

**ANALISIS PENERAPAN KRITERIA *GREEN BUILDING* PADA GEDUNG
KANTOR PT. INALUM KUALA TANJUNG**

SKRIPSI

Disusun Oleh

MUHAMMAD REZA PRAKOSO

188110029



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 29/10/25

Access From (repository.uma.ac.id)29/10/25

**ANALISIS PENERAPAN KRITERIA *GREEN BUILDING* PADA GEDUNG
KANTOR PT. INALUM KUALA TANJUNG**

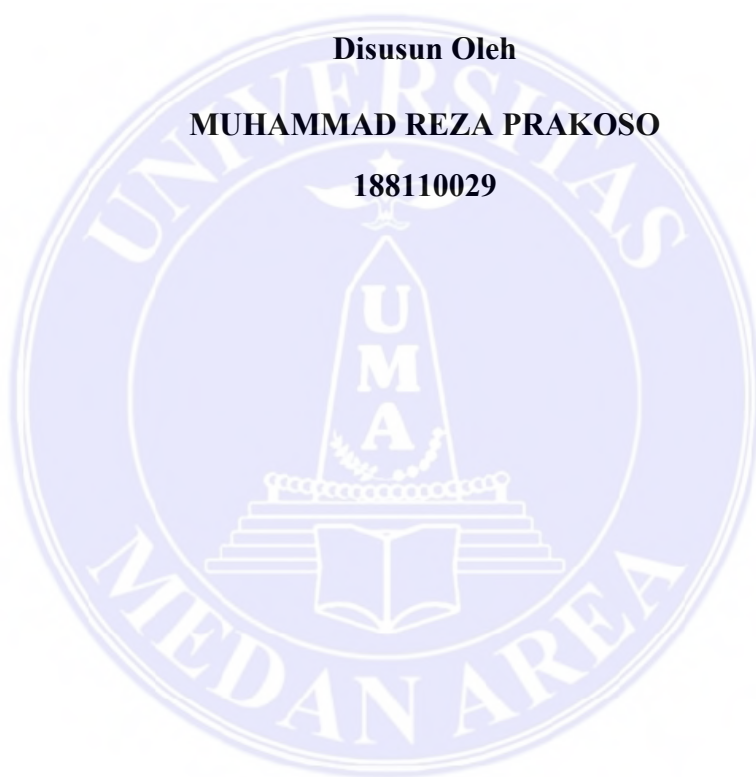
SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Disusun Oleh

MUHAMMAD REZA PRAKOSO

188110029



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 29/10/25

Access From (repository.uma.ac.id)29/10/25

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Penerapan Kriteria *Green Building* Pada Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung
Nama : Muhammad Reza Prakoso
NPM : 188110029
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh:
Komisi Pembimbing

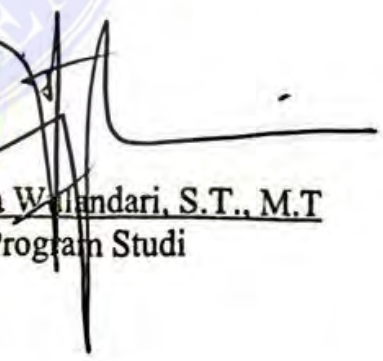


Ir. Melloukev Ardan, MT
Pembimbing




Priatno, S.T., M.T.
Dekan




Wulandari, S.T., M.T.
Ka. Program Studi



HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 27 Maret 2024


eza Prakoso
188110029



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Reza Prakoso
NPM : 188110029
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non Exclusive Royalty Free-Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Penerapan Kriteria *Green Building* Pada Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 27 Maret 2024
Yang menyatakan



(Muhammad Reza Prakoso)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan Pada tanggal 14 Oktober 2000 dari Ayah Irwan Suyanto dan Ibu Sukesti Penulis merupakan putra ke 3 dari 3 bersaudara. Tahun 2018 Penulis lulus dari SMA Negeri 11 Medan dan pada tahun 2018 terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Pada tahun 2021-2022 Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Proyek Pembangunan Bendungan Lau Simeme yang berada di Desa Kuala Dekah Kec. Sibiru-biru, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha kuasa atas segala karunia-Nya sehingga Skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam skripsi ini ialah green building dengan judul Analisis Penerapan Kriteria *Green Building* Pada Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung. Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Melloukey Ardan, MT. selaku dosen pembimbing dan Ibu Tika Ermita Wulandari, S.T., M.T. selaku Ka. Prodi Teknik Sipil yang telah banyak memberikan saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ayah, Ibu, Pasangan saya serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada rekan FKMTSI . Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, krtitik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kalangan akademik maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Penulis



(Mudammad Reza Prakoso)

ABSTRACT

Green building is a building that meets building requirements and has significant measurable performance in saving energy, water and other resources through the application of green building principles in accordance with the function and classification at each stage of its implementation. In this final assignment, Green criteria were assessed in the PT office building. INALUM Kuala Tanjung which aims to determine the extent of success in implementing Green Building in the PT office building construction project. INALUM Kuala Tanjung. This research was carried out by means of observation and interviews as well as collecting secondary data from planners and implementers including plan drawings, planning documents, AMDAL (Environmental Impact Analysis) documents, RKS (Requirements Work Plan) which was then carried out comparative analysis to compare the data. obtained using the Greenship assessment standards for New Buildings Version 1.2. Based on the results of data analysis, a Green Building assessment value index was obtained for the PT office building. INALUM Kuala Tanjung, the total points obtained were 66 points from the maximum total of 101 points and obtained a percentage of 65.4%. Based on the level of Greenship predicate issued by GBC Indonesia, the PT. INALUM Kuala Tanjung received a gold title.

Keywords: *Green Building, Greenship, GBCI.*

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1 Peneliti terdahulu	5
2.2 Pengertian Bangunan Gedung	8
2.3 Pengertian <i>Green and Smart Building</i>	9
2.4 Standar Penilaian Kriteria <i>Green Building</i> atau Bangunan Hijau	9
2.5 Konsep <i>Greenship</i> Bangunan Baru Versi 1.2	11
2.5.1 Kategori-Kategori dalam <i>Greenship</i>	11
2.5.2 Tahap Penilaian dalam <i>Greenship</i>	11
2.5.3 Kriteria-Kriteria dalam <i>Greenship</i>	12
2.5.4 Kelayakan	13
2.6 Ringkasan Sistem Rating <i>Greenship</i> Bangunan Baru Versi 1.2	14
2.6.1 Tepat Guna Lahan	14
2.6.2 Efisiensi dan Konservasi Energi	15
2.6.3 Konservasi Air	16
2.6.4 Sumber dan Siklus Material	17
2.6.5 Manajemen Lingkungan Proyek Konstruksi	18
2.6.6 Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang	19
2.6.7 <i>Heat Island Effect</i> (Efek Pulau Bahang)	20
2.6.8 Manajemen Limpasan Air Hujan	21

2.6.9 Penilaian <i>Greenship</i>	22
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Objek Penelitian	24
3.2 Jenis Penelitian	25
3.2.1 Studi Lapangan	25
3.2.2 Studi Kepustakaan	25
3.3 Instrumen Penelitian	26
3.3.1 Literatur atau Referensi Pendukung	26
3.3.2 Daftar Periksa (<i>Check List</i>)	26
3.4 Metode Pengumpulan Data	26
3.4.1 Data Primer	27
3.4.2 Data Sekunder	27
3.5 Proses Penelitian	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Syarat Kelayakan Bangunan	30
4.1.1 Minimum Luas Gedung Adalah 2500 m ²	30
4.1.2 Fungsi Gedung sesuai dengan Peruntukan Lahan Berdasarkan RT/RW Setempat	31
4.1.3 Kepemilikan Rencana Upaya Pengelolaan Lingkungan (AKL) atau Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL) ..	31
4.1.4 Kesesuaian Gedung Terhadap Standart Ketahanan Gempa	32
4.1.5 Kesesuaian Gedung Terhadap Standart Keselamatan untuk Kebakaran	32
4.1.6 Kesesuaian Gedung Terhadap Standart Aksesibilitas Penyandang Cacat	33
4.2 Analisis Prasyarat Perangkat Penilaian <i>Greenship</i> Untuk Gedung Baru	34
4.3 Analisis Kesesuaian Kriteria dalam <i>Greenship</i> di Gedung Kantor PT.INALUM Kuala Tanjung	36
4.3.1 Kategori Tapa Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development- ASD</i>)	36
4.3.2 Efisiensi dan Konversi Energi	50
4.3.3 Konservasi Air	55
4.3.4 Sumber dan Siklus Material	62
4.3.5 Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang	69
4.3.6 Manajemen Lingkungan Bangunan	75
4.4 Persentase Tingkat Kebersihan Gedung Kantor PT.INALUM Kuala Tanjung Pada Masing-Masing Kategori	83
4.4.1 Tapa Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development-ASD</i>)	83
4.4.2 Efisiensi dan Konservasi Energi (<i>Energi Efficiency and Conservation – EEC</i>)	84
4.4.3 Efisiensi dan Konservasi Air (<i>Water Conservation – WAC</i>)	84
4.4.4 Sumber dan Siklus Material (<i>Material Resource and Cycle –</i>	

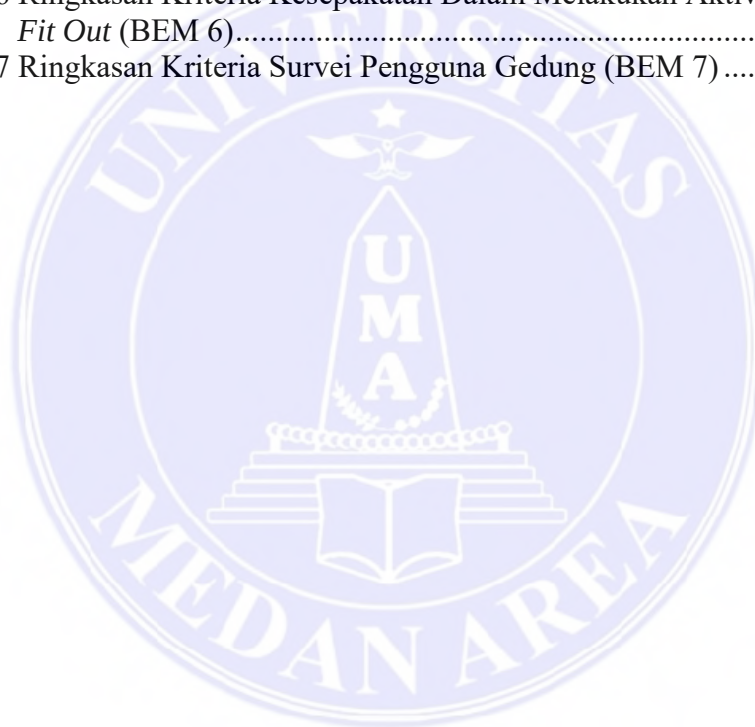
MRC)	84
4.4.5 Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (<i>Indor Health and Comfort – IHC</i>).....	85
4.4.6 Manajemen Lingkungan Bangunan (<i>Building Environment Management – BEM</i>)	85
BAB V KESIMPULAN.....	86
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	89



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Ringkasan Kriteria dalam Kategori Tepat Guna Lahan	14
Tabel 2 Ringkasan Kriteria Efisiensi dan Konservasi Energi	16
Tabel 3 Ringkasan Kriteria Konservasi Air	17
Tabel 4 Ringkasan Kriteria Sumber dan Siklus Material	18
Tabel 5 Ringkasan kriteria Manajemen Lingkungan Proyek Kontruksi	19
Tabel 6 Ringkasan Kriteria Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang	20
Tabel 7 Tipikal Nilai Albedo pada Jenis Material	21
Tabel 8 Nilai Koefisien Limpasan Air Hujan	22
Tabel 9 Tingkat Predikat <i>greenship</i>	23
Tabel 10 Data Administrasi Proyek	30
Tabel 11 Luas <i>Ballroom</i>	31
Tabel 12 Hasil Analisis Kelayakan Gedung Kantor PT. Inalum Kuala Tanjung Untuk Proses Penilaian <i>Gree</i>	34
Tabel 13 Prasyarat Perangkat Penilaian <i>Greenship</i> Untuk Gedung Baru.....	35
Tabel 14 Ringkasan Kriteria Pemilihan Tapak (ASD 1)	37
Tabel 15 Prasarana Sarana Kota	38
Tabel 16 Aksesibilitas Komunitas	39
Tabel 17 Daftar fasilitas Umum di Sekitar Gedung Kantor PT. Inalum Kuala Tanjung	40
Tabel 18 Ringkasan Kriteria Transportasi Umum (ASD 3)	42
Tabel 19 Ringkasan Kriteria Fasilitas Pengguna Sepeda (ASD 4).....	43
Tabel 20 Ringkasan Kriteria Lansekap pada Lahan (ASD5).....	44
Tabel 21 Jenis Vegetasi di Area Kantor PT. Inalum Kuala Tanjung.....	45
Tabel 22 Ringkasan Kriteria Iklim Mikro (ASD 6).....	47
Tabel 23 Perhitungan Total Albedo pada Area pada Area Atap.....	48
Tabel 24 Perhitungan Total Albedo pada Non Area Atap	48
Tabel 25 Ringkasan Kriteria Manajemen Air Limpasan Hujan (ASD 7).....	49
Tabel 26 Ringkasan Kriteria Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC 1).....	51
Tabel 27 Ringkasan Kriteria Pencahaya Alam (EEC 2)	52
Tabel 28 Ringkasan Kriteria Ventilasi (EEC 3).....	53
Tabel 29 Ringkasan Kriteria Pengaruh Perubahan Iklim (EEC 4)	54
Tabel 30 Ringkasan Kriteria Energi Terbarukan dalam Tapak (EEC 5)	55
Tabel 31 Ringkasan Kriteria Pengurangan Penggunaan Air (WAC 1).....	56
Tabel 32 Ringkasan Kriteria Fitur Air (WAC 2)	58
Tabel 33 Ringkasan Kriteria Daur Ulang Air (WAC 3)	59
Tabel 34 Ringkasan Kriteria Sumber Air Alternatif (WAC 4).....	60
Tabel 35 Ringkasan Kriteria Penampung Air Hujan (WAC 5)	60
Tabel 36 Ringkasan Kriteria Efisiensi Penggunaan Air Lansekap (WAC 6) ..	62
Tabel 37 Ringkasan Kriteria Penggunaan Gedung dan Material (MRC 1)	63
Tabel 38 Ringkasan Kriteria Material Ramah Lingkungan (MRC 2).....	64
Tabel 39 Ringkasan Kriteria Penggunaan Refrigeran Tanpa ODP (MRC 3) ..	65
Tabel 40 Ringkasan Kriteria Kayu Bersertifikat (MRC 4).....	66
Tabel 41 Ringkasan Kriteria Material Prefabrikasi (MRC 5).....	67
Tabel 42 Ringkasan Kriteria Material Regional (MRC 6).....	67

Tabel 43 Kebutuhan Material dan Asal Material	68
Tabel 44 Ringkasan Kriteria Pemantauan Kadar CO ₂ (IHC 1)	69
Tabel 45 Ringkasan Kriteria Kendali Asap Rokok di Lingkungan (IHC 2)....	70
Tabel 46 Ringkasan Kriteria Polutan Kimia (IHC 3).....	71
Tabel 47 Ringkasan Kriteria Pemandangan Keluar Gedung (IHC 4).....	73
Tabel 48 Ringkasan Kriteria Kenyamanan Visual (IHC 5)	73
Tabel 49 Ringkasan Kriteria Kenyamanan Termal (IHC 6)	74
Tabel 50 Ringkasan Kriteria Tingkat Kebisingan (IHC 7)	75
Tabel 51 Ringkasan Kriteria GP Sebagai Anggota Tim Proyek.....	76
Tabel 52 Ringkasan Kriteria Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM 2)....	77
Tabel 53 Ringkasan Kriteria Pengolahan Sampah Tingkat Lanjut (BEM 3)...	78
Tabel 54 Ringkasan Kriteria Sistem Komisioning yang Baik dan Benar (BEM4)	79
Tabel 55 Ringkasan Kriteria Penyerahan Data <i>Green Building</i> (BEM 5)	81
Tabel 56 Ringkasan Kriteria Kesepakatan Dalam Melakukan Aktivitas <i>Fit Out</i> (BEM 6).....	82
Tabel 57 Ringkasan Kriteria Survei Pengguna Gedung (BEM 7)	83



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung	24
Gambar 2 Lokasi Gedung kantor PT. INALUM Kuala Tanjung.....	25
Gambar 3 <i>Flowchart</i> Alur Analisis Kriteria Green Building	29



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung	89



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh bangunan dimulai dari tahap pemilihan lahan. Lokasi bangunan menentukan berapa banyak jejak ekologi yang akan diganggu. Jika dibangun dilahan hijau alami, maka habitat dari tumbuhan dan hewan yang sebelumnya menempati ekosistem tersebut akan terancam lalu mencari habitat baru atau bahkan musnah. Hal ini mengancam biodiversitas. Memasuki tahap konstruksi, pembangunan akan mengkonsumsi material dan energi dalam jumlah yang relatif besar. Material yang digunakan berasal dari pengerukan sumber daya alam dan produk manufaktur yang juga menghasilkan limbah ke lingkungan. Pada tahap konstruksi memerlukan energi listrik dan air, meskipun jumlahnya tidak sebanyak pada saat operasi bangunan. Namun, yang kerap kali diabaikan adalah pengelolaan limbah padat dan cair serta emisi udara berupa debu maupun bising yang mengganggu lingkungan di sekitar pembangunan proyek.

Selanjutnya, memasuki tahap operasi dan pemeliharaan bangunan. Isu lingkungan yang nyata adalah konsumsi energi listrik, konsumsi air dan limbah. Pertama dari segi konsumsi energi listrik. Indonesia sebagai negara yang panas dan lembab berpengaruh terhadap besaran konsumsi energi sebuah bangunan. Desain bangunan yang tidak mempertimbangkan beban panas dan lembab akan menjadi beban pendingin sehingga meningkatkan konsumsi listrik.

Salah satu upaya yang dapat di lakukan untuk menangani kondisi tersebut adalah penerapan konsep *Green Building*. Berdasarkan konsep penerapan *Green*

Building, Kementrian PUPR menerbitkan PERMEN PUPR Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau dan SE DIRJEN CIPTA KARYA Nomor 86/SE/DC/2016 tentang Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Bangunan Gedung Hijau. Berdirinya lembaga *Green Building Council* (GBC) Indonesia sebagai lembaga sertifikasi yang diakui secara internasional yang merupakan upaya pemerintah dalam menggalakkan konsep bangunan gedung yang ramah lingkungan yang mampu mengatasi dampak pembangunan.

Berdasarkan buku “*Achievement of Green Building Council Indonesia 2017- 2018*” yang dikeluarkan *Green Building Council* (GBC) Indonesia, hingga pertengahan Tahun 2018 *Green Building Council* Indonesia (GBC Indonesia) telah menjalankan proses sertifikat bangunan hijau atau gedung ramah lingkungan dengan pencapaian penghematan *energy* sebesar 136.077.461 KWh/tahun, penghematan air sebesar 1.220.545 m³/tahun, dan pengurangan emisi CO₂ sebesar 121.244 Ton/tahun.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang telah melakukan penelitian mengenai *Green Building*, antara lain: “Penilaian Kriteria *Green Building* pada Bangunan Gedung (Studi Kasus: Gedung Biro Pusat Administrasi Universitas Sumatera Utara)” (Sari, Suci Anugrah, 2016) dengan hasil Gedung Biro Pusat Administrasi Universitas Sumatera Utara belum memenuhi kriteria *Green Building*, dan “Analisis Penerapan *Green Building* pada Gedung Perkuliahan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara” (Nababan, Ribka Vitoria, 2019) dengan hasil Gedung Perkuliahan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara belum memenuhi kriteria *Green Building*.

Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penerapan *green building* pada gedung-gedung di Sumatera Utara agar dapat dijadikan sebagai langkah awal program *Green City* dan untuk kelangsungan generasi yang akan datang. Pada penelitian ini Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung akan dijadikan sebagai objek penelitian. Pemilihan gedung ini didasari oleh kelayakan yang ditetapkan oleh GBCI dimana gedung yang dinilai harus memiliki luas lantai minimum 2500 m² dan beberapa alasan lainnya sehingga penulis akan melakukan penelitian tentang “ **Analisis Penerapan Kriteria *Green Building* Pada Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung**”.

1.2 Maksud Penelitian

Menganalisis Penerapan kelayakan bangunan dan tingkat Predikat *Green Building* pada gedung kantor PT.INALUM Kuala Tanjung .

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui nilai syarat kelayakan bangunan dan tingkat predikat *Green Building* yang didapat pada gedung kantor PT. INALUM Kuala Tanjung sesuai *GreenShip* bangunan baru versi 1.2

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan kriteria *Green Building* pada gedung kantor PT. INALUM Kuala Tanjung .

1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi cakupan/ ruang lingkungannya agar tidak terlalu luas. Adapun lingkup pembahasan dan batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di Gedung Pt. Inalum Kuala Tanjung Kawasan A-camp, Desa Kuala Tanjung, Kec, Sei Suka, Kab, Batubara, Sumatera Utara.
2. Penelitian ini hanya mengidentifikasi *rating* berdasarkan kriteria yang terdapat dalam *GreenShip* bangunan baru versi 1.2 yang di keluarkan oleh *Green Building Council Indonesia* (GBCI).
3. Penelitian dilakukan berdasarkan perencanaan Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung dan beberapa asumsi yang disesuaikan dengan standar terlampir.
4. Pada penelitian ini tidak menyangkut tentang *cost*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan banyak manfaat bagi banyak pihak, diantaranya sebagai berikut :

1. Bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area, diharapkan dapat menjadi dokumen akademik yang berguna untuk dijadikan bahan perbandingan bagi sivitas akademika.
2. Bagi Pelaku Konstruksi, diharapkan penelitian ini dapat memperkenalkan konsep *Green Building* dalam *GreenShip* sehingga menjadi bahan pertimbangan dalam mengembangkan bangunan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu Sumber informasi yang berharga dan teori yang berguna untuk penelitian adalah studi sebelumnya, yang akan dirujuk dan digunakan penulis sebagai panduan dalam karyanya sendiri. Karena telah banyak penelitian yang dilakukan tentang topik ini, sangat tepat untuk digunakan sebagai panduan. Penelitian ini didukung, antara lain, oleh penelitian sebelumnya berikut:

Menurut Diza Roshaunda, Lala Diana, Lonny Princhika, Shafira Khalisha I Ryan Septiady (2019). Penelitian dalam jurnal yang berjudul *Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Gedung Universitas Pembangunan Jaya Berdasarkan Indikasi Green Building Council Indonesia*. Pemanasan global terus terjadi dikarenakan aktivitas dan kebutuhan manusia yang terus bertambah. Hal tersebut tentu saja akan berdampak bagi manusia karena pemanasan global akan sangat merugikan. Pemanasan global yang dibahas kali ini disebabkan oleh kegiatan pembangunan. Tentunya masalah ini sangat mengkhawatirkan karena pembangunan di Indonesia saat ini sedang marak dilakukan. Dengan itu, diperlukan pengetahuan dan pemahaman bagi pelaku konstruksi. Solusi yang disarankan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengembangkan konsep *Green Building*. Konsep *Green Building* merupakan konsep yang bagus untuk diterapkan karena dapat banyak membantu mengurangi dampak dari pemanasan global. Penelitian ini kami lakukan untuk mengukur apakah Universitas Pembangunan Jaya (UPJ) sudah memenuhi kriteria *Green Building*

atau belum. Pengukuran dalam penelitian ini diukur berdasarkan standart *GreenShip*-GBCI dengan melakukan pengamatan langsung dan wawancara verifikasi. Berdasarkan data yang terkumpul dan perhitungan yang telah dilakukan pada gedung UPJ terhadap 41 kriteria *GreenShip*, gedung memperoleh total poin sebesar 23 poin dari 117 poin maksimal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa gedung kampus Universitas Pembangunan Jaya (UPJ) tidak memenuhi kriteria sebagai bangunan *Green Building* berdasarkan *GreenShip* GBCI.

Menurut Frensy Yuliani Massie, Ariestides K. T. Dundu, Jermias Tjakra (2018). Penelitian dalam jurnal yang berjudul Penerapan konsep *green building* pada industri jasa konstruksi di Manado. Konsep *green building* merupakan satu inovasi dari sektor konstruksi di seluruh dunia dalam rangka meminimalisir pemanasan global yang terjadi akhir-akhir ini. Dimana konsep ini menuntut suatu bangunan untuk lebih memperhatikan aspek lingkungan dan juga penghematan energi. *Green building* telah gencar diterapkan di seluruh dunia dan sedang didorong untuk menjadi trend bagi pengembang property saat ini. Namun, di Indonesia sendiri *green building* baru diterapkan di beberapa kota besar seperti Jakarta, Surabaya, dan Yogyakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan persentase mengenai pengetahuan umum para pelaku jasa konstruksi di Manado mengenai *green building*, dan untuk mendapatkan informasi mengenai kendala apa saja yang dihadapi oleh para pelaku jasa konstruksi di Manado mengenai penerapan *green building* di Manado, dan untuk mengetahui faktor-faktor pendukung penerapan konsep *green building* di Manado. Penelitian ini dilakukan dengan metode kuesioner, yaitu dengan data yang secara langsung dikumpul oleh peneliti dari lapangan. Dan untuk pengolahan data, dilakukan

dengan metode deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor kendala para pelaku jasa konstruksi di Manado dalam menerapkan konsep *green building* di Manado adalah kurangnya pemahaman mengenai *green building*, tidak dikenalnya produk-produk bahan bangunan yang berlabel ramah lingkungan (*ecolabel*), serta kurangnya studi-studi kasus dan penelitian tentang *green building*. Dan untuk pengetahuan para pelaku jasa konstruksi di Manado mengenai *green building*, diperoleh bahwa *green building* sudah bukan istilah yang asing bagi para pelaku jasa konstruksi di Manado. Para pelaku jasa konstruksi di Manado baru mengetahui definisi dan pengertian *green building*. Namun belum begitu memahami manfaat, alasan penerapan, serta metode pelaksanaan dari konsep *green building*.

Menurut Raftonado Situmorang, Oryza Lhara, Sari Sherlia (2023) . Penelitian di dalam jurnal yang berjudul Identifikasi penerapan *green building* pada bangunan yang sudah terbangun di kawasan institut teknologi Kalimantan Kampus Institut Teknologi Kalimantan (ITK) memiliki sekitar 7 gedung yang sudah terbangun. Gedung yang sudah terbangun ini diidentifikasi apakah bangunan yang ada sudah menerapkan *Green Building* atau tidak. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan menggunakan penilaian versi 1.1 yang dikeluarkan oleh *Green Building Council* Indonesia (GBCI). Penilaian ini dimulai dengan pengukuran data lapangan, yaitu pengukuran kualitas udara, tingkat pencahayaan, tingkat kebisingan, suhu dan kelembapan udara. Kemudian dilakukan survei kenyamanan pengguna Gedung kepada 30 persen dari jumlah populasi pengguna Gedung tetap. Tahapan selanjutnya adalah mengobservasi lapangan terkait kampanye yang dilakukan

seperti kampanye penghematan energi, konservasi air, pemilahan sampah, pelarangan merokok, dan pengurangan kendaraan bermotor. Lalu mengumpulkan data sekunder terkait kebijakan, dan dokumen yang terkait lainnya. Hasil penilaian *Green Building* pada Gedung dikawasan ITK, Gedung A mendapatkan 26 poin, Gedung B mendapatkan 26 Poin, Gedung E mendapatkan 23 Poin, Gedung F mendapatkan 26 Poin, Gedung G mendapatkan 26 Poin, Gedung Laboratorium Terpadu 1 mendapatkan 23 Poin, dan Gedung Asrama Mahasiswa mendapatkan 28 Poin. Untuk predikat *greenship* yang didapatkan Gedung yang berada dikawasan ITK adalah tidak mendapatkan predikat peringkat *greenship*.

2.2 Pengertian Bangunan Gedung

Berdasarkan Undang-Undang nomor 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung menyatakan bahwa bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan atau di dalam tanah dan atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus yang diselenggarakan berlandaskan asas kemanfaatan, keselamatan, keseimbangan, serta keserasian bangunan gedung dengan lingkungan yang meliputi proses perencanaan teknis dan pelaksanaan konstruksi, serta kegiatan pemanfaatan, pelestarian, dan pembongkaran.

2.3 Pengertian *Green Building*

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau, *Green Building* atau bangunan 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. Adapun beberapa peraturan yang telah dikeluarkan Pemerintah Indonesia Sebagai acuan dalam penerapan kriteria *Green Building* di Indonesia, diantaranya:

- 1 PERMEN PU Nomor 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung
- 2 PERMEN PUPR Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau
- 3 SE DIRJEN CIPTA KARYA Nomor 86/SE/DC/2016 tentang Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Bangunan Gedung Hijau

2.4 Standar Penilaian Kriteria *Green Building* atau Bangunan Hijau

Dalam mendukung penyelenggaraan bangunan hijau, tiap negara memiliki lembaga sertifikasi yang dilengkapi dengan sistem penilaian untuk menentukan apakah suatu bangunan dapat dinyatakan layak bersertifikat *green building* atau tidak. Di Indonesia terdapat suatu lembaga yang melakukan penilaian dan sertifikasi bangunan hijau yang disebut Lembaga Konsil Bangunan Hijau Indonesia atau *Green Building Council (GBC) Indonesia*. *Green Building Council (GBC) Indonesia* merupakan salah satu bagian dari *World Green Building Council (WorldGBC)* yang berpusat di Toronto, Kanada.

Lembaga Konsil Bangunan Hijau Indonesia atau *Green Building Council (GBC)* Indonesia adalah lembaga mandiri (*non government*) dan nirlaba (*non-for profit*) yang sudah mendapatkan izin dari Kementarian Lingkungan Hidup untuk melakukan sertifikasi di Indonesia dengan sistem penilaian bangunan hijau yang diberi nama *Greenship*.

Greenship merupakan sistem rating perangkat tolak ukur bangunan hijau di Indonesia yang dibuat oleh *Green Building Council (GBC)* Indonesia didirikan pada tahun 2009 oleh para profesional di sektor perancangan dan konstruksi bangunan gedung yang memiliki kepedulian kepada penerapan konsep bangunan hijau. *Green Building Council (GBC)* Indonesia bertujuan untuk menilai pencapaian konsep bangunan ramah lingkungan dari suatu bangunan dan melakukan transformasi pasar serta diseminasi kepada masyarakat dan pelaku bangunan untuk menerapkan prinsip-prinsip bangunan hijau, khususnya disektor industri bangunan gedung di Indonesia. *Greenship* sendiri dibuat dengan mempertimbangkan kondisi, karakter alam, serta peraturan dan standar yang berlaku di Indonesia.

Greenship merupakan standar bangunan hijau yang disusun oleh *Green Building Council (GBC)* Indonesia yang diberlakukan di Indonesia sebagai perangkat penilaian yang terdiri dari:

1. *Greenship* untuk rumah hunian
2. *Greenship* untuk gedung baru
3. *Greenship* untuk gedung terbangun
4. *Greenship* untuk interior ruangan

2.5 Konsep *Greenship* Bangunan Baru Versi 1.2

2.5.1 Kategori-Kategori dalam *Greenship*

Menurut *Green Building Council (GBC)* Indonesia versi 1.2 bangunan baru,

Greenship terbagi atas enam kategori yang terdiri dari:

1. Tepat Guna Lahan - *Appropriate Site Development (ASD)*
2. Efisiensi dan Konservasi Energi - *Energy Efficiency & Conservation (EEC)*
3. Konservasi Air - *Water Conservation (WAC)*
4. Sumber & Siklus Material - *Material Resources & Cycle (MRC)*
5. Kualitas Udara & Kenyamanan Udara Dalam Ruang - *Indoor Air Health & Comfort (IHC)*
6. Manajemen Lingkungan Bangunan - *Building & Environment Management (BEM)*

2.5.2 Tahap Penilaian dalam *Greenship*

Menurut *Green Building Council (GBC)* Indonesia versi 1.2 bangunan baru, tahap penilaian *Greenship* terdiri dari :

1. Tahap Rekognisi Desain (*Design Recognition - DR*)

Pada tahap ini, tim proyek memiliki kesempatan untuk mendapatkan penghargaan sementara untuk proyek pada tahap akhir desain dan perencanaan berdasarkan perangkat penilaian *Greenship*. Tahap ini dilalui selama gedung masih dalam tahap perencanaan. Pada tahap ini nilai maksimum adalah 77 poin.

2. Tahap Penilaian Akhir (*Final Assessment* - FA)

Pada tahap ini, proyek secara keseluruhan dinilai baik, dalam aspek desain maupun konstruksi. Tahap ini merupakan tahap akhir yang menentukan kinerja gedung secara menyeluruh. Pada tahap ini nilai maksimum adalah 101 poin.

2.5.3 Kriteria-Kriteria dalam *GreenShip*

Menurut *Green Building Council (GBC)* Indonesia versi 1.2 bangunan baru, didalam perangkat *GreenShip* terdapat 3 macam penilaian setiap kategori terdapat beberapa kriteria yang memiliki jenis berbeda, yaitu:

1. Kriteria prasyarat

Kriteria prasyarat adalah kriteria yang tersedia pada setiap kategori dan terpenuhi sebelum dilakukannya penilaian selanjutnya yang berdasarkan kriteria kredit dan kriteria bonus. Kriteria prasyarat merepresentasikan standar minimum gedung ramah lingkungan. Pada saat penilaian ada salah satu prasyarat tidak terpenuhi, maka kriteria kredit dan kriteria bonus dalam semua kategori tidak dinilai. Kriteria prasyarat ini tidak memiliki nilai seperti kriteria lainnya.

2. Kriteria kredit

Kriteria kredit adalah kriteria yang tersedia pada setiap kategori dan tidak harus dipenuhi. Pemenuhan kriteria ini tentunya disesuaikan dengan kemampuan gedung tersebut. Bila kriteria ini dipenuhi gedung yang bersangkutan mendapat nilai dan apabila tidak dipenuhi gedung yang bersangkutan tidak akan mendapat nilai.

3. Kriteria bonus

Kriteria bonus adalah kriteria yang memungkinkan pemberian nilai tambah. Selain tidak harus dipenuhi, pencapaiannya dinilai cukup sulit dan jarang terjadi di lapangan. Nilai bonus tidak berpengaruh pada nilai maksimum *GreenShip*, namun tetap diperhitungkan sebagai nilai pencapaian. Oleh karena itu, gedung yang dapat memenuhi kriteria bonus dinilai memiliki prestasi tersendiri.

2.5.4 Kelayakan

Sebelum melakukan proses sertifikasi, kelayakan gedung yang ditetapkan oleh *Green Building Council (GBC)* Indonesia harus tercapai. Kelayakan tersebut antara lain:

1. Minimum luas gedung adalah 2500 m².
2. Fungsi gedung sesuai dengan peruntukan lahan berdasarkan RT/RW setempat.
3. Kepemilikan AMDAL dan/atau rencana Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL) atau Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL).
4. Kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran.
Kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa.
5. Kesesuaian gedung terhadap standar aksesibilitas penyandang cacat.

2.6 Ringkasan Sistem Rating Greenship Bangunan Baru Versi 1.2

2.6.1 Tepat Guna Lahan

Kategori Tepat Guna Lahan memiliki 1 kriteria prasyarat dan 7 kriteria kredit yang nantinya digunakan untuk analisa penerapannya. Setiap kriteria memiliki poin yang nantinya digunakan untuk tahap penilaian. Poin didapatkan apabila dalam penerapannya sudah memenuhi tolak ukur yang diberikan oleh *Greenship Bangunan Baru Versi 1.2* seperti pada Tabel 1

Tabel 1. Ringkasan Kriteria dalam Kategori Tepat Guna Lahan (*Green Building Council Indonesia, 2013*)

	Kategori dan Kriteria	Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
Tepat Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development-ASD</i>)			
ASD P	Area Dasar Hijau (<i>Basic Green Area</i>)	P	
ASD 1	Pemilihan Tapak (<i>Site Selection</i>)	2	
ASD 2	Aksesibilitas Komunitas (<i>Community Accesibility</i>)	2	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit

Lanjutan tabel 1.

Kategori dan Kriteria		Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
Tepat Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development-ASD</i>)			
Transportasi Umum		2	
ASD 3	(<i>Public Transportation</i>)		
ASD 4	Fasilitas Pengguna Sepeda	2	
	(<i>Site Landscaping</i>)		
ASD 5	Lansekap pada Lahan	3	1 kriteria prasyarat; 7 kriteria kredit
	(<i>Site Landscaping</i>)		
ASD 6	Iklim Mikro	3	
	(<i>Site Landscaping</i>)		
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan	3	
	(<i>Stormwater Management</i>)		
Total Nilai Kategori ASD		17	16.8%

2.6.2 Efisiensi dan Konservasi Energi

Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi memiliki 1 kriteria prasyarat, 4 kriteria kredit, dan 1 kriteria bonus yang nantinya digunakan untuk menganalisa penerapannya. Setiap kriteria memiliki poin yang nantinya digunakan untuk tahap penilaian. Poin didapatkan apabila dalam penerapannya sudah memenuhi tolak ukur yang diberikan oleh *GreenSHIP* Bangunan Baru Versi 1.2 seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Kriteria Efisiensi dan Konservasi Energi (*Green Building Council Indonesia, 2013*)

	Kategori dan Kriteria	Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
Efisiensi dan Konservasi Energi (<i>Energy Efficiency and Conservation-EEC</i>)			
Pemasangan Sub-Meter			
EEC P1	(<i>Electrical Sub Metering</i>)	P	
Langkah Penghematan Energi			
EEC 1	(<i>Energy Efficiency Measures</i>)	20	
EEC 2	Pencahayaan Alami (<i>Natural Lighting</i>)	4	1 kriteria prasyarat;
EEC 3	Ventilasi (<i>Ventilation</i>)	1	4 kriteria kredit; 1 kriteria Bonus
EEC 4	Pengaruh Perubahan Iklim (<i>Climate Change Impact</i>)	1	
EEC 5	Energi Terbarukan Dalam Tapak (<i>On Site Renewable Energy</i>) (Bonus)	5	
Total Poin Kategori EEC		26	25.7%

2.6.3 Konservasi Air

Kategori Konservasi Air memiliki 2 kriteria prasyarat dan 6 kriteria kredit yang nantinya digunakan untuk menganalisa penerapannya. Setiap kriteria memiliki poin yang nantinya digunakan untuk tahap penilaian. Poin didapatkan apabila dalam penerapannya sudah memenuhi tolak ukur yang diberikan oleh *GreenShip* Bangunan Baru Versi 1.2 seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Kriteria Konservasi Air (*Green Building Council Indonesia, 2013*)

	Kategori dan Kriteria	Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
Konservasi Air (<i>Water Conservation-WAC</i>)			
	Meteran Air		
WAC P1	(<i>Water Metering</i>)	P	
	Perhitungan Penggunaan Air		
WAC P2	(<i>Water Calculation</i>)	P	
	Pengurangan Penggunaan Air		
WAC 1	(<i>Water Use Reduction</i>)	8	2 kriteria
	Fitur Air		
WAC 2	(<i>Water Fixtures</i>)	3	prasyarat; 6 kriteria kredit
	Daur Ulang Air		
WAC 3	(<i>Water Recycling</i>)	3	
	Sumber Air Alternatif		
WAC 4	(<i>Alternative Water Resources</i>)	2	
	Penampungan Air Hujan		
WAC 5	(<i>Rainwater Harvesting</i>)	3	
	Efisiensi Penggunaan Air		
WAC 6	Lansekap	2	
	(<i>Water Efficiency Landscaping</i>)		
	Total Nilai Kategori WAC	21	20.8%

2.6.4 Sumber dan Siklus Material

Kategori Sumber dan Siklus Material memiliki 1 kriteria prasyarat dan 6 kriteria kredit yang nantinya digunakan untuk menganalisa penerapannya. Setiap kriteria memiliki poin yang nantinya digunakan untuk tahap penilaian Poin didapatkan apabila dalam penerapannya sudah memenuhi tolak ukur yang diberikan oleh *GreenShip* Bangunan Baru Versi 1.2 seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Kriteria Sumber dan Siklus Material (*Green Building Council Indonesia, 2013*)

	Kategori dan Kriteria	Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
Sumber dan Siklus Material (<i>Material Resources and Cycle-MRC</i>)			
MRC P	Refrigeran Fundamental (<i>Fundamental Refrigerant</i>)	P	
MRC 1	Penggunaan Gedung dan Material Bekas (<i>Building and Material Reuse</i>)	2	
MRC 2	Material Ramah Lingkungan (<i>Environmentally Friendly Material</i>)	3	1 kriteria prasyarat; 6 kriteria kredit
MRC 3	Penggunaan Refrigeran tanpa ODP (<i>Non ODS Usage</i>)	2	
MRC 4	Kayu Bersertifikat (<i>Certified Wood</i>)	2	
MRC 5	Material Prafabrikasi (<i>Prefab Material</i>)	3	
MRC 6	Material Regional (<i>Regional Material</i>)	2	
	Total Nilai Kategori MRC	14	13.9%

2.6.5 Manajemen Lingkungan Proyek Konstruksi

Kategori Manajemen Lingkungan Proyek Konstruksi memiliki 1 kriteria prasyarat dan 7 kriteria kredit yang nantinya digunakan untuk menganalisa penerapannya. Setiap kriteria memiliki poin yang nantinya digunakan untuk tahap penilaian. Poin didapatkan apabila dalam penerapannya sudah memenuhi tolak ukur yang diberikan oleh *GreenShip* Bangunan Baru Versi 1.2 seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Ringkasan kriteria Manajemen Lingkungan Proyek Konstruksi (*Green Building Council Indonesia, 2013*)

Kategori dan Kriteria		Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
Manajemen Lingkungan Bangunan (<i>Building Environment Management-BEM</i>)			
BEM P	Dasar Pengelolaan Sampah (<i>Basic Waste Management</i>)	P	
BEM 1	GP Sebagai Anggota Tim Proyek (<i>GP as a Member of Project Team</i>)	1	
BEM 2	Polusi dari Aktivitas Konstruksi (<i>Pollution of Construction Activity</i>)	2	1 kriteria
BEM 3	Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut (<i>Advanced Waste Management</i>)	2	prasyarat; 7 kriteria
BEM 4	Sistem Komisioning yang Baik dan Benar (<i>Proper Commisioning</i>)	3	kredit
BEM 5	Penyerahan Data <i>Green Building</i> (<i>Green Building Submission Data</i>)	2	
BEM 6	Kesepakatan dalam Melakukan Aktivitas <i>Fit Out</i> (<i>Fit Out Agreement</i>)	1	
BEM 7	Survei Pengguna Gedung (<i>Occupant Survey</i>)	1	
Total Nilai Kategori BEM		13	12.9%

2.6.6 Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang

Kategori Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang memiliki 1 kriteria prasyarat dan 7 kriteria kredit yang nantinya digunakan untuk menganalisa penerapannya. Setiap kriteria memiliki poin yang nantinya digunakan untuk tahap penilaian. Poin didapatkan apabila dalam penerapannya sudah memenuhi tolak ukur yang diberikan oleh *GreenShip* Bangunan Baru Versi 1.2 seperti pada Tabel

Tabel 6. Ringkisan Kriteria Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (*Green Building Council Indonesia, 2013*)

Kategori dan Kriteria		Nilai Kriteria Maksimum	Keterangan Per Kategori
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (<i>Indoor Health and Comfort-IHC</i>)			
IHC P	Introduksi Udara Luar (<i>Outdoor Air Introduction</i>)	P	
IHC 1	Pemantauan Kadar CO ₂ (<i>CO₂ Monitoring</i>)	1	
IHC 2	Kendali Asap Rokok di Lingkungan (<i>Environmental Tobacco Smoke Control</i>)	2	
IHC 3	Polutan Kimia (<i>Chemical Pollutant</i>)	3	1 kriteria
IHC 4	Pemandangan ke luar Gedung (<i>Outside View</i>)	1	prasyarat; 7 kriteria kredit
IHC 5	Kenyamanan Visual (<i>Visual Comfort</i>)	1	
IHC 6	Kenyamanan Termal (<i>Thermal Comfort</i>)	1	
IHC 7	Tingkat Kebisingan (<i>Acoustic Level</i>)	1	
Total Nilai Kategori IHC		10	9.9%

2.6.7 Heat Island Effect (Efek Pulau Bahang)

Heat island effect atau efek pulau bahang merupakan salah satu fenomena iklim yang dipengaruhi oleh banyak faktor seperti diantaranya penggunaan material pada area atap dan non-atap gedung sehingga mempengaruhi nilai albedo (daya refleksi panas matahari) sekitar gedung (Triana, 2008). Albedo adalah reflektivitas dari permukaan yang terintegrasi di seluruh belahan bumi dan panjang gelombang matahari. Semakin permukaan bahan berwarna gelap dan bertekstur kasar, maka

nilai albedo akan semakin kecil (Taha, 1992 dalam Sari, 2016). Greenship menetapkan nilai albedo yang baik adalah $> 0,3$. Berikut daftar tipikal nilai albedo pada beberapa jenis material pada Tabel 7.

Tabel 7. Tipikal Nilai Albedo pada Jenis Material (*Greenship New Building 1.0, 2010*)

Material Permukaan	Albedo Tipikal
New Asphalt	0,5
Aged asphalt	0,1
New concrete (ordinary)	0,35-0,45
Aged concrete	0,2-0,3
New white portland cement concrete	0,7-0,8
Faving	0,35-0,4
Green Vegetation	0,25-0,35

Berikut ini rumus untuk menghitung nilai albedo pada lahan yang heterogen (GBCI, 2010):

$$P = \frac{\sum A_n * L_n}{\sum L_n} \dots\dots\dots \text{(Rumus 2.1)}$$

Keterangan:

A_n = Nilai Albedo dari luasan

L_n = Luas area (m^2)

2.6.8 Manajemen Limpasan Air Hujan

Berdasarkan Panduan Teknis *Greenship* untuk Bangunan Baru versi 1.2, dilakukan perhitungan beban volume limpasan air hujan dari luas lahan bertujuan mengurangi beban sistem drainase lingkungan dan kuantitas dengan sistem manajemen air hujan secara terpadu persamaan 2.2 yang digunakan untuk

menghitung volume air limpasan, yaitu:

$$\text{Volume limpasan air hujan} = c \cdot l \cdot A \dots\dots\dots (\text{Rumus 2.2})$$

Keterangan:

C = Koefisien limpasan dari bidang tadah (tanpa satuan)

L = Curah hujan (mm)

A = Luas bidang tanah (m²)

V = Volume limpasan air hujan (liter) (Rahayu, 2017).

Berikut ini merupakan nilai koefisien aliran (C) dari masing-masing tata guna lahan (Tabel 8):

Tabel 8. Nilai Koefisien Limpasan Air Hujan (McGuen, 1989; Hassing 1995 dalam Rahayu, 2017)

No	Tata Guna Lahan	Nilai Koefisien (c)
1	Aspal, beton	0,70 – 0,95
2	Batu bata, paving	0,50 – 0,70
3	Atap	0,75 – 0,95
4	Tanah berpasir	0,05 - 0,10
5	Padang Rumput	0,21

2.6.9 Penilaian *GreenShip*

Berikut dibawah ini adalah rumus perhitungan analisa persentase peringkat kriteria *GreenShip*

$$P = \frac{F}{N} R \dots\dots\dots (\text{Rumus 2.3})$$

Keterangan

P = Persentase

F = Frekuensi data

N = Jumlah sampel yang di olah

R = Sub total persentase atau Sub total persentase masing-masing kategori pada *greenship*

Berikut ini adalah tingkat predikat yang diberikan untuk gedung berdasarkan analisa persentase kriteria *Greenship* (Tabel 9)

Tabel 9. Tingkat Predikat *Greenship* (*Green Building Council Indonesia, 2013*)

Predikat	Minimum Poin	Persentase
Platinum	74	73%
Emas	58	57%
Perak	47	46%
Perunggu	35	35%

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada Gedung Kantor PT.INALUM Kuala Tanjung. Berikut ini adalah data umum secara terperinci pada Gedung Kantor PT.INALUM Kuala Tanjung di Kawasan A-Camp, Desa Kuala Tanjung, Kec. Sei Suka, Kab. Batubara, Sumatera Utara (Gambar 1 dan 2).

1. Nama Perusahaan : PT.INALUM .
2. Lokasi Pekerjaan : Kawasan A-Camp, Desa Kuala Tanjung, Kec. Sei Suka, Kab. Batubara , Sumatera Utara.
3. Definisi : Proyek ini adalah Pembangunan Gedung Kantor Baru dan Bersifat Lumsum.
4. Jangka Waktu Pekerjaan : 540 Hari Kalender.



Gambar 1. Kantor PT.INALUM Kuala Tanjung (Dokumentasi Proyek, 2019)



Gambar 2. Lokasi Gedung Kantor PT.INALUM Kuala Tanjung
(Dokumentasi Proyek, 2019)

3.2 Jenis Penelitian

Ada dua jenis penelitian yang dilakukan yaitu:

3.2.1 Studi Lapangan

Pengamatan lapangan informal ini berupa studi penelitian pada Gedung Kantor PT.INALUM Kuala Tanjung yaitu melakukan pengamatan lapangan langsung di gedung tersebut.

3.2.2 Studi Kepustakaan

Dalam studi ini dikumpulkan referensi tentang hal-hal yang berhubungan dengan manajemen sisa material, dan pengendalian material sisa di proyek konstruksi dari berbagai sumber, antara lain; Literatur, baik buku ataupun jurnal maupun contoh skripsi, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dasar teori yang menunjang penelitian.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen adalah semua alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan, menganalisa dan menyajikan data-data secara sistematis dan objektif sehingga data-data tersebut dapat membantu dalam menguji hipotesa atau menjawab rumusan masalah. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari:

3.3.1 Literatur atau Referensi Pendukung

Adapun literatur atau referensi yang dibutuhkan pada penyusunan penelitian ini diantaranya :

Greenship untuk Gedung Baru Versi 1.2

1. Peraturan dan Standar Nasional Indonesia (SNI) terkait kriteria yang tertera dalam *Greenship*
2. Jurnal penelitian
3. Buku literatur

3.3.2 Daftar Periksa (*Check List*)

Daftar periksa (*check list*) berbentuk seperangkat pernyataan yang disusun berdasarkan kriteria yang tertera dalam *Greenship* dengan menyediakan kolom respon yang harus diisi berupa “ya” atau “tidak”.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini diperlukan data primer dan data sekunder untuk mendukung keakuratan hasil penelitian ini. Adapun metode atau teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan data-data tersebut yaitu:

3.4.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari objek penelitian dengan cara:

1. Pengamatan Langsung

Peneliti melakukan pengukuran langsung pada objek penelitian yaitu Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung . untuk mengukur penilaian tingkat *green building* yang perlu diamati dengan baik sesuai dengan kriteria yang ada di *GreenShip*.

2. Wawancara

Dalam penelitian ini dilakukan wawancara terhadap beberapa narasumber yang mengetahui konsep *Green Building* secara umum dan mengetahui konsep perencanaan serta pelaksanaan konstruksi dalam pembangunan Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung.

3.4.2 Data Sekunder

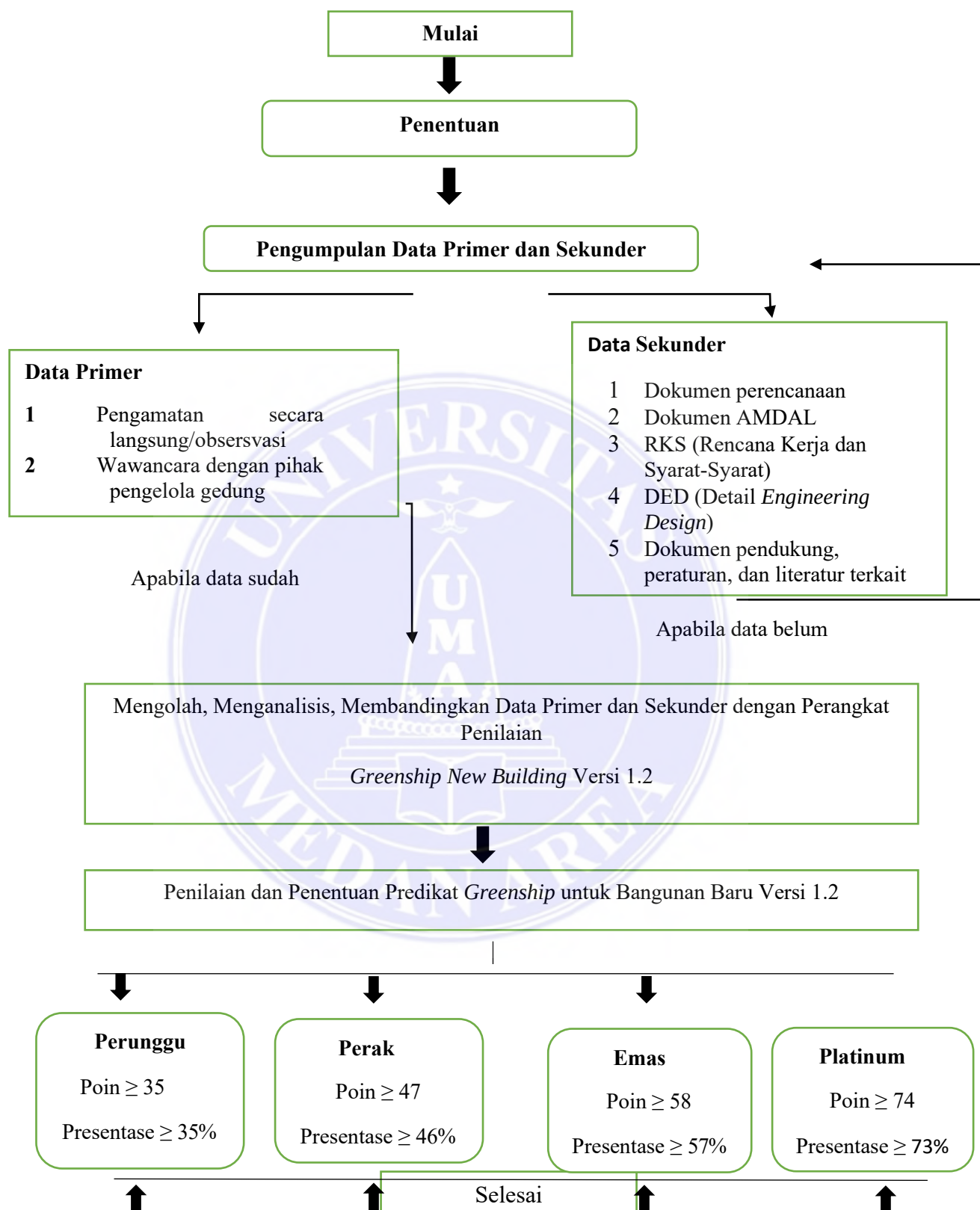
Data sekunder merupakan data yang diperoleh dalam bentuk yang sudah jadi, sudah dikumpulkan dan diolah serta sudah dipublikasikan oleh pihak lain. Data sekunder ini diambil melalui data-data proyek, peraturan SNI mengenai data yang ditinjau serta buku-buku literature yang umum berupa teori, informasi atau metode-metode yang dapat menunjang ataupun mendukung penelitian ini. Adapun data tersebut antara lain:

1. Gambar bangunan Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung
2. Dokumen Perencanaan pembangunan Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung.

3. Rencana kerja dan syarat-syarat pembangunan Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung
4. Dokumen AMDAL (Analisa Mengenai Dampak Lingkungan) pembangunan Gedung Kantor PT. INALUM Kuala Tanjung
5. *Greenship* Gedung Baru Versi 1.2
6. PERMEN PUPR Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau
7. SE DIRJEN CIPTA KARYA Nomor 86/SE/DC/2016 tentang Petunjuk Teknis Penyelenggaraan Bangunan Gedung Hijau

3.5 Proses Penelitian

Dalam melakukan penelitian diperlukan tahapan- tahapan atau proses penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan hasil akhir atau kesimpulan dari penelitian. Urutan proses penelitian yang akan di lakukan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Alur Analisis Kriteria Green Building (penulis, 2023)

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari analisis dan penilaian kriteria *Green Building* berdasarkan perangkat penilaian *GreenShip* untuk bangunan baru versi 1.2 yang telah dilakukan pada gedung kantor PT. INALUM Kuala Tnajung diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Gedung kantor PT. INALUM Kuala Tanjung memenuhi seluruh syarat kelayakan bangunan berdasarkan *GreenShip* untuk bangunan baru versi 1.2 dan Gedung PT. INALUM Kuala Tanjung memenuhi 7 dari 8 kriteria persyaratan berdasarkan *GreenShip* untuk bangunan baru versi 1.2
2. Gedung kantor PT. INALUM Kuala Tanjung memperoleh 66 poin dari total 101 poin maksimal dan memperoleh persentase sebesar 65,4%. Berdasarkan tingkat predikat *GreenShip* yang dikeluarkan oleh GBC Indonesia, gedung kantor PT. INALUM Kuala Tanjung memperoleh predikat emas.

B. Saran

Untuk mengembangkan hasil penelitian ini, berikut adalah beberapa saran yang dapat dilakukan untuk penelitian kedepannya.

1. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya perlu melakukan wawancara kepada pihan *Green Building Council* Indonesia agar memahami kriteria *Green Building* yang tertera pada *GreenShip* bangunan baru versi 1.2 dengan baik dan mudah.

2. Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan survey terhadap pengguna gedung untuk mengetahui kepuasan pengguna gedung terhadap penerapan *Green Building* pada gedung kantor PT. INALUM Kuala Tanjung.

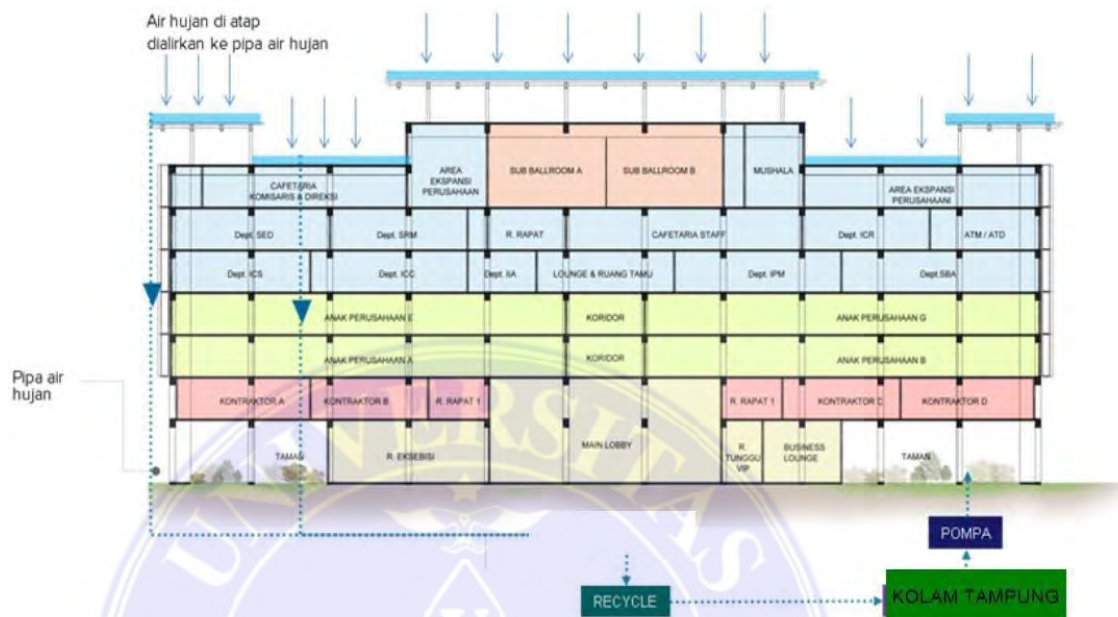


DAFTAR PUSTAKA

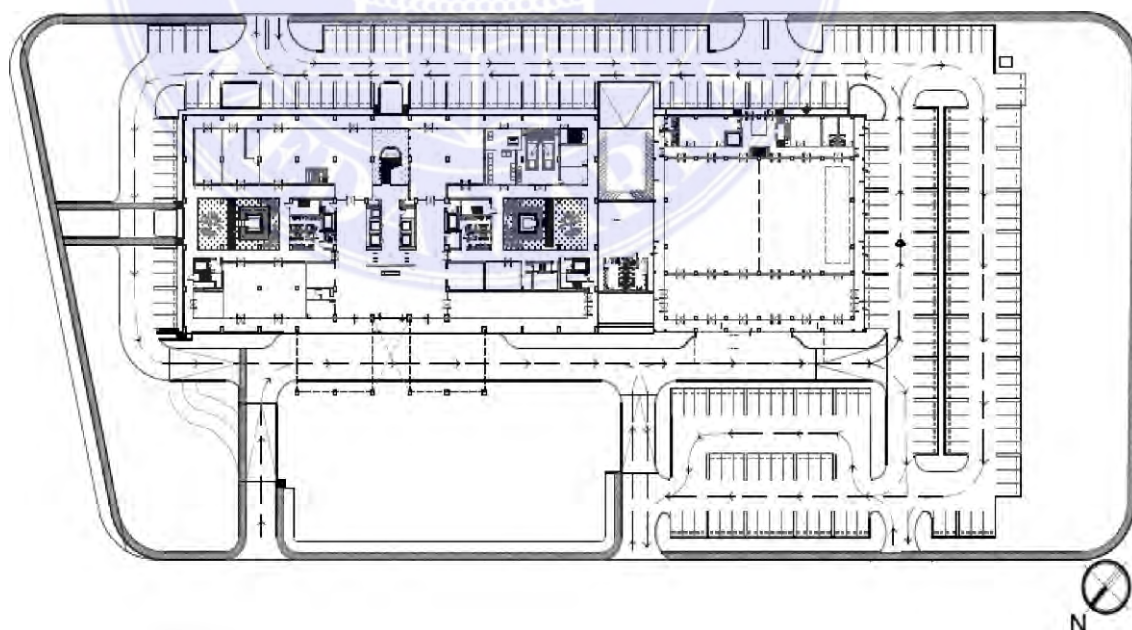
- Aryani, Y., 2011, Dampak Bangunan Terhadap Lingkungan, online <https://udararuang.wordpress.com/2011/10/26/dampak-bangunan-terhadap-lingkungan/>, diakses 26 Maret 2020.
- Green Building Council Indonesia, 2013, Greenship untuk Gedung Baru Versi 1.2, online https://www.gbcindonesia.org/download/doc_download/125-ringkasan-greenship-nb-v1-2-id, diakses 25 Maret 2020.
- Green Building Council Indonesia, (2018), Achievement of Green Building Council Indonesia 2017-2018, online http://www.gbcindonesia.org/download/doc_download/167-achievement-of-green-building-council-indonesia-2017-2018, diakses 25 Maret 2020.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Bina Penataan Bangunan, (2019), Peran Kementerian PUPR dalam Penerapan Green & Smart Building di Indonesia, Makalah dipresentasikan pada Temu Wicara Nasional Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia, November 12-13, Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Bina Penataan Bangunan, (2019), Green & Smart Building, Makalah dipresentasikan pada Temu Wicara Nasional Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia, November 12-13, Jakarta.
- Nababan, Ribka Vitoria, (2019), Analisis Penerapan Green Building pada Gedung Perkuliahan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Skripsi, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- PERMEN PUPR Nomor 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau
- Sari, Suci Anugrah, (2016), Penilaian Kriteria Green Building pada Bangunan Gedung (Studi Kasus: Gedung Biro Pusat Administrasi Universitas Sumatera Utara), Skripsi, Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan.

LAMPIRAN

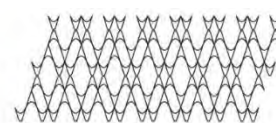
1. Sistem Penampungan Air Hujan Gedung Inalum



2. Akses & Sirkulasi Didalam Site Bangunan



3. Gambar 3D Gedung Inalum



wiratman



wiratman

wiratman

