air hujan. Lubang biopori membantu dalam proses resapan air ke dalam tanah, mendukung konservasi air, dan mengurangi potensi genangan air permukaan (dapat dilihat pada **Gambar 4.28**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
5. **No.3.a.1** hingga **No.3.a.5** pada **Tabel 4.12**. Merupakan bagian penilaian terkait Pengelolaan Sumber Air Baku Opsi Pekerjaan dengan kegiatan *dewatering*. Karena kegiatan *dewatering* tidak dilakukan maka opsi tersebut tidak digunakan dalam penilaian.

6. **No.3.b.1** pada **Tabel 4.12**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait Pengelolaan Sumber Air Baku Opsi Pekerjaan tanpa kegiatan *dewatering*. Dibuktikan dengan Menggunakan air PAM atau sumur dangkal (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.29**). Nilai perolehannya adalah 3 point dari 3 point.
7. **No.3.b.2** pada **Tabel 4.12**. Penilaian terkait Pengelolaan Sumber Air Baku pada opsi pekerjaan tanpa kegiatan *dewatering* dapat diindikasikan dengan tidak menggunakan air dari sumur dalam sebagai sumber air baku untuk pekerjaan konstruksi. Hal ini mencerminkan komitmen terhadap pengelolaan sumber daya air dengan menghindari pengambilan air dari sumur dalam yang dapat berdampak pada penurunan tingkat air tanah atau ketersediaan air di wilayah tersebut (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.30**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
8. **No.3.b.3** pada **Tabel 4.12**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait Pengelolaan Sumber Air Baku Opsi Pekerjaan tanpa kegiatan *dewatering*. Dibuktikan dengan Pemasangan meter air cabang dari sumber air baku (PDAM atau perusahaan air minum lainnya) untuk pekerjaan konstruksi (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.31**). Nilai perolehannya adalah 3 point dari 3 point.
9. **No.3.b.4** pada **Tabel 4.12**. Merupakan salah satu kriteria penilaian terkait Pengelolaan Sumber Air Baku pada opsi pekerjaan tanpa kegiatan *dewatering*. Kriteria ini dapat dinyatakan terpenuhi dengan dibuktikan adanya penyediaan sistem distribusi air baku konstruksi yang efektif dan efisien, sesuai dengan kebutuhan konstruksi yang sedang berlangsung. Sistem distribusi yang baik mencerminkan upaya dalam mengelola sumber daya air dengan optimal tanpa perlu melibatkan kegiatan *dewatering* yang dapat berdampak negatif pada lingkungan. Nilai perolehannya adalah 0 point dari 2 point karena tidak dilakukan penyediaan.
10. **No.3.b.4** pada **Tabel 4.12**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait Pengelolaan Sumber Air Baku Opsi Pekerjaan tanpa kegiatan *dewatering*. Dibuktikan dengan Monitoring dan evaluasi pemakaian air baku secara berkala. Nilai perolehannya adalah 0 point dari 2 point karena tidak dilakukan kegiatan.

#### 4.6.5 Penerapan Konservasi Energi pada Pelaksanaan Konstruksi

Dalam penilaian penerapan konservasi energi pada pelaksanaan konstruksi, diperoleh nilai sebesar 8 point dari 13 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.13** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 3**.

**Tabel 4.13**  
Rincian Hasil Penilaian Penerapan Konservasi Energi Pada Pelaksanaan Konstruksi

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Manajemen Energi saat Konstruksi			
a	Memiliki tabel rencana penggunaan energi listrik dari seluruh peralatan dan perlengkapan baik di area proyek maupun di kantor proyek	3	0	Tidak dapat menunjukkan dokumen
b	Memiliki prosedur pengelolaan energi dari tahap perencanaan, kontrol dan monitoring perencanaan hingga evaluasi penggunaan konsumsi energi listrik di proyek. Catatan: Pengaturan efektivitas penggunaan Air Conditioning (AC) atau penggantian AC dengan ventilasi alami bila memungkinkan	1	1	Gambar 4.32
2	Sistem Kelistrikan saat Konstruksi			
a	Apabila menggunakan sumber listrik PLN, memasang kWh meter pada panel induk dan panel distribusi untuk pekerjaan	2	2	Gambar 4.33
b	Apabila menggunakan sumber listrik genset, melampirkan uji kelayakan operasi untuk memastikan kinerja alat optimal	2	2	Gambar 4.34
c	Monitoring pemakaian listrik dan bahan bakar karbon secara berkala (setiap bulan)	2	0	Tidak dilakukan
d	Menggunakan sistem penerangan dan AC hemat energi paling sedikit 30% dari	3	3	Gambar 4.35

	total penggunaan pada aktivitas konstruksi. Catatan: Penggantian lampu biasa dengan lampu LED			
	TOTAL	13	8	

1. **No.1.a** pada **Tabel 4.13**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait manajemen energi saat konstruksi. Dibuktikan dengan memiliki tabel rencana penggunaan energi listrik dari seluruh peralatan dan perlengkapan baik di area proyek maupun di kantor proyek. Nilai perolehannya adalah 0 point dari 3 point karena tidak dilakukan.
2. **No.1.b** pada **Tabel 4.13**. Merupakan salah satu kriteria penilaian terkait manajemen energi saat konstruksi. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika ada bukti bahwa proyek memiliki prosedur pengelolaan energi yang mencakup tahap perencanaan, kontrol, monitoring, hingga evaluasi penggunaan konsumsi energi listrik (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.32**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
3. **No.2.a** pada **Tabel 4.13**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait sistem kelistrikan saat konstruksi. Dibuktikan dengan menggunakan sumber listrik PLN, memasang kWh meter pada panel induk dan panel distribusi untuk pekerjaan (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.33**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
4. **No.2.b** pada **Tabel 4.13**. Merupakan salah satu kriteria penilaian terkait sistem kelistrikan saat konstruksi. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika dibuktikan bahwa proyek menggunakan sumber listrik dari genset dan melampirkan uji kelayakan operasi untuk memastikan kinerja alat optimal (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.34**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
5. **No.2.c** pada **Tabel 4.13**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait sistem kelistrikan saat konstruksi. Dibuktikan dengan melakukan monitoring pemakaian listrik dan bahan bakar karbon secara berkala (setiap bulan). Nilai perolehannya adalah 0 point dari 2 point karena tidak dilakukan kegiatan tersebut.

6. **No.2.d** pada **Tabel 4.13**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait Sistem Kelistrikan saat Konstruksi. Dibuktikan dengan Menggunakan sistem penerangan dan AC hemat energi paling sedikit 30% dari total penggunaan pada aktivitas konstruksi. Catatan: Penggantian lampu biasa dengan lampu LED (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.35**). Nilai perolehannya adalah 3 point dari 3 point.

#### 4.6.6 Hasil Proses Konstruksi Hijau

Berdasarkan hasil pengolahan yang dilakukan pada aspek penilaian proses konstruksi hijau pada Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang diperoleh nilai point realisasi sebesar 46 dari 60 yang berdasarkan *Form* Penilaian pada **Lampiran 3** dan dirangkum pada **Tabel 4.14**

**Tabel 4.14**  
Hasil Penilaian Proses Konstruksi Hijau

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Penerapan Metode Pelaksanaan Konstruksi Hijau	8	5	Tabel 4.9
2	Optimasi Penggunaan Peralatan	12	12	Tabel 4.10
3	Penerapan Manajemen Pengelolaan Limbah Konstruksi	7	7	Tabel 4.11
4	Penerapan Konservasi Air pada Pelaksanaan Konstruksi	20	14	Tabel 4.12
5	Penerapan Konservasi Energi pada Pelaksanaan Konstruksi	13	8	Tabel 4.13
	TOTAL	60	46	27,87 %

#### 4.7 Praktik Perilaku Hijau

Praktik perilaku hijau adalah hasil penilaian dari verifikasi kesesuaian metode pelaksanaan dalam konstruksi yang terkait dengan penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) serta perilaku ramah lingkungan. Praktik ini

mencakup penilaian terhadap langkah-langkah yang diambil untuk memastikan bahwa metode pelaksanaan konstruksi tidak hanya mematuhi standar keselamatan, tetapi juga mengadopsi perilaku dan praktik yang mendukung keberlanjutan lingkungan. Hal ini mencakup aspek seperti penggunaan bahan ramah lingkungan, pengelolaan limbah yang efektif, serta pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar.

Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 4**. Pemberian nilai penuh dilakukan apabila pada tiap aspek dapat menunjukkan bukti dokumentasi yang relevan, sedangkan apabila tidak dapat menunjukkan bukti pada aspek penilaian, maka tidak diberikan nilai. Adapun hasil pengolahan dirincikan pada pembahasan dibawah ini

#### 4.7.1 Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

Dalam penilaian penerapan system manajemen keselamatan konstruksi (SMKK), diperoleh nilai sebesar 14 point dari 14 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.15** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 4**.

**Tabel 4.15**

Rincian Hasil Penilaian Penerapan Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK)			
a	Opsi 1: Upaya perencanaan, pencegahan dan mitigasi risiko kecelakaan kerja yang optimal			
a.1	Memiliki perencanaan Health, Safety, and Environment (HSE) Plan, SOP penanganan wabah penyakit menular (misal Covid 19), dan emergency plan yang update dan aplikatif	2	2	Gambar 4.36

a.2	Memiliki mekanisme stop work authority untuk pekerjaan yang dianggap berbahaya (unsafety work)	2	2	Gambar 4.37
a.3	Memiliki dokumen Work Method Statement (WMS) dengan mencantumkan potensi risiko keselamatan konstruksi dari tiap pekerjaan	2	2	Gambar 4.38
a.4	Memiliki mekanisme kontrol keselamatan konstruksi yang terdiri dari HSE Induction, rapat mingguan, HSE Inspection dan monitoring kontrol secara berkala	2	2	Gambar 4.39
b	Opsi 2: Aspek kesehatan, kenyamanan dan housekeeping			
b.1	Menyediakan fasilitas barak pekerja dan toilet yang laik, dan memenuhi unsur kesehatan pekerja	3	3	Gambar 4.40
b.2	Menyediakan fasilitas area merokok (jarak $\pm$ 5 m) di luar area kerja dan di luar jam kerja	2	2	Gambar 4.41
b.3	Menyediakan fasilitas kantin pekerja yang laik dan memenuhi unsur kebersihan dan kesehatan	1	1	Gambar 4.42
	TOTAL	14	14	

1. **No.1.a.1** pada **Tabel 4.15**. Merupakan salah satu kriteria penilaian terkait penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) dengan upaya perencanaan, pencegahan, dan mitigasi risiko kecelakaan kerja yang optimal. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika dibuktikan bahwa proyek memiliki perencanaan *Health, Safety, and Environment (HSE) Plan, Standard Operating Procedure (SOP)* penanganan wabah penyakit menular, dan emergency plan yang terupdate dan aplikatif. Hal ini menunjukkan komitmen untuk melindungi kesehatan dan keselamatan pekerja serta lingkungan, dengan langkah-langkah yang konkret dan relevan dalam mengatasi potensi risiko dan keadaan darurat (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.36**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
2. **No.1.a.2** pada **Tabel 4.15**. salah satu kriteria penilaian terkait penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) dengan upaya

perencanaan, pencegahan, dan mitigasi risiko kecelakaan kerja yang optimal. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika dibuktikan bahwa proyek memiliki mekanisme *stop work authority* untuk pekerjaan yang dianggap berbahaya atau tidak aman (*unsafety work*). Mekanisme ini memungkinkan pekerja atau pihak yang berkompeten untuk menghentikan pekerjaan jika ada potensi bahaya yang dapat mengancam keselamatan (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.37**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.

3. **No.1.a.3** pada **Tabel 4.15**. Merupakan salah satu kriteria penilaian terkait penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) dengan upaya perencanaan, pencegahan, dan mitigasi risiko kecelakaan kerja yang optimal. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika proyek memiliki dokumen *Work Method Statement* (WMS) yang mencantumkan potensi risiko keselamatan konstruksi dari setiap pekerjaan. Dengan demikian, dokumen tersebut dapat digunakan sebagai panduan untuk mengidentifikasi dan mengatasi risiko keselamatan yang mungkin timbul selama pelaksanaan pekerjaan konstruksi (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.38**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
4. **No.1.a.4** pada **Tabel 4.15**. salah satu kriteria penilaian terkait penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) dengan upaya perencanaan, pencegahan, dan mitigasi risiko kecelakaan kerja yang optimal. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika proyek memiliki mekanisme kontrol keselamatan konstruksi yang melibatkan HSE Induction (pendidikan pengenalan kesehatan, keselamatan, dan lingkungan), rapat mingguan, HSE Inspection (inspeksi kesehatan, keselamatan, dan lingkungan), dan monitoring kontrol secara berkala. Mekanisme ini membantu memastikan bahwa aspek-aspek keselamatan diterapkan, dipantau, dan dievaluasi secara teratur selama proyek konstruksi berlangsung (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.39**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
5. **No.1.b.1** pada **Tabel 4.15**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) dengan aspek kesehatan, kenyamanan dan *housekeeping*. Dibuktikan dengan Menyediakan fasilitas barak pekerja dan toilet yang laik, dan memenuhi unsur kesehatan

pekerja (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.40**). Nilai perolehannya adalah 3 point dari 3 point.

6. **No.1.b.2** pada **Tabel 4.15**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) dengan aspek kesehatan, kenyamanan dan housekeeping. Dibuktikan dengan menyediakan fasilitas area merokok (jarak  $\pm$  5 m) di luar area kerja dan di luar jam kerja (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.41**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
7. **No.1.b.3** pada **Tabel 4.15**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penerapan sistem manajemen keselamatan konstruksi (SMKK) dengan aspek kesehatan, kenyamanan dan housekeeping. Dibuktikan dengan menyediakan fasilitas kantin pekerja yang laik dan memenuhi unsur kebersihan dan kesehatan (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.42**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.

#### 4.7.2 Penerapan Perilaku Ramah Lingkungan

Dalam penilaian penerapan perilaku ramah lingkungan, diperoleh nilai sebesar 6 point dari 6 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.16** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 4**.

Hasil Penilaian Penerapan Perilaku Ramah Lingkungan

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Penerapan Perilaku Ramah Lingkungan			
a	Aktivitas konstruksi memperhitungkan potensi dampak negatif terhadap lingkungan			
a.1	Melakukan upaya identifikasi, pengendalian dan pemantauan aktivitas konstruksi terhadap aspek lingkungan	1	1	Gambar 4.43

a.2	Monitoring dampak aktivitas konstruksi secara berkala (getaran, kebisingan, dan debu)	1	1	Gambar 4.44
a.3	Melakukan upaya penanaman pohon serta tidak melakukan penebangan pohon selama proses konstruksi	2	2	Gambar 4.45
b	Aspek membangun budaya ' <i>Green Policy</i> '			
b.1	Menyediakan papan informasi dengan manajemen visual untuk aspek yang mengacu pada kebijakan manajemen terhadap aspek lingkungan. Catatan: Huruf dan penandaan bisa terbaca siang maupun malam hari	1	1	Gambar 4.46
b.2	Menyiapkan sistem rewards and punishment untuk membangun budaya <i>green, safety</i> dan <i>quality</i> yang berkelanjutan	1	1	Gambar 4.47
	TOTAL	6	6	

1. **No.1.a.1** pada **Tabel 4.16**. salah satu kriteria penilaian terkait penerapan perilaku ramah lingkungan dengan aktivitas konstruksi yang memperhitungkan potensi dampak negatif terhadap lingkungan. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika dibuktikan bahwa proyek melakukan upaya identifikasi, pengendalian, dan pemantauan aktivitas konstruksi terhadap aspek lingkungan. Langkah-langkah ini mencakup pemahaman terhadap dampak potensial terhadap lingkungan seiring dengan kegiatan konstruksi, serta langkah-langkah yang diambil untuk mengurangi dan mengelola dampak tersebut selama pelaksanaan proyek (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.43**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
2. **No.1.a.2** pada **Tabel 4.16**. Merupakan salah satu kriteria penilaian terkait penerapan perilaku ramah lingkungan dengan aktivitas konstruksi yang memperhitungkan potensi dampak negatif terhadap lingkungan. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika proyek melakukan monitoring dampak aktivitas konstruksi secara berkala, termasuk pengukuran getaran, kebisingan, dan debu (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.44**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.

3. **No.1.a.3** pada **Tabel 4.16**. Merupakan salah satu kriteria penilaian terkait penerapan perilaku ramah lingkungan dengan aktivitas konstruksi yang memperhitungkan potensi dampak negatif terhadap lingkungan. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika proyek melakukan upaya penanaman pohon dan tidak melakukan penebangan pohon selama proses konstruksi (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.45**). Nilai perolehannya adalah 2 point dari 2 point.
4. **No.1.b.1** pada **Tabel 4.16**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penerapan perilaku ramah lingkungan dengan aspek membangun budaya '*Green Policy*'. Dibuktikan dengan menyediakan papan informasi dengan manajemen visual untuk aspek yang mengacu pada kebijakan manajemen terhadap aspek lingkungan. Catatan: Huruf dan penandaan bisa terbaca siang maupun malam hari (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.46**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
5. **No.1.b.2** pada **Tabel 4.16**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penerapan perilaku ramah lingkungan dengan aspek membangun budaya '*Green Policy*'. Dibuktikan dengan menyiapkan sistem *rewards and punishment* untuk membangun budaya *green, safety* dan *quality* yang berkelanjutan (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.47**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.

#### 4.7.3 Hasil Praktik Perilaku Hijau

Berdasarkan hasil pengolahan yang dilakukan pada aspek penilaian praktik perilaku hijau pada Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang diperoleh nilai point realisasi sebesar 20 dari 20 yang berdasarkan *Form* Penilaian pada **Lampiran 4** dan dirangkum pada **Tabel 4.17**

**Tabel 4.17**  
Hasil Penilaian Praktik Perilaku Hijau

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	14	14	Tabel 4.15

2	Penerapan Perilaku Ramah Lingkungan	6	6	Tabel 4.16
	TOTAL	20	20	12,12 %

#### 4.8 Rantai Pasok Hijau

Rantai pasok hijau merupakan penilaian yang melibatkan verifikasi kesesuaian metode pelaksanaan dalam konstruksi, terutama terkait dengan penggunaan material konstruksi, pemilihan pemasok/subkontraktor, serta konservasi energi. Praktik rantai pasok hijau mencakup langkah-langkah untuk meminimalkan dampak lingkungan sepanjang seluruh rantai pasokan, mulai dari produksi material hingga pemakaian akhirnya dalam proyek konstruksi. Hal ini melibatkan pertimbangan dalam memilih material yang ramah lingkungan, memilih pemasok dan subkontraktor yang mendukung praktik berkelanjutan, dan merancang strategi konservasi energi yang efisien dalam konstruksi. Rantai pasok hijau bertujuan untuk meningkatkan keberlanjutan dan mengurangi jejak lingkungan dari seluruh proses konstruksi.

Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 5**. Pemberian nilai penuh dilakukan apabila pada tiap aspek dapat menunjukkan bukti dokumentasi yang relevan, sedangkan apabila tidak dapat menunjukkan bukti pada aspek penilaian, maka tidak diberikan nilai. Adapun hasil pengolahan dirincikan pada pembahasan dibawah ini

##### 4.8.1 Penggunaan Material Konstruksi

Dalam penilaian Penggunaan Material Konstruksi, diperoleh nilai sebesar 6 point dari 6 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.17** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 5**.

**Tabel 4.18**  
Rincian Hasil Penggunaan Material Konstruksi

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Penggunaan Material Konstruksi			
a	Porsi Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) paling sedikit 40%	1	1	Gambar 4.48
b	Menggunakan bahan baku material yang ramah lingkungan			
b.1	Tidak menggunakan material yang mengandung Chlorofluorocarbon (CFC), asbestos, merkuri dan Volatile Organic Compound (VOC) tinggi	1	1	Gambar 4.49
b.2	Menggunakan material bersertifikat SNI/ISO 14001/ecolabel/faktur kayu legal	1	1	Gambar 4.50
c	Pengiriman dan pemanfaatan material dengan tepat			
c.1	Memiliki mekanisme perencanaan, pendatangan dan pemanfaatan material secara tepat dan efektif (just in time)	1	1	Gambar 4.51
c.2	Memiliki mekanisme pergudangan dan penumpukan material yang efektif	1	1	Gambar 4.52
c.3	Mendatangkan material yang memiliki sedikit kemasan pembungkus	1	1	Gambar 4.53
	TOTAL	6	6	

1. **No.1.a** pada **Tabel 4.18**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penggunaan material konstruksi. Dibuktikan dengan porsi Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) paling sedikit 40% (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.48**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
2. **No.1.b.1** pada **Tabel 4.18**. Merupakan salah satu kriteria penilaian terkait penggunaan material konstruksi dengan menggunakan bahan baku yang ramah lingkungan. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika proyek tidak menggunakan material yang mengandung Chlorofluorocarbon (CFC), asbestos, merkuri, dan Volatile Organic Compound (VOC) tinggi (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.49**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.

3. **No.1.b.2** pada **Tabel 4.18**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penggunaan material konstruksi dengan menggunakan bahan baku material yang ramah lingkungan. Dibuktikan dengan menggunakan material bersertifikat SNI/ISO 14001/ecolabel/faktur kayu legal (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.50**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
4. **No.1.c.1** pada **Tabel 4.18**. salah satu kriteria penilaian terkait penggunaan material konstruksi dengan pengiriman dan pemanfaatan material secara tepat. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika proyek memiliki mekanisme perencanaan, pendatangan, dan pemanfaatan material secara tepat dan efektif. Ini mencerminkan praktik manajemen yang bertujuan untuk mengurangi pemborosan dan memastikan bahwa material dikirim dan dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan proyek, mendukung aspek keberlanjutan dengan mengoptimalkan penggunaan sumber daya (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.51**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
5. **No.1.c.2** pada **Tabel 4.18**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penggunaan material konstruksi dengan pengiriman dan pemanfaatan material dengan tepat. Dibuktikan dengan memiliki mekanisme pergudangan dan penumpukan material yang efektif (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.52**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
6. **No.1.c.3** pada **Tabel 4.18**. Merupakan salah satu dari penilaian terkait penggunaan material konstruksi dengan pengiriman dan pemanfaatan material dengan tepat. Dibuktikan dengan mendatangkan material yang memiliki sedikit kemasan pembungkus (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.53**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.

#### **4.8.2 Pemilihan Pemasok dan/atau Sub Kontraktor**

Dalam penilaian Pemilihan Pemasok dan/atau Sub Kontraktor, diperoleh nilai sebesar 3 point dari 3 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.18** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 5**.

**Tabel 4.19**  
Rincian Hasil Pemilihan Pemasok dan/atau Sub Kontraktor

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Pemilihan Pemasok dan/atau Sub Kontraktor			
a	Memiliki pemasok material dan/atau alat yang berada dalam satu zona area yang sama (berjarak maksimum 200 km) sebanyak paling sedikit 50% dari total kebutuhan bahan baku. Catatan: Untuk ready mix lokasi batching plant kurang dari 30 km.	1	1	Gambar 4.54
b	Memiliki mekanisme identifikasi kebutuhan material dan alat sesuai dengan lingkup, jadwal kedatangan dan jumlah/volume yang tepat dan tidak berlebih sesuai dengan kebutuhan kedatangan.	1	1	Gambar 4.55
c	Memiliki mekanisme seleksi dan evaluasi calon pemasok yang berorientasi pada proses produksi yang ramah lingkungan (memasukkan prasyarat ISO, SNI/sertifikasi ekolabel).	1	1	Gambar 4.56
	TOTAL	3	3	

1. **No.1.a** pada **Tabel 4.19** Merupakan salah satu dari penilaian terkait pemilihan pemasok dan/atau sub kontraktor. Dibuktikan dengan memiliki pemasok material dan/atau alat yang berada dalam satu zona area yang sama (berjarak maksimum 200 km) (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.54**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.
2. **No.1.b** pada **Tabel 4.19** Merupakan salah satu dari penilaian terkait pemilihan pemasok dan/atau sub kontraktor. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika proyek memiliki mekanisme identifikasi kebutuhan material dan alat sesuai dengan lingkup, jadwal kedatangan, dan jumlah/volume yang tepat dan tidak berlebihan sesuai dengan kebutuhan kedatangan. Langkah-langkah ini mencerminkan praktik manajemen yang efisien dalam pemilihan pemasok dan subkontraktor, dengan memastikan bahwa kebutuhan material

dan alat sesuai dengan proyek, dan tidak melebihi kebutuhan yang sebenarnya. (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.55**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.

3. **No.1.a** pada **Tabel 4.19** Merupakan salah satu dari penilaian terkait pemilihan pemasok dan/atau sub kontraktor. Kriteria ini dianggap terpenuhi jika proyek memiliki mekanisme seleksi dan evaluasi calon pemasok yang berorientasi pada proses produksi yang ramah lingkungan, termasuk memasukkan prasyarat ISO, SNI/sertifikasi ecolabel. Tindakan ini mencerminkan komitmen untuk memilih pemasok yang mengadopsi praktik-produksi yang berkelanjutan dan memenuhi standar lingkungan tertentu, seperti ISO atau sertifikasi ecolabel. (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.56**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.

#### 4.8.3 Konservasi Energi

Dalam penilaian konservasi energi, diperoleh nilai sebesar 2 point dari 2 point. Adapun nilai yang didapat dirincikan dalam **Tabel 4.20** dibawah. Dasar acuan point penuh yang digunakan dalam penilaian tercantum dalam **Lampiran 1**, sedangkan dasar acuan point realisasi tercantum dalam **Lampiran 5**.

**Tabel 4.20**  
Rincian Hasil Konservasi Energi

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Konservasi Energi			
a	Pernah melakukan dan memiliki laporan audit energi dari peralatan	1	1	Gambar 4.57
b	Memiliki aturan mengenai konservasi energi di perusahaan (green policies)	1	1	Gambar 4.58
	TOTAL	2	2	

1. **No.1.a** pada **Tabel 4.20** Merupakan salah satu dari penilaian terkait konservasi energi. Dibuktikan dengan pernah melakukan dan memiliki laporan audit energi dari peralatan (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.57**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.

2. **No.1.b** pada **Tabel 4.20** Merupakan salah satu dari penilaian terkait konservasi energi. Dibuktikan dengan memiliki aturan mengenai konservasi energi di perusahaan (*green policies*) (contoh dapat dilihat pada **Gambar 4.58**). Nilai perolehannya adalah 1 point dari 1 point.

#### 4.8.4 Hasil Rantai Pasok Hijau

Berdasarkan hasil pengolahan yang dilakukan pada aspek penilaian rantai pasok hijau pada Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang diperoleh nilai point realisasi sebesar 11 dari 11 yang berdasarkan *Form* Penilaian pada **Lampiran 5** dan dirangkum pada **Tabel 4.21**

**Tabel 4.21**  
Hasil Penilaian Rantai Pasok Hijau

No	Parameter Penilaian	Point		Keterangan
		Penuh	Realisasi	
1	Penggunaan Material Konstruksi	6	6	Tabel 4.18
2	Pemilihan Pemasok dan/atau Sub Kontraktor	3	3	Tabel 4.19
3	Konservasi Energi	2	2	Tabel 4.20
	TOTAL	11	11	6,66 %

#### 4.9 Hasil Capaian Penilaian Kinerja Tahap Pelaksanaan Konstruksi BGH

Berdasarkan dari perolehan hasil penilaian, dilakukan perhitungan persentase terhadap nilai yang diperoleh seperti pada **Tabel 4.22**

**Tabel 4.22**  
Rincian Persentase Penilaian

No	Parameter Penilaian	Point		Persentase	Ket.
		Penuh	Realisasi		
1	Kesesuaian Kinerja Pelaksanaan Konstruksi BGH	74	50,77	30,77 %	Berdasarkan Tabel 4.8
2	Proses Konstruksi Hijau	60	46	27,87 %	Berdasarkan Tabel 4.14
3	Praktik Perilaku Hijau	20	20	12,12 %	Berdasarkan Tabel 4.17
4	Rantai Pasok Hijau	11	11	6,66 %	Berdasarkan Tabel 4.21
	TOTAL	165	127,77	77,43 %	

Nilai yang diperoleh untuk kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi BGH adalah 50,77 point dari 74 point atau 30,77 % dari total point penuh; nilai yang diperoleh untuk proses konstruksi hijau adalah 46 point dari 60 point atau 27,87 % dari total point penuh; nilai yang diperoleh untuk praktik perilaku hijau adalah 20 point dari 20 point atau 12,12 % dari total point penuh; nilai yang diperoleh untuk praktik perilaku hijau adalah 11 point dari 11 point atau 6,66 % dari total point penuh. Jadi total nilai yang diperoleh adalah **127,77** point dari 165 point atau **77,43%**.

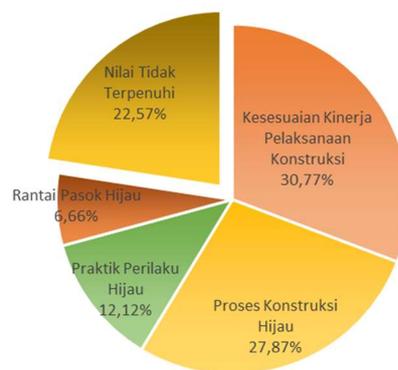
Merujuk pada Peraturan Menteri PUPR Nomor 21 Tahun 2021, Peringkat sertifikat BGH dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu:

1. Sertifikat BGH Utama, apabila penilaian tercapai lebih dari 80% s.d. 100% dari total nilai.
2. Sertifikat BGH Madya, apabila penilaian tercapai lebih dari 65% s.d. 80% dari total nilai.
3. Sertifikat BGH Pratama, apabila penilaian tercapai 45% s.d. 65% dari total nilai

Jadi peringkat yang dicapai atas penilaian Kinerja BGH tahap pelaksanaan pada Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang adalah **Bangunan Gedung Hijau Madya**

#### 4.10 Kendala dan Solusi Untuk Mengimplementasikan Penilaian

Berdasarkan dari perolehan hasil penilaian, terdapat nilai yang tidak terpenuhi yaitu 22,57% dari total nilai seperti pada **Gambar 4.59**



**Gambar 4.59**  
Diagram Persentase Penilaian

Nilai tidak terpenuhi yang sebesar 22,57 % tersebut merupakan kekurangan point yang diperoleh dari parameter penilaian kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi BGH sebesar 14,08 % dan proses konstruksi hijau sebesar 8,48 %.

Pada penilaian kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi BGH terdapat point yang tidak bisa dicapai maksimal pada aspek penilaian “kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi terhadap hasil *assessment* kriteria perencanaan teknis BGH yang tervalidasi dengan kondisi eksisting berdasarkan waktu pekerjaan yang disepakati dan jadwal pekerjaan pelaksanaan konstruksi”, karena pada tahap pelaksanaan konstruksi berbanding lurus pada tahap perencanaan yang artinya pelaksanaan konstruksi hanya mengikuti perencanaan, dan apabila pada perencanaan tidak sesuai maka tahap pelaksanaan konstruksi juga tidak sesuai serta pada tahap pelaksanaan konstruksi tidak sepenuhnya dapat menyesuaikan dikarenakan keterbatasan anggaran biaya dan waktu. Solusi dari kendala tersebut mungkin dapat dilakukan penyesuaian anggaran biaya dan waktu pelaksanaan konstruksi serta dapat meningkatkan penilaian pada saat Tahap Perencanaan berlangsung.

Beberapa poin dalam penilaian proses konstruksi hijau tidak dapat tercapai karena ketidaklaksanaan kegiatan atau ketidakmampuan untuk menunjukkan bukti, antara lain:

1. Manajemen Perencanaan dan Evaluasi Konstruksi:

Tidak dapat menunjukkan dokumen inisiasi rencana kerja proyek secara terstruktur dan komprehensif di awal masa konstruksi. Solusi untuk mengatasi kendala ini adalah tidak memberikan nilai hingga dokumen yang dimaksud dapat ditunjukkan.

2. Inovasi Proyek Terhadap Green Improvement:

Tidak melakukan implementasi ide dan inovasi untuk meningkatkan improvement/perbaikan pada metode konstruksi agar lebih efisien dan ramah lingkungan. Solusi yang disepakati adalah tidak memberikan nilai pada aspek tersebut.

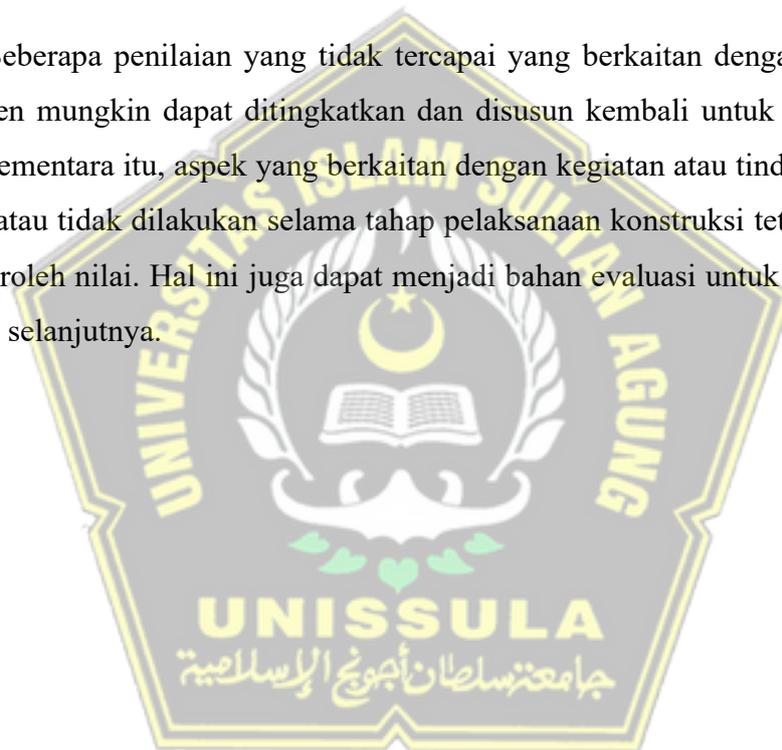
3. Penerapan Konservasi Air:

Tidak melakukan penyediaan tangki penyimpanan air hujan dari atap/talang dengan kapasitas paling sedikit 50% dari total atap bangunan temporer, sesuai dengan dokumen perencanaan. Solusi yang disepakati adalah tidak memberikan nilai pada aspek tersebut.

4. Pengelolaan Sumber Air Baku Tanpa Kegiatan Dewatering:

Tidak menyediakan sistem distribusi air baku konstruksi yang efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan konstruksi, serta tidak melakukan monitoring dan evaluasi pemakaian air baku secara berkala. Solusi yang disepakati adalah tidak memberikan nilai pada aspek tersebut.

Beberapa penilaian yang tidak tercapai yang berkaitan dengan penunjukan dokumen mungkin dapat ditingkatkan dan disusun kembali untuk meningkatkan nilai. Sementara itu, aspek yang berkaitan dengan kegiatan atau tindak lanjut yang belum atau tidak dilakukan selama tahap pelaksanaan konstruksi tetap tidak dapat memperoleh nilai. Hal ini juga dapat menjadi bahan evaluasi untuk pembangunan gedung selanjutnya.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau pada tahap pelaksanaan konstruksi yang dilakukan pada proyek Pembangunan gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Kota Semarang memperoleh hasil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai yang diperoleh untuk kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi BGH adalah 30,77 % dari total point penuh; nilai yang diperoleh untuk proses konstruksi hijau adalah 27,87 % dari total point penuh; nilai yang diperoleh untuk praktik perilaku hijau adalah 12,12 % dari total point penuh; nilai yang diperoleh untuk praktik perilaku hijau adalah 6,66 % dari total point penuh. Jadi total nilai yang diperoleh adalah 77,43%
2. Peringkat yang dicapai atas penilaian kinerja Bangunan Gedung Hijau tahap pelaksanaan konstruksi pada Pembangunan Gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Semarang adalah Bangunan Gedung Hijau Madya
3. Kendala dari penilaian ini terdapat pada aspek penilaian kesesuaian kinerja pelaksanaan konstruksi BGH dan aspek proses konstruksi hijau dengan solusi yang disepakati yaitu tidak memberikan nilai capaian pada aspek tersebut.

#### 5.2 Saran

Evaluasi kinerja bangunan gedung hijau pada tahap pelaksanaan konstruksi yang dilakukan pada proyek Pembangunan gedung UKM, Tower Ruang Kelas, dan Laboratorium Politeknik Pekerjaan Umum Kota Semarang akan menjadi lebih efektif dan efisien apabila dilakukan secara bersamaan selama proses pembangunan. Hal ini akan memberikan sejumlah keuntungan, di antaranya

1. Sinkronisasi Proses:

Menjalankan penilaian kinerja bersamaan dengan proses pembangunan memungkinkan pengamatan langsung terhadap implementasi praktik-praktik

konstruksi hijau. Hal ini memungkinkan identifikasi masalah secara cepat dan memberikan kesempatan untuk perbaikan segera.

2. Tindak Lanjut yang Cepat:

Evaluasi yang dilakukan beriringan memungkinkan tindak lanjut yang cepat terhadap temuan atau ketidaksesuaian dengan kriteria bangunan hijau. Langkah-langkah perbaikan dapat diimplementasikan secara real-time, mengoptimalkan kinerja bangunan.

3. Peningkatan Kesadaran Tim Konstruksi:

Proses evaluasi yang beriringan dapat meningkatkan kesadaran tim konstruksi terhadap praktik-praktik konstruksi hijau. Ini dapat mendorong penerapan praktik berkelanjutan dan meminimalkan potensi pelanggaran selama pelaksanaan proyek.

4. Optimasi Sumber Daya:

Dengan melakukan evaluasi pada saat yang bersamaan, sumber daya seperti waktu dan tenaga dapat dioptimalkan. Tim evaluasi dapat bekerja sama dengan tim konstruksi untuk memastikan bahwa praktik-praktik berkelanjutan diterapkan dengan baik.

5. Koreksi Perencanaan:

Jika ada ketidaksesuaian atau kendala yang ditemui selama evaluasi, dapat dilakukan koreksi pada perencanaan konstruksi untuk memastikan bahwa bangunan gedung hijau dapat memenuhi standar yang ditetapkan.

Dengan melakukan evaluasi kinerja bangunan gedung hijau secara bersamaan dengan tahap pelaksanaan konstruksi, proyek dapat mencapai tingkat keberlanjutan yang lebih tinggi dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. F., & Rosdiana, W. (2019). Implementasi Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Tentang Bangunan Gedung Hijau (Studi pada Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya). *Publika, Vol 7 No 5*, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya.
- Andini, R., & Utomo, C. (2014). Analisa Pengaruh Penerapan Konsep Green Building Terhadap Keputusan Investasi pada National Hospital Surabaya. *Jurnal Teknik POMITS, Vol 3 No 2, C53-C56*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.
- Arndarnijariah, F. F., & Saputro, C. D. (2021). Analisis Penilaian Kinerja Green Building Pada Proyek Rehabilitasi Bangunan Pasar Prawirotaman Kota Yogyakarta. *Reviews in Civil Engineering, Vol 05 No 1, 1-7*, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Green Building Council Indonesia. (2014). *Greenship Rating Tools* Untuk Rumah Tinggal Versi 1.0. *Greenship Homes*. Diakses tanggal 3 Desember 2022 dari [www.greenshiphomes.org](http://www.greenshiphomes.org)
- KBBI. (2022). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. Diakses tanggal 2 Desember 2022 dari <https://kbbi.web.id>
- Moleong, L. J. (2007). Metodologi penelitian kualitatif edisi revisi. Remaja Rosdakarya. Bandung
- Nurman, T. R. (2021). Analisa Penerapan Gedung Bangunan Hijau pada Tahap Pelaksanaan Konstruksi. *Syntax Idea, Vol 3 No 10, 2255-2269*. Diambil dari <https://jurnal.syntax-idea.co.id/>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) No.02/PRT/M/2015. (2015). *Bangunan Gedung Hijau*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PUPR) Nomor 21. (2021). *Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau*. Jakarta.

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.29/PRT/M/2006. (2006). Pedoman Persyaratan teknis Bangunan Gedung. Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 (2021). Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung. Jakarta.
- Pratama, R., & Parinduri, L. (2019). Penanggulangan pemanasan global. *Buletin Utama Teknik*, Vol 15 No 1, 91-95, Universitas Islam Sumatra Utara, Medan
- Putra, R. M., Wibowo, M. A., & Syafrudin, S. (2020). Aplikasi Green Building Berdasarkan Metode Edge. *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, Vol 25 No 2, 98-111. Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang. Semarang.
- Rezza, V., & Suchyo, I. (2022). Implementasi *Green Building* dalam Tata Kelola Gedung Berkelanjutan di Kota Probolinggo. *Jurnal Sosial Politik Integratif*, Vol 2 No 2, 129-139, diambil dari <http://www.jisip.org>
- Roshaunda, D., Diana, L., Caroline, L. P., Khalisha, S., & Nugraha, R. S. (2019). Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Gedung Universitas Pembangunan Jaya Berdasarkan Indikasi *Green Building Council* Indonesia. *Widyakala: Journal Of Pembangunan Jaya University*, Vol 6, 29-46, Universitas Pembangunan Jaya, Kota Tangerang Selatan, Banten.
- Sucipto, T. L. A., Hatmoko, J. U. D., Sumarni, S., & Pujiastuti, J. (2014). Kajian penerapan *green building* pada gedung Bank Indonesia Surakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, Vol 7 No 2, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sujarweni, W. (2014). Metodologi penelitian: Lengkap, praktis, dan mudah dipahami. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Sulistiawan, A. P., Rahman, A. A., Hamdani, G. K., Faisal, G. S., & Agustian, A. I. (2018). Penerapan Green Material dalam Mewujudkan Konsep Green

Building pada Bangunan Kafe. *Jurnal Arsitektur Arcade*, Vol 2 No 3, 155-162, Universitas Kebangsaan, Bandung.

Syahadat, R. M., & Putra, R. I. S. (2022). Pemanasan Global Dan Kerusakan Lingkungan: Apakah Masih Menjadi Isu Penting Di Indonesia?. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, Volume 14 No 1, 43-50, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Surabaya.

Syahriyah, D. R. (2017). Penerapan Aspek Green Material Pada Kriteria Bangunan Rumah Lingkungan Di Indonesia. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, Vol 6 No 2, 95-100, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 (2020). Cipta Kerja. Jakarta.

