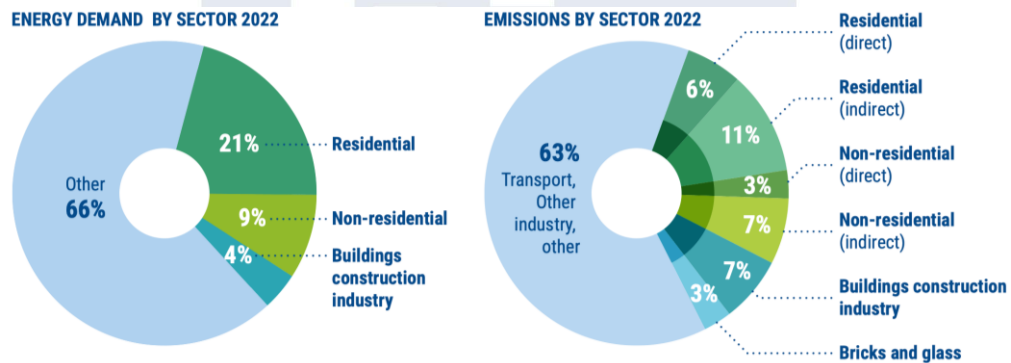


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bangunan dan konstruksi berperan penting dalam penggunaan energi global dan menjadi kontributor emisi gas rumah kaca, sehingga menjadi penyebab signifikan dari terjadinya krisis iklim. Gambar 1.1 menunjukkan bahwa pada tahun 2022, sektor bangunan menggunakan sekitar 34% dari total kebutuhan energi global dan menghasilkan 37% emisi dari konsumsi energi serta proses industri [1].



(Source: IEA 2023a. Adapted from 'Tracking Clean Energy Progress')

Notes: Buildings construction industry refers to materials used in construction, including concrete, steel and aluminium. Other materials shown separately.

Gambar 1.1 Porsi Bangunan dalam Total Konsumsi Energi Final pada Tahun 2022 (Kiri) dan Porsi Bangunan dalam Energi Global dan Emisi Proses pada Tahun 2022 (Kanan) [1]

Sektor bangunan dapat dibagi menjadi 2 jenis utama, yaitu bangunan *residential* dan *non-residential* [2]. Jenis dan struktur bangunan ini sangat berpengaruh terhadap konsumsi energi selama operasionalnya, serta emisi gas rumah kaca (GRK) yang dihasilkan. Bangunan *residential* mencakup rumah dan tempat tinggal yang menyumbang 21% dari total konsumsi energi. Bangunan *non-residential* meliputi gedung perkantoran, pusat komersial, dan fasilitas publik dengan kontribusi sebesar 9%. Sektor konstruksi bangunan juga berperan dengan menyumbang 4% dari total emisi global. Sektor lainnya yang mencakup berbagai

kegiatan industri dan komersial seperti sektor transportasi menyumbang 66% dari total konsumsi energi global [1].

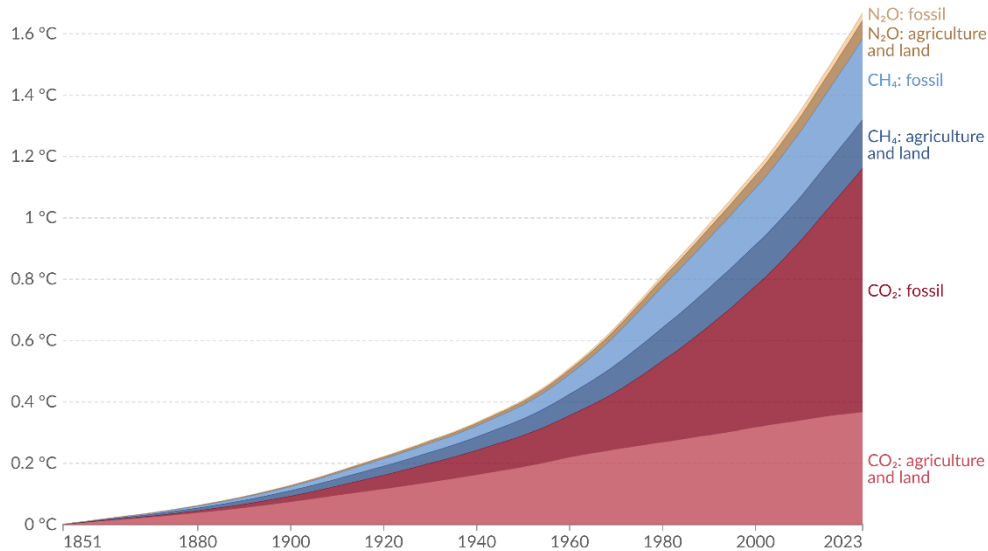
Bangunan *residential* mencakup berbagai tipe, seperti rumah tunggal dan apartemen. Rumah tunggal dapat dibedakan menjadi rumah tunggal terpisah, seperti pondok dan rumah lumbung, serta rumah tunggal terhubung, seperti rumah teras atau rumah multi-keluarga kecil. Klasifikasi bangunan *residential* juga dapat dilakukan berdasarkan kepemilikan, yang meliputi pemilik yang menempati rumahnya sendiri, pemilik yang menyewakan rumah, serta asosiasi pemilik atau kondominium. Pengelompokan ini penting untuk memahami perbedaan pola konsumsi energi di setiap kategori bangunan dari aspek desain, fungsi, dan kepemilikan [3].

Bangunan *non-residential* memiliki fungsi yang lebih luas dan mencakup berbagai kategori, seperti bangunan budaya (teater, museum, perpustakaan), pendidikan (sekolah, perguruan tinggi), olahraga, kesehatan (rumah sakit, klinik), dan perhotelan (hotel, restoran). Selain itu, terdapat bangunan komersial dan perkantoran, gedung publik, bangunan keagamaan, serta bangunan industri. Setiap kategori bangunan ini memainkan peran penting dalam mendukung berbagai kegiatan sosial, ekonomi, dan budaya dalam masyarakat [3].

Bangunan termasuk salah satu kontributor utama terhadap pelepasan emisi GRK (Gas Rumah Kaca) dan berperan besar dalam krisis energi serta iklim. Bangunan juga berpengaruh pada peningkatan suhu global yang berdampak pada kenaikan kebutuhan energi untuk operasional bangunan [4]. Gambar 1.2 menunjukkan tren pemanasan global yang disebabkan oleh akumulasi emisi tiga jenis gas utama, yaitu dinitrogen monoksida (N_2O), metana (CH_4), dan karbon dioksida (CO_2). Setiap tahun, pemanasan global mengalami peningkatan signifikan, menunjukkan tren kenaikan jangka panjang pada suhu rata-rata permukaan Bumi yang sebagian besar disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti penggunaan bahan bakar, penggundulan hutan, serta kegiatan industri yang melepaskan gas emisi ke atmosfer [5].

Global warming contributions by gas and source, World, 1851 to 2023

The global mean surface temperature change as a result of the cumulative emissions of three gases – carbon dioxide, methane, and nitrous oxide.



Data source: Jones et al. (2024)

OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Note: This does not include cooling impacts from sulphur dioxide and aerosols, so the net warming can be lower.

Gambar 1.2 Kontribusi Pemanasan Global oleh Gas dan Sumber Lainnya [5]

Suhu regional meningkat setiap tahun yang membuat bangunan mengonsumsi lebih banyak energi untuk mempertahankan kondisi suhu yang nyaman [6]. Penggunaan material yang tidak ramah lingkungan dan kebiasaan penggunaan energi listrik dan air bersih yang berlebihan juga akan menyebabkan krisis sumber daya alam dan kerusakan lingkungan [7]. Menurut United Nations Environment Program (UNEP), bangunan mengonsumsi sekitar 40% dari total energi, 25% air, dan 40% dari sumber daya alam global [8]. Penggunaan energi untuk keperluan pendinginan udara dalam aktivitas sehari-hari mencapai sekitar 40% dari keseluruhan konsumsi energi, dengan tambahan sekitar 35% digunakan untuk pencahayaan [9].

Dalam upaya untuk menekan konsumsi energi yang berlebihan, pemerintah Indonesia telah mengambil berbagai langkah. Salah satu kebijakan yang diambil terkait efisiensi energi pada bangunan adalah dengan menerbitkan peraturan Menteri PUPR No. 02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau (BGH).

Peraturan tersebut mensyaratkan bahwa setiap bangunan gedung baru maupun gedung yang sudah ada dengan salah satu kategori yaitu ketinggian lebih dari 2 lantai dan total luas lantai paling sedikit 5.000 m² diwajibkan atau disarankan memenuhi kriteria sertifikasi BGH [10].

Kebijakan ini selaras dengan sertifikasi bangunan hijau berkelanjutan, seperti Greenship yang dikembangkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI). Baik Greenship maupun Peraturan Menteri PUPR berfokus pada efisiensi energi, pengelolaan air, serta pemakaian material yang ramah lingkungan. Dengan persyaratan ini, diharapkan bangunan-bangunan di Indonesia dapat menekan konsumsi energi, memaksimalkan penggunaan sumber daya yang ada, serta memperbaiki kualitas lingkungan dan kenyamanan penghuni [11].

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 Tahun 2010 tentang Standar dan Sertifikasi Bangunan Berwawasan Lingkungan, konsep bangunan hijau (*green building*) merupakan pendekatan dalam perencanaan, pembangunan, pengoperasian, perawatan, hingga pembongkaran bangunan yang menitikberatkan pada efisiensi pemakaian sumber daya. Tujuan utamanya adalah untuk menurunkan penggunaan energi serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk meningkatkan kualitas udara dan kesehatan penghuni [11], [12].

Di Indonesia, penerapan konsep bangunan hijau dilakukan melalui proses sertifikasi oleh GBCI. Proses sertifikasi menggunakan alat penilaian Greenship *rating tools* yang meliputi berbagai jenis sertifikasi bangunan [11]. Contoh beberapa jenis sertifikasi bangunan Greenship ditunjukkan pada Gambar 1.3. Greenship *rating tools* terdiri dari beberapa jenis sertifikasi bangunan sebagai berikut:

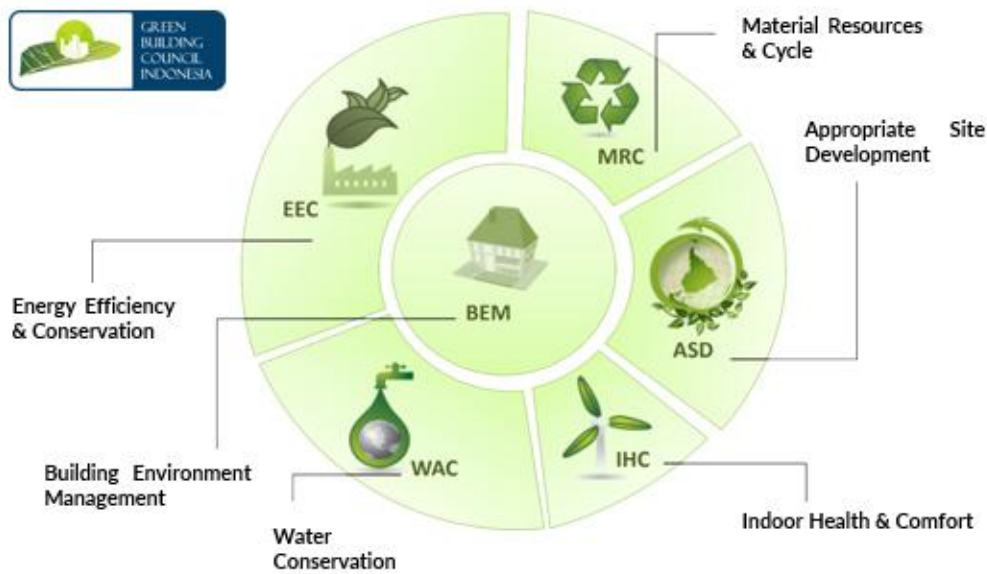
1. Greenship *New Building*: ditujukan untuk bangunan baru, menilai dari tahap awal desain dan konstruksi.

2. *Greenship Existing Building*: berfokus pada bangunan yang telah beroperasi setidaknya selama satu tahun.
3. *Greenship Interior Space*: hanya mencakup penilaian di dalam bangunan.
4. *Greenship Homes*: dikhususkan untuk perumahan.
5. *Greenship Neighborhood*: menilai kawasan dengan tujuan mendorong keberlanjutan.
6. *Greenship Net Zero Healthy*: berfokus pada penurunan emisi melalui optimalisasi desain bangunan untuk mengurangi konsumsi energi [11].



Gambar 1.3 Contoh Jenis Sertifikasi Bangunan GreenShip [13]

Bangunan dapat dianggap menerapkan prinsip bangunan hijau ketika sudah berhasil melewati proses penilaian *GreenShip rating tools* yang mencakup berbagai kategori yang dinilai, di mana setiap kategori memiliki tolok ukur dan bobot nilai tertentu. Jika total nilai yang diperoleh memenuhi target yang ditentukan, bangunan tersebut akan mendapatkan sertifikasi pada tingkat yang sesuai. Sebelum penilaian dilakukan, diperlukan pengkajian untuk memastikan bahwa bangunan memenuhi syarat awal penilaian (eligibilitas) [12]. Setiap jenis penilaian *GreenShip rating tools* memiliki tolok ukur yang berbeda-beda sesuai kategorinya [11]. Namun terdapat 6 kategori utama yang diterapkan hampir pada semua jenis GreenShip yang ditunjukkan pada Gambar 1.4.



Gambar 1.4 Enam Kategori Penilaian Sertifikasi Greenship [13]

Pada setiap kategori terdapat 3 jenis tolok ukur, yaitu:

- Tolok ukur yang menjadi syarat klaim poin. Tolok ukur ini wajib dipenuhi di setiap kategorinya apabila pengelola dan pemilik gedung mengajukan klaim poin pada kategori tersebut. Tolok ukur ini tidak memiliki poin.
- Tolok ukur yang memiliki poin. Tolok ukur ini memiliki nilai maksimum tergantung pada tolok ukur kategori masing-masing.
- Tolok ukur yang memiliki poin bonus. Tolok ukur tambahan untuk setiap kategori yang dapat diklaim.

Enam kategori utama pada penilaian sertifikasi bangunan Greenship sebagai berikut:

1. *Appropriate Site Development* (ASD): Menilai lokasi, pengelolaan lahan, serta aksesibilitas transportasi umum di sekitar bangunan. Tabel 1.1 menunjukkan tolok ukur ASD yang mencakup kebijakan pengelolaan lahan, pengurangan kendaraan bermotor, hingga pengelolaan air hujan, dengan total poin maksimum 16.

Tabel 1.1 Tolok Ukur ASD Greenship *Existing Building* Versi 1.1

Kode	Tolok Ukur	Poin Maksimum
ASD P1	<i>Site Management Policy</i>	P
ASD P2	<i>Motor Vehicle Reduction Policy</i>	P
ASD 1	<i>Community Accessibility</i>	3
ASD 2	<i>Motor Vehicle Reduction</i>	2
ASD 3	<i>Site Landscaping</i>	3
ASD 4	<i>Heat Island Effect</i>	2
ASD 5	<i>Storm Water Management</i>	2
ASD 6	<i>Site Management</i>	2
ASD 7	<i>Building Neighbourhood</i>	2
Total		16

2. *Energy Efficiency and Conservation* (EEC): Mengukur efektivitas penggunaan energi dan kinerja bangunan dalam mengelola energi. Tabel 1.2 menunjukkan tolok ukur EEC yang mencakup rencana manajemen energi, performa bangunan, energi terbarukan di lokasi, dan kontrol energi, dengan total poin maksimum 36.

Tabel 1.2 Tolok Ukur EEC Greenship *Existing Building* Versi 1.1

Kode	Tolok Ukur	Poin Maksimal
EEC P1	<i>Policy and Energy Management Plan</i>	P
EEC P2	<i>Minimum Building Energy Performance</i>	P
EEC 1	<i>Optimized Efficiency Building Energy Performance</i>	16
EEC 2	<i>Testing, Recommissioning or Retro-commissioning</i>	2
EEC 3	<i>System Energy Performance</i>	12
EEC 4	<i>Energy Monitoring and Control</i>	3
EEC 5	<i>Operation and Maintenance</i>	3
EEC 6	<i>On Site Renewable Energy (Bonus)</i>	5B
EEC 7	<i>Clean Energy (Bonus)</i>	3B
Total		36 + 8B

3. *Water Conservation* (WAC): Menilai pengelolaan dan penggunaan sumber daya air pada bangunan, termasuk konservasi dan efisiensi penggunaan air. Tabel 1.3 menunjukkan tolok ukur WAC yang mencakup

sub-metering air, efisiensi air bersih, hingga penggunaan air daur ulang, dengan total poin maksimum 20.

Tabel 1.3 Tolok Ukur WAC Greenship *Existing Building* Versi 1.1

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

4. *Material Resource and Cycle* (MRC): Menilai pengelolaan dan penggunaan bahan material, termasuk proses penggunaan kembali dan daur ulang. Tabel 1.4 menunjukkan tolok ukur MRC yang mencakup pengelolaan material, pembelian material, hingga pengelolaan limbah berbahaya, dengan total poin maksimum 12.

Tabel 1.4 Tolok Ukur MRC Greenship *Existing Building* Versi 1.1

Kode	Tolok Ukur	Poin Maksimum
MRC P1	<i>Fundamental Refrigerant</i>	P
MRC P2	<i>Material Purchasing Policy</i>	P
MRC P3	<i>Waste Management Policy</i>	P
MRC 1	<i>Non ODS Usage</i>	1
MRC 2	<i>Material Purchasing Practice</i>	2
MRC 3	<i>Waste Management Practice</i>	3
MRC 4	<i>Hazardous Waste Management</i>	4
MRC 5	<i>Management od Used Goods</i>	2
Total		12

5. *Indoor Health and Comfort* (IHC): Menilai mutu kesehatan dan kenyamanan ruang di dalam gedung. Tabel 1.5 menunjukkan tolok ukur

IHC yang mencakup kualitas udara, pengendalian asap rokok, hingga kenyamanan termal, dengan total poin maksimum 20.

Tabel 1.5 Tolok Ukur IHC Greenship *Existing Building* Versi 1.1

Kode	Tolok Ukur	Poin Maksimum
IHC P1	<i>No Smoking Campaign</i>	P
IHC 1	<i>Outdoor Air Introduction</i>	2
IHC 2	<i>Environmental Tobacco Smoke Control</i>	2
IHC 3	<i>CO₂ and CO Monitoring</i>	2
IHC 4	<i>Physical and Chemical Pollutants</i>	8
IHC 5	<i>Thermal Comfort</i>	1
IHC 6	<i>Visual Comfort</i>	1
IHC 7	<i>Acoustic Level</i>	1
IHC 8	<i>Building User Survey</i>	3
Total		20

6. *Building and Environment Management* (BEM): Berfokus pada pengoperasian dan pemeliharaan bangunan yang berkelanjutan. Tabel 1.6 menunjukkan tolok ukur BEM yang mencakup inovasi, pelatihan operasional hijau, dan kebijakan pemeliharaan, dengan total poin maksimum 13.

Tabel 1.6 Tolok Ukur BEM Greenship *Existing Building* Versi 1.1

Kode	Tolok Ukur	Poin Maksimum
BEM P	<i>Operation and Maintenance Policy</i>	P
BEM 1	<i>Innovations</i>	5
BEM 2	<i>Design Intent and Owner's Project Requirement</i>	2
BEM 3	<i>Green Operational and Maintenance Team</i>	2
BEM 4	<i>Green Occupancy / Lease</i>	2
BEM 5	<i>Operation and Maintenance Training</i>	2
Total		13

Sertifikasi Greenship merupakan sebuah mekanisme akreditasi bangunan hijau yang dirancang oleh GBCI, berdasarkan penilaian Greenship *rating tools* yang mulai diperkenalkan sejak tahun 2009. Dalam sertifikasi tersebut, tim proyek

diberikan kesempatan untuk menciptakan bangunan hijau secara menyeluruh dengan pendekatan dan ide-ide yang inovatif dan kreatif, mulai dari tahap desain hingga tahap operasional. Dengan menggunakan *Greenship rating tools*, bangunan dapat mencapai berbagai tingkat pencapaian, yaitu sertifikat *Platinum*, *Gold*, *Silver*, dan *Bronze* yang ditunjukkan pada Gambar 1.5 [13].



Gambar 1.5 Contoh Tingkat Pencapaian Penilaian Greenship [13]

Gedung X sebagai klien (*client*) menggunakan jasa konsultasi sertifikasi bangunan hijau dari PT Eco Build Indonesia untuk persiapan sertifikasi Gedung X menggunakan penilaian Greenship *Existing Building* versi 1.1 pada tahun 2024. Hal ini dilakukan karena sertifikat Greenship *New Building* versi 1.1 yang diterima pada tahun 2020 dengan masa berlaku selama 3 tahun. Peralihan sertifikasi ini mencerminkan komitmen Gedung X dalam menjaga keberlanjutan lingkungan sejalan dengan bertambahnya usia operasional bangunan yang telah lebih dari satu tahun.

Gedung X memilih PT Eco Build Indonesia karena perusahaan ini telah menyelesaikan lebih dari 30 proyek sertifikasi bangunan hijau, sehingga memiliki reputasi yang dapat dipercaya. Selain itu, Gedung X meminta PT Eco Build Indonesia untuk menjaga kerahasiaan informasi terkait, termasuk nama gedung dan nama klien. Oleh karena itu, penulis meminta izin kepada Gedung X dan PT Eco Build Indonesia untuk tidak mencantumkan informasi yang bersifat rahasia.

Analisis dalam laporan ini difokuskan pada sertifikasi Gedung X yang terletak di Jakarta Pusat, menggunakan perangkat penilaian Greenship *Existing Building* versi 1.1 sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh GBCI. Laporan ini mengkaji penilaian 2 kategori yaitu EEC dan WAC untuk sertifikasi tersebut. Selain itu, laporan ini juga menghitung total penilaian dan peringkat yang diperoleh Gedung X untuk sertifikasi Greenship *Existing Building* versi 1.1.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Magang

Tujuan penulis menjalankan proses kerja magang industri sebagai *Greenship Associate (GA) intern* di PT Eco Build Indonesia adalah untuk mempelajari dan memahami proses sertifikasi *green building* sebagai konsultan bangunan hijau dan menambahkan ilmu serta pengalaman dalam melakukan penggunaan perangkat penilaian Greenship pada saat melakukan sertifikasi pada suatu bangunan.

Hal-hal yang ingin didapatkan penulis selama proses magang adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari proses penilaian sertifikasi bangunan hijau menggunakan perangkat penilaian Greenship *Existing Building* versi 1.1
2. Berkontribusi dalam proyek sertifikasi bangunan hijau, khususnya pada penilaian kategori *Energy Efficiency & Conservation* (EEC) dan *Water Conservation* (WAC).
3. Menghitung dan menganalisis total penilaian serta peringkat sertifikasi yang diperoleh bangunan dalam proses sertifikasi Greenship *Existing Building* versi 1.1.
4. Memberikan rekomendasi untuk memperoleh poin maksimal pada tolok ukur kategori yang memiliki persentase target poin rendah untuk sertifikasi Greenship *Existing Building* versi 1.1 pada Gedung X.

1.3 Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang

Proses pelaksanaan kerja magang dimulai dengan mencari program magang melalui LinkedIn, website, dan media sosial PT Eco Build Indonesia. Setelah menemukan informasi magang, penulis mengajukan lamaran dengan mengirimkan *Curriculum Vitae* (CV) dan mengikuti wawancara secara daring yang diatur oleh *Human Resource* (HRD). Proses ini berlangsung pada 24 hingga 31 Mei 2024, dimulai dengan komunikasi awal antara penulis dengan pihak *Sales Marketing* PT Eco Build Indonesia, yang kemudian mengarahkan penulis untuk berkoordinasi dengan HRD.

Tahap wawancara secara daring dilakukan pada 28 Mei 2024 melalui Google Meet, di mana penulis menjelaskan kompetensi dan motivasi untuk mengikuti program magang. Hasil wawancara diumumkan pada 29 Mei 2024, dengan pemberitahuan bahwa penulis diterima untuk mengikuti program magang selama 4 bulan. Kegiatan magang resmi dimulai pada 4 Juni 2024 dan berlangsung hingga 4 Oktober 2024, dengan total durasi 640 jam kerja.

Magang dilaksanakan selama 5 hari kerja dalam seminggu, dengan pembagian sistem kerja *hybrid*. Hari kerja pada Senin, Rabu, dan Jumat dilaksanakan secara *Work From Home* (WFH), sedangkan hari kerja pada Selasa dan Kamis dilakukan secara *Work From Office* (WFO) di kantor PT Eco Build Indonesia. Jam kerja berlangsung setiap hari kerja dari pukul 08:00 hingga 17:00 WIB, termasuk istirahat siang selama 1 jam pada pukul 12:00 hingga 13:00 WIB.