

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bangunan Gedung

Gedung yang merupakan bentuk fisik dari suatu pekerjaan konstruksi yang berada di tempatnya, baik sebagian berada di dalam ataupun di luar tanah dan fungsinya sebagai tempat terjadinya suatu kegiatan manusia, baik tempat tinggal, kegiatan beribadah, usaha, kegiatan sosial, budaya ataupun kegiatan yang lainnya.

2.2. Fungsi Bangunan Gedung

Bangunan gedung yang sekarang tidak hanya sebagai tempat hunian atau tempat tinggal, melainkan sekarang bangunan gedung juga sebagai fungsi yang lainnya, seperti:

1. **Fungsi tempat tinggal/hunian**

Bangunan hunian lebih mementingkan dari segi kenyamanan dan keamanan bangunan itu sendiri karena bangunan ini untuk memenuhi kebutuhan manusia, dari segi tempat tinggal. Salah satu contohnya : rumah hunian, rumah susun, mess, apartemen, perumahan.

2. **Fungsi usaha**

Bangunan sendiri dapat difungsikan sebagai tempat usaha dan mendukung adanya aktifitas jual beli maupun sewa. Bangunan juga dapat digunakan untuk kegiatan bisnis sehingga penempatan lokasi yang strategis juga memiliki peran yang sangat penting bagi majunya kegiatan bisnis di tempat tersebut. Salah satu contohnya: mall, supermarket, minimarket, toko.

3. Fungsi sosial dan budaya

Bangunan gedung memiliki fungsi lainnya seperti, untuk pelayanan masyarakat, kegiatan pendidikan, dan pelayanan umum yang termasuk dalam fungsi sosial dan budaya.

4. Fungsi keagamaan

Tempat ibadah merupakan bangunan yang digunakan untuk kebutuhan manusia untuk beribadah kepada sang pencipta.

2.3. **Green Building**

2.3.1. **Pengertian green building**

Menurut Wikipedia Bahasa Indonesia bangunan adalah struktur buatan manusia yang terdiri atas dinding dan atap dinding yang didirikan secara permanen disuatu tempat yang mempunyai beberapa fungsi bagi kehidupan manusia, terutama sebagai tempat berlindung dari cuaca, keamanan, tempat tinggal, privasi, tempat menyimpan uang dan tempat kerja.

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, mulai pengolahan tapak, perancangan, pembangunan, penghunian, pemeliharaan, renovasi dan perubahan bangunan (Andini , 2014). Bangunan hijau merupakan bangunan berkelanjutan yang mengarah pada struktur dan pemakaian proses yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan penggunaan sumber daya sepanjang siklus hidup bangunan tersebut. Konsep *Green Building* hadir bertujuan untuk

mengurangi dampak yang terjadi pada lingkungan bangunan hingga kesehatan dengan cara:

1. Penggunaan material ramah lingkungan:
 - a. Material bangunan yang berasal dari lokal.
 - b. Material bangunan yang dapat di daur ulang kembali.
 - c. Bersertifikat *eco – label*.
2. Fasilitas dan infrastruktur untuk penggunaan air bersih:
 - a. Penggunaan sistem tangkapan air hujan.
 - b. Pendaur ulangan air bersih.
 - c. Menggunakan dan memperhatikan penggunaan air yang digunakan.
 - d. Memiliki pemanfaatan air yang dikuantifikasi.
3. Fasilitas dan infrastruktur untuk penggunaan energi:
 - a. Penerapan panel surya.
 - b. Penggunaan lampu hemat energi.
 - c. Penggunaan teknologi terbarukan.
4. Penggunaan bahan yang tidak merusak lapisan ozon:
 - a. Penggunaan *Refrigerant* yang ramah lingkungan.
5. Fasilitas pengolahan limbah:
 - a. Tempat penampungan limbah yang tidak tercampur.
 - b. Pendaur ulangan limbah air dari air kotor menjadi air bersih kembali.
 - c. Pengolahan dan pemilahan sampah yang baik.
6. Fasilitas dan infrastruktur tapak berkelanjutan:
 - a. Memiliki daerah resapan air dan lahan terbuka hijau.

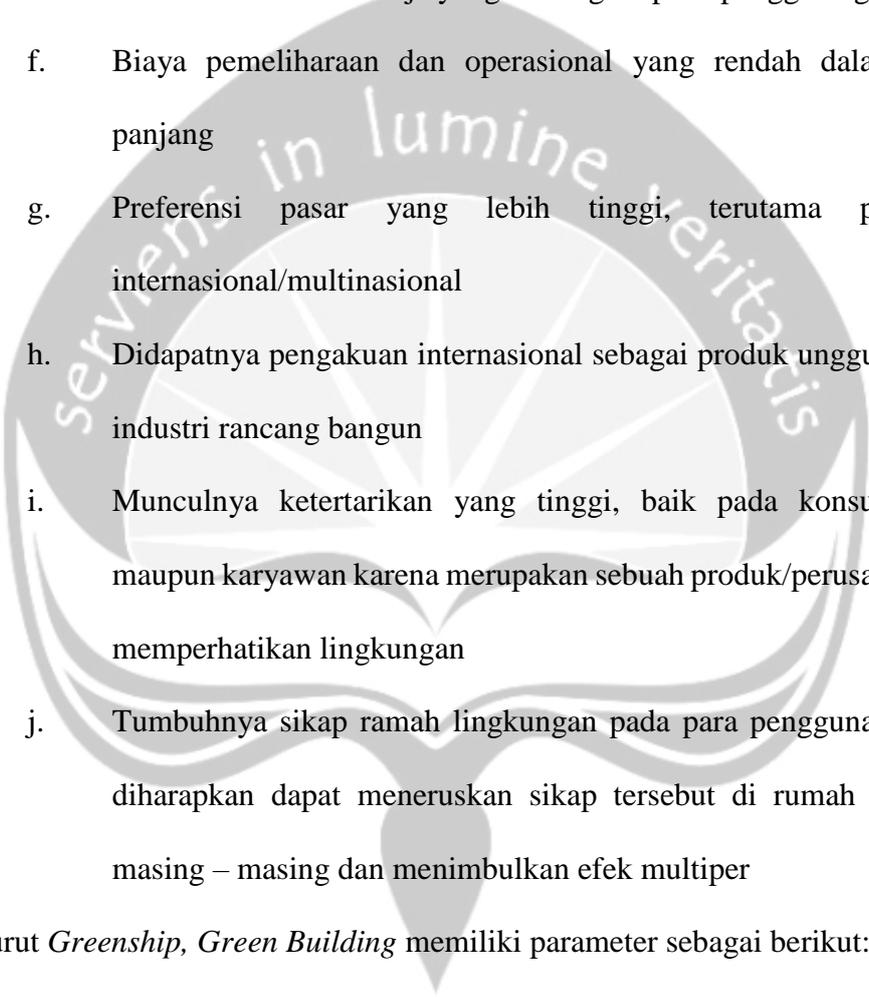
- b. Perencanaan tata ruang gedung yang baik.
 - c. Memiliki lahan parkir.
7. Mempunyai fasilitas dan infrastruktur dalam antisipasi bencana seperti peringatan jika adanya bencana yang terkait dengan perubahan iklim.
 8. Penggunaan material yang tahan terhadap iklim dan cuaca ekstrem.

Konsep *Green Building* sendiri tidak hanya terpaku pada bangunannya saja, melainkan dari segala aspek yang lain mulai dari awal perencanaan pembangunan hingga proses pemeliharannya. Kriteria yang harus dimiliki menurut GBCI (*Green Building Council Indonesia*) antara lain:

1. *Appropriate Site Development (ASD)* / Tepat Guna Lahan
2. *Energy Efficiency & Conservation (EEC)* / Efisiensi dan konservasi energi
3. *Water Conservation (WAC)* / Konservasi air
4. *Materials & Resources Cycle (MRC)* / Sumber dan siklus material
5. *Air Quality & Leisure Air (Water Indoor Health & Comfort / IHC)* / Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang
6. *Building & Environment Management (BEM)* / Manajemen lingkungan bangunan

Konsep *Green Building* sendiri memiliki suatu tindakan yang ramah lingkungan yang dapat mengurangi *life cycle cost* dari sebuah gedung yang di namakan *green practice*. Manfaat atau keuntungan dari pembangunan *Green Building* sendiri menurut *Greenship Green Building Council Indonesia* :

- a. Desain yang lebih kompak dan efisien sehingga mengoptimalkan fungsi – fungsi gedung

- 
- b. Efisiensi yang tinggi dalam konsumsi energi listrik dan air
 - c. Biaya yang hemat dalam operasional sehari – hari untuk energi dan konsumsi air
 - d. Kesehatan jasmani rohani yang lebih baik bagi pengguna gedung
 - e. Produktifitas dan kinerja yang meningkat pada pengguna gedung
 - f. Biaya pemeliharaan dan operasional yang rendah dalam jangka panjang
 - g. Preferensi pasar yang lebih tinggi, terutama perusahaan internasional/multinasional
 - h. Didapatnya pengakuan internasional sebagai produk unggulan dalam industri rancang bangun
 - i. Munculnya ketertarikan yang tinggi, baik pada konsumen/klien maupun karyawan karena merupakan sebuah produk/perusahaan yang memperhatikan lingkungan
 - j. Tumbuhnya sikap ramah lingkungan pada para penggunanya, yang diharapkan dapat meneruskan sikap tersebut di rumah tangganya masing – masing dan menimbulkan efek multiper

Menurut *Greenship*, *Green Building* memiliki parameter sebagai berikut:

1. Tepat guna lahan
 - a. Area Hijau (*Green Area*).
 - b. Infrastruktur pendukung (*Supporting Infrastructure*).
 - c. Aksesibilitas komunitas (*Community Accesbility*).
 - d. Pengendalian hama (*Pest Management*).

- e. Transportasi umum (*Public Transportation*).
 - f. Penanganan air limpasan hujan (*Stormwater Management*).
2. Efisiensi dan konservasi energi
 - a. Sub meteran (*Sub-Metering*).
 - b. Pencahayaan buatan (*Artificial Lighting*).
 - c. Pengkondisian udara (*Thermal Condition*).
 - d. Reduksi panas (*Heat Reduction*).
 - e. Piranti rumah tangga hemat energi (*Energy Saving Home Appliances*).
 - f. Sumber energi terbarukan (*Renewable Energy Sources*).
 3. Konservasi Air
 - a. Meteran air (*Water Metering*).
 - b. Alat keluaran hemat air (*Water Saving Fixtures*).
 - c. Penggunaan air hujan (*Rainwater Harvesting*).
 - d. Irigasi hemat air (*Water Saving Irrigation*).
 - e. Pengelolaan air limbah (*Waste Water Management*).
 4. Sumber dan daur material
 - a. Refrigeran bukan perusak ozon (*Non ODP Refrigerant*).
 - b. Penggunaan material bekas (*Material Reuse*).
 - c. Material dari sumber yang ramah lingkungan (*Environmental Friendly Material Source*).
 - d. Kayu bersertifikat (*Certified Wood*).
 - e. Material Pra pabrikasi (*Prefab Material*).
 - f. Material lokal (*Local Material*).

- g. Jejak Karbon (*Carbon Footprint*).
- 5. Kesehatan dan kenyamanan dalam ruang
 - a. Sirkulasi udara bersih (*Fresh Air Circulation*).
 - b. Pencahayaan alami (*Natural Lighting*).
 - c. Kenyamanan visual (*Visual Comfort*).
 - d. Minimalisasi sumber polutan (*Pollutant Source Minimalization*).
 - e. Tingkat kebisingan (*Acoustic Level*).
 - f. Kenyamanan spasial (*Spatial Comfort*).
- 6. Manajemen lingkungan bangunan
 - a. Desain dan konstruksi berkelanjutan (*Sustainable Design and Construction*).
 - b. Panduan bangunan rumah (*Home Guideline*).
 - c. Aktivitas ramah lingkungan (*Green Activity*).
 - d. Pengelolaan sampah (*Waste Management*).
 - e. Keamanan (*Security*).
 - f. Inovasi (*Innovation*).
 - g. Desain rumah tumbuh (*Home Design Development*).

2.3.2. Perencanaan *Green Building*

Green Building yang memiliki segala aspek dari beberapa proses syarat yang dilakukan dalam merancang suatu bangunan gedung memiliki indeks pencapaian yang harus dicapai. Standar yang ditetapkan ini merupakan standar terukur sebagai acuan dari proses perancangan suatu konstruksi dan bisa dimengerti dan dipahami hingga berguna bagi industri konstruksi. *GreenShip* sendiri memiliki

penilaian dan kriteria yang berasal dari GBCI sebagai acuan bagi para pelaku dalam menentukan standar, antara lain:

1. *Appropriate Site Development (ASD).*
2. *Energy Efficiency and Conservation (EEC).*
3. *Water Conservation (WAC).*
4. *Material Resources and Cycle (MRC).*
5. *Indoor and Health Comfort (IHC).*
6. *Building and Environmental Management (BEM).*

Dari tingkat lokal sendiri *Greenship* memiliki kriteria yang berdasarkan dari Keputusan Presiden, Undang – Undang, Peraturan Menteri, Standar Nasional Indonesia, Instruksi Presiden, Keputusan Menteri.

Greenship sendiri memiliki hubungan dan peraturan pemerintahan. Berikut beberapa peraturan yang menjadi acuan dalam *Greenship*:

1. Peraturan Menteri PU 30/PRT/M/2006 mengenai Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.
2. Peraturan Menteri PU No.5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau.
3. B/277/Dep.III/LH/01/2009.
4. Undang – undang Republik Indonesia No.28 Tahun 2002 tentang Banguna Gedung.
5. UU RI No.26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
6. Berdasarkan UU No.32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

7. Peraturan Menteri Negara Perumahan Rakyat RI No. 32/PERMEN/M/2006 Petunjuk Teknis Kawasan Siap Bangun dan Lingkungan Siap Bangun.
8. Keputusan DNA (*Designated National Authority*) dalam B-277/Dep.III/LH/01/2009.
9. Keputusan Menteri No.112 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Kotor Domestik .
10. Permen PU No.29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung .
11. Keputusan Menteri Kesehatan No.1405/MENKES/SK/XI/2002.
12. UU No.18 Tahun 2008.

Bangunan hijau di Indonesia memiliki *rating tools* atau panduan penilaian yang biasa dikenal *GreenShip*, yang sudah tersusun dan dikerjakan oleh *Green Building Council Indonesia*. Pada versi 1.0 *GreenShip* memiliki 6 kategori, 42 kriteria, dan 101 poin. Dari semua kategori ini bangunan harus memenuhi standar dan bangunan ini harus disertifikasi sebagai syarat kelulusan awal. *GreenShip Platinum* setidaknya harus mencapai 74 poin, 58 poin untuk *GreenShip Gold*, 48 poin pada *GreenShip Silver*, dan *GreenShip Bronze* 35 poin. Jenis perangkat penilaiannya sendiri telah dikeluarkan oleh GBCI antara lain:

- a. *GreenShip NB (New Building)* yang merupakan untuk bangunan baru.
- b. *GreenShip EB (Existing Blg)* untuk bangunan yang sudah berdiri.
- c. *GreenShip Home* untuk bangunan komersial dimana penyewa bangunan yang minta sertifikasi dilakukan hanya untuk ruang sewanya.

d. *Greenship Neighbourhood* untuk kawasan Perumahan.

Greenship untuk bangunan baru pada versi 1.2 yang dikembangkan dari penilaian *Greenship NB* versi 1.0 dan ringkasan tolak ukur *Greenship NB* versi 1.1.

Tahapan penilaian pada *Greenship* ini terdiri dari:

1. Tahap Rekognisi Desain dengan maksimum 77 poin

Tahap ini tim proyek mendapat kesempatan untuk mendapat penghargaan sementara untuk proyek pada tahap finalisasi desain dan dilalui selama gedung masih dalam tahap perencanaan.

2. Tahap Penilaian Akhir dengan maksimum 101 poin

Proyek dinilai secara keseluruhan dari aspek desai ataupun konstruksi dan tahap ini merupakan tahap akhir yang menentukan kinerja gedung secara menyeluruh.

Penjabaran nilai setiap kategori sesuai tahapan

Tabel 2.1 Tahap Penilaian *Greenship*

Kategori	Jumlah Nilai untuk DR/Design Recognition (Tahap Rekognisi Desain)			Jumlah Nilai untuk Fa/Final Asement (Tahap Penilaian Akhir)		
	Prasyarat	Kredit	Bonus	Prasyarat	Kredit	Bonus
ASD	-	17		-	17	
EEC	-	26	5	-	26	5
WAC	-	21		-	21	
MRC	-	2		-	14	
IHC	-	5		-	10	
BEM	-	6		-	13	
Jumlah Kriteria dan Tolak UKur	-	77	5	-	101	5

Sumber: *Greenship Rating Tools* versi 1.2 GBCI Tahun 2013

Setiap kategori memiliki kriteria jenis yang berbeda:

1. Kriteria Prasyarat

Kriteria yang mempresentasikan standar minimum gedung ramah lingkungan dan sebelum penilaian lebih lanjut berdasar kriteria bonus dan kriteria kredit. Jika salah satu prasyarat tidak terpenuhi maka kriteria tersebut tidak bisa dinilai,

2. Kriteria Kredit

Disesuaikan dengan kemampuan gedung dan kriteria yang ada di setiap kategori tidak harus dipenuhi.

3. Kriteria Bonus

Kriteria yang bisa menjadi nilai tambah dan tidak mempengaruhi nilai maksimum *Greenship* tetapi tetap diperhitungkan sebagai nilai capaian

Tabel 2.2 Kriteria *Greenship*

Kategori	Jumlah Kriteria			Jumlah Kriteria
	Prasyarat	Kredit	Bonus	
ASD	1	7		8
EEC	2	4	1	7
WAC	2	6		8
MRC	1	6		7
IHC	1	7		8
BEM	1	7		8
Jumlah Kriteria dan Tolak UKur	8	37	1	46

Sumber : *Greenship* versi 1.2 GBCI tahun 2013

Kelayakan yang sudah ditetapkan oleh GBCI anatar lain:

1. Minimum luas gedung 2500 m².
2. Ketersediaan data gedung untuk diakses GBCI terkait proses sertifikasi.

3. Fungsi gedung sesuai dengan peruntukan lahan berdasarkan RT/RW setempat.
4. Kepemilikan AMDAL dan/atau rencana Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL)/Upaya Pemantauan Lingkungan (UPL).
5. Kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran.
6. Kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa.
7. Kesesuaian gedung terhadap standar aksesibilitas difabel.

2.3.3. Peraturan Green Building

Di Indonesia sendiri dan di mancanegara memiliki perbedaan tentang pengertian *Green Building* itu sendiri. Bangunan hijau harus disejajarkan atau disetarakan dengan bangunan berkelanjutan (*sustainable building*) (US EPA, 2006; USGBC, 2009). Sedangkan menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup, 2007 bangunan hijau dikenal dengan nama bangunan ramah lingkungan (*environmental friendly building*), dan dapat diartikan bahwa bangunan ini dapat mengurangi suatu dampak terhadap lingkungan. Dalam mengantisipasi tren pembangunan yang sangat cenderung mengarah ke perkotaan, pemerintah mengeluarkan suatu bentuk peraturan yang bertujuan untuk mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan. Terbitnya Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Nasional Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim Tahun 2012 – 2020 Kementerian Pekerjaan Umum. Pada sektor bangunan sendiri sudah hadir Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No.02/PRT/M/2015 tentang Bangunan Gedung Hijau. 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 hijau sesuai dengan fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya.

Badan Proteksi Lingkungan Amerika Serikat (*US Environmental Protection Agency*) *Green Building* sendiri 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 tapak, perancangan, pembangunan, penghunian, pemeliharaan, renovasi, dan perubahan bangunan (US EPA, 2006). Bangunan hijau di Indonesia dapat diartikan suatu bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan perancangan, pembangunan, pengoprasian, dan pengelolaannya dan aspek penting penanganan perubahan iklim (Peraturan Menteri KLH, 2012). Kedua definisi yang berada di Indonesia ataupun di mancanegara memiliki kemiripan walaupun pengertian awalnya yang sedikit berbeda.

Di Indonesia sendiri khususnya di Jakarta mengeluarkan peraturan tentang sertifikasi bangunan hijau pada peraturan gubernur Nomor 8 Tahun 2011 sebagai salah satu upaya untuk mensosialisasikan konsep bangunan yang ramah lingkungan dan tidak hanya itu kedepannya para pelaku di dunia konstruksi juga akan berpindah dan beralih menggunakan konsep ini. Menurut Ervianto (2010), setiap proyek konstruksi tidak terlepas penggunaan material bangunan. Pengklasifikasian bahan bangunan sendiri dapat dibagi menjadi dua yaitu (1) bahan bangunan alami seperti kayu, bambu, dan tanah liat tidak mengandung zat kimia yang membahayakan kesehatan penghuninya. (2) Bahan bangunan buatan seperti pipa,

plastik *rock wool*, cat kimia dan perekat yang mengandung zat kimia yang membahayakan kesehatan manusia.

2.4. Aspek Building Environmental Management (BEM)

Pada penerapan konsep *Green Building* sendiri memiliki persyaratan yang harus dipenuhi sebagai acuan salah satunya adalah *Building Environmental Management (BEM)*, kategori ini merupakan salah satu yang harus dipenuhi pada bangunan supaya dapat dikatakan bangunan *Green Building*.

Penerapan konsep ini pada pengoprasiaannya membutuhkan standar pengelolaan manajemen yang baik dan terencana supaya tercipta hasil yang baik dan menunjukkan *green performance* atau ramah lingkungan pada bangunan tersebut. Hal – hal yang perlu diperhatikan pada aspek ini seperti:

2.4.1. Dasar Pengolahan Limbah/Sampah (*Basic Waste*)

Tingkat limbah/sampah yang dihasilkan sangat banyak dalam berbagai jenis dan kurangnya tingkat kesadaran pada sebagian orang menyebabkan meningkatnya volume jumlah dari sampah ini. Bertujuan mendorong terciptanya kebersihan dan sampah secara terpadu sehingga mengurangi beban TPA.

Sebagai acuan dan tolak ukur pada bagian ini sudah tertera pada UU No.18 Tahun 2008 tentang adanya instalasi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sejenis sampah rumah tangga berdasarkan jenis organik, anorganik, dan B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun).

Berdasarkan Pasal 11 ayat (2), Pasal 16, Pasal 20 ayat (5), Pasal 24 ayat (3), Pasal 25 ayat (3) dan Pasal 28 ayat (3) UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang

pengolahan sampah. Pemilahan sampah yang sangat sulit dilakukan oleh sebagian masyarakat karena keterikatan dengan kebiasaan dan perilaku. Dalam Peraturan Pemerintah No.81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga bertujuan untuk menjaga kelestarian fungsi lingkungan hidup dan kesehatan masyarakat. Pada pelaksanaan kegiatan konstruksi sendiri juga mengatur tentang pengelolaan limbah B3 kegiatan konstruksi yang diatur dalam Pasal 31 ayat (1) (2) (3).

UU Nomor 18 Tahun 2008 membahas tentang tindak pidana bagi para pelaku pada 41 pengelola sampah yang karena kealpaannya melakukan kegiatan pengelolaan sampah dengan tidak memperhatikan norma, standar, prosedur, atau kriteria yang dapat mengakibatkan gangguan keamanan, pencemaran lingkungan, dan/atau kerusakan lingkungan diancam dengan pidana penjara paling lama 3 tahun dan denda paling banyak Rp 100.000.000,00 (seratus juta rupiah) pada ayat 1. Pada ayat 2 jika tindak pidana sebagaimana dimaksud pada ayat 1 mengakibatkan orang lain mati atau luka berat, pengelola sampah diancam dengan tindak pidana penjara paling lama 5 tahun dan denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

2.4.2. GP Sebagai Anggota Tim Proyek (*GP as a member of the project team*)

Greenship Professional (GP) melibatkan seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat *Greenship Professional* yang memiliki tugas untuk memandu proyek hingga mendapatkan sertifikat *GREENSHIP*, tujuannya mengarahkan langkah – langkah suatu desain *green building* sejak tahap awal sehingga memudahkan tercapainya suatu desain yang memenuhi *rating*, selain itu juga memiliki tujuan

menjaga kualitas daya dukung lingkungan akibat pembangunan. Sertifikasi GP sendiri didapatkan dari pendidikan yang telah diikuti sehingga memiliki keterampilan dan pengetahuan tentang pembangunan *green building* dan disertifikasi oleh GBCI.

2.4.3. Polusi dan Aktivitas Konstruksi (*Pollution and Construction Activities*)

Limbah didefinisikan sebagai material yang dihasilkan dari aktivitas manusia dan industri yang tidak memiliki nilai sisa (Tam & Tam, 2006). Aktivitas pada konstruksi sendiri pasti memiliki dampak yang berpengaruh sekitarnya salah satunya polusi. Bangunan hijau atau *Green Building* dikatakan bangunan yang menerapkan konsep ramah lingkungan bisa dikatakan mulai dari proses perencanaan dan pembangunannya harus memperhatikan lingkungan sekitar tempat pembangunan tersebut, pada aktivitas konstruksi sendiri pasti memiliki limbah yang dihasilkan mulai dari limbah padat ataupun limbah cair untuk itu perlu dilakukannya dengan menyediakan area pengumpulan, pemisahan, dan sistem pencatatan. Pencatatan ini dibedakan berdasarkan jenis limbah, limbah padat yang di buang ke TPA dapat digunakan kembali dan di daur ulang oleh pihak ketiga. Kemudian dari limbah cair sendiri manajemen perlu menjaga kualitas seluruh buangan air yang timbul dari aktivitas konstruksi agar tidak mencemari drainase kota ataupun lingkungan sekitar. Tujuan dari hal ini supaya menciptakan pengurangan volume sampah yang dibawa ke tempat pembuangan akhir dan polusi akibat proses konstruksi. Selama ini, banyak proses pembangunan yang berjalan tanpa memperhatikan konsep ramah lingkungan yang menyebabkan dampak negatif seperti kebisingan, menurunnya kualitas udara bersih. Jika anggota tidak

menerapkan konsep ramah lingkungan dalam segala jenis kegiatan maka dampak negatif yang akan tetap terjadi.

2.4.4. Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut (*Advanced Waste Management*)

Limbah adalah zat atau bahan yang dihasilkan dari proses kegiatan manusia (Ign Suharto 2011: 226). Selain dari pengelolaan limbah dari konstruksi ada yang dinamakan sampah tingkat lanjut, pengelolaan ini dilakukan secara mandiri ataupun bekerja sama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan. Dalam sebuah gedung langkah awal yang perlu dilakukan oleh pengelola gedung untuk mengurangi tingkat volume sampah dengan memilah sampah organik dan anorganik hingga mendaur ulang dari sampah tersebut. Sampah organik dapat didaur ulang menjadi kompos yang memiliki nilai ekonomis dan bermanfaat untuk lingkungan. Dari segi lingkungan sendiri proses pengomposan mendorong produksi mikro organisme terutama bakteri dan jamur yang dapat menghasilkan humus melalui bahan organik, yang juga dapat membantu untuk mempertahankan kelembapan tanah. Dari segi ekonomi biaya untuk pembuangan ke TPA akan berkurang secara signifikan dan bisa menjadi pemasukan tambahan. Sampah anorganik pada dasarnya sulit diuraikan, sampah anorganik memiliki nilai ekonomis dan bermanfaat bagi lingkungan.

1. Karakteristik Fisik Limbah:
 - a. Zat Padat.
 - b. Bau.
 - c. Suhu.
 - d. Warna.

- e. Kekeruhan.
2. Karakteristik Kimia Limbah:
- a. Bahan Organik.
 - b. BOD (*Biogycal Oxygen Demand*).
 - c. DO (*Dissolved Oxygen*).
 - d. COD (*Chemical Oxygen Demand*).
 - e. pH (*Puissance d'Hydrogen Scale*).
3. Karakteristik Limbah Biologi:
- a. Bakteri.
 - b. Virus.

Berdasarkan Sumbernya menurut AK Haghi, 2011 Jenis limbah dibedakan menjadi:

- a. Limbah rumah tangga
- b. Limbah industri
- c. Limbah pertanian
- d. Limbah konstruksi
- e. Limbah radioaktif

Berdasarkan sifat menurut AK Haghi, 2011 limbah terdiri dari 6 jenis:

- a. Limbah mudah meledak
- b. Limbah mudah terbakar
- c. Limbah reaktif
- d. Limbah rahasia

e. Limbah korosif

Limbah konstruksi di definisikan sebagai suatu yang tidak digunakan dan merupakan hasil dari proses konstruksi yang berjumlah sehingga menimbulkan dampak yang negatif bagi lingkungan. Adanya material dari limbah yang dihasilkan baik dari penggalian, pembersihan dan pembongkaran merupakan sumber utama dari limbah konstruksi. Limbah padat dan limbah cair sendiri merupakan limbah yang berasal dari konstruksi.

Menurut Wikipedia Bahasa Indonesia Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan, dan air tanah akibat aktivitas manusia. Berdasarkan UU No.3 Tahun 1997 menyatakan bahwa pencemaran air adalah menurunnya kualitas air akibat masuknya makhluk hidup, zat energi ke dalam air akibat aktifitas manusia. Pada Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air di pasal 24 sendiri di sebutkan tentang retribusi pembuangan air limbah pada ayat 1 menyebutkan setiap orang yang membuang air limbah ke prasarana dana tau sarana pengelolaan air limbah yang disediakan oleh pemerintah kabupaten/kota dikenakan retribusi. Sumber pencemaran air dapat dilihat dari:

1. Parameter Fisika

Parameter ini digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran air. Salah satu yang dapat diamati adalah dari segi warna, bau, rasa, dan kekeruhan.

2. Parameter Kimia

Parameter ini yang diamati adalah tingkat pH, zat organik dan jumlah logam berat dalam air.

3. Parameter Bakteriologi

Parameter ini berguna untuk mengetahui kandungan bakteri dalam air seperti coliform, puristik, dan patogenik yang ada di air.

4. Parameter Suhu

Dapat digunakan untuk membuktikan bahwa suatu perairan itu tercemar, dikarenakan beberapa organisme seperti bakteri yang sangat peka terhadap perubahan suhu pada air.

5. Parameter Rasa dan Bau

Parameter ini mengamati jika terjadinya perubahan rasa dan bau. Air yang jernih pada umumnya tidak memiliki rasa dan bau atau biasa memiliki pH yang netral.

6. Parameter Warna

Parameter ini untuk menjaga bahwa air tidak berwarna karena air yang bersih merupakan air yang jernih dan berwarna transparan dan tidak berbau.

7. Parameter Kekeruhan

Kekeruhan sendiri merupakan salah satu bagian dari parameter jika air itu tercemar, jika tercemar biasa air tersebut keruh hal ini terjadi karena adanya tanah liat, lempung, air bercampur dengan limbah.

Tolak ukur pada point kedua dan ketiga ialah:

1. Limbah padat, dengan menyediakan area pengumpulan, pemisahan dan sistem pencatatan. Pencatatan dibedakan berdasarkan limbah padat yang di buang ke TPA, dapat digunakan kembali, dan didaur ulang oleh pihak ketiga.
2. Limbah cair, dengan menjaga kualitas seluruh buangan air yang timbul dari aktivitas konstruksi agar tidak mencemari drainase kota.
3. Mengolah limbah organik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.

Dari 3 point diatas bertujuan supaya mendorong pengurangan volume sampah yang dibawa ke TPA dan polusi dari proses konstruksi dan mendorong manajemen kebersihan dan sampah secara terpadu sehingga mengurangi beban TPA.

2.4.5. Sistem Komisioning yang Baik dan Benar (*Proper Commissioning System*)

Commissioning adalah serangkaian proses berkesinambungan untuk memastikan semua sistem dan komponen gedung telah didesain, dipasang, diperiksa, akan dioperasikan serta dipelihara kebutuhan operasional pemilik atau klien akhir yang telah dituangkan dalam perencanaan dengan cara membuktikan kinerjanya. Melakukan *Test commissioning* sesuai dengan petunjuk GBCI, termasuk pelatihan terkait untuk optimalisasi kesesuaian fungsi dan kinerja peralatan/sistem dengan perencanaan dan acuannya dan memastikan seluruh

measuring instrument telah terpasang pada saat konstruksi dan memperhatikan kesesuaian antara desain dan spesifikasi teknis terkait komponen *proper commissioning*, tujuan dari melaksanakan *test commissioning* yang baik dan benar pada bangunan agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan perencanaan awal.

2.4.6. Penyerahan Data Green Building (*Submission of Green Building Database*)

Database sendiri merupakan bagian penting dalam riset dan pengembangan, dengan adanya pusat data diharapkan dapat menciptakan inovasi dan kinerja yang berpengaruh signifikan dan berkesinambungan. Dengan adanya database dan menyerahkan data implementasi *green building* sesuai dengan form dari GBCI dan memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan menyerahkan data implementasi *green building* dari bangunannya dalam waktu 12 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBCI dan suatu pusat data energi Indonesia yang akan ditentukan, tujuannya untuk mempertajam standar – standar dan bahan penelitian *green building* di Indonesia.

2.4.7. Kesepakatan dalam Melakukan Aktivitas *Fit Out* (*Agreement In Conducting Fit Out Activities*)

Tujuan dengan dilakukannya hal ini untuk mengimplementasikan prinsip *green building* saat *fit out* gedung. Dengan memiliki surat perjanjian dengan penyewa gedung (*tenant*) untuk gedung yang disewakan atau POS untuk gedung yang digunakan sendiri, yang terdiri atas:

1. Pengguna kayu yang bersertifikat untuk material *fit out*.
2. Pelaksanaan pelatihan yang akan dilakukan oleh manajemen gedung.

3. Pelaksanaan manajemen *indoor air aquality (AQ)* setelah konstruksi *fit out*.
Implementasi dalam bentuk perjanjian sewa (*lease agreement*) atau POS.

2.4.8. Survei Pengguna Gedung (*Building User Surveys*)

Tujuan dilakukannya survei untuk mengukur kenyamanan pengguna gedung melalui survei yang baku terhadap pengaruh desain dan sistem pengoprasian gedung. Dengan acuan memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan mengadakan survei suhu dan kelembapan paling lambat 12 bulan setelah tanggal sertifikasi dan menyerahkan laporan hasil survei paling lambat 15 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBCI. Apabila hasilnya lebih dari 20% responden menyatakan ketidaknyamanan, maka pemilik gedung setuju untuk melakukan perbaikan selambat – lambatnya 6 bulan setelah pelaporan hasil survei.

Green Construction target menurut PT PP:

1. Tepat Guna Lahan
 - a. Memelihara kehijauan lingkungan serta mengurangi/menyerap CO² dan polutan.
 - A1. Penghijauan disekitar kontraktor keet .
 - A2. Tidak Menebang pohon.
 - b. Mengurangi beban drainase kota akan limpasan air hujan, baik kuantitas maupun kualitas.
 - B1. Pengadaan sumur resapan untuk bangunan/limpasan air.
 - B2. Filterisasi air sebelum masuk ke drainase kota.
2. Efisiensi & Konservasi Energi
 - a. Pemantauan & pencatatan pemakaian listrik.

C1. Pemasangan KWH meter.

C2. Monitoring pemakaian listrik per bulan.

b. Penghematan konsumsi energi.

D1. Pemanfaatan sinar matahari untuk penerangan (Optimalisasi desain tata ruang).

D2. Penggunaan *Water Reservoir* untuk menyimpan air bersih.

D3. Penggunaan LHE untuk kantor dan lapangan.

D4. Tata tertib penggunaan perangkat kantor (Lampu, AC, Komputer, dll).

D5. Mengatur temperatur AC (25 \pm 1) $^{\circ}$ C.

D6. Jadwal transportasi (*Zoning* kegiatan transportasi karyawan).

D7. Mess karyawan proyek.

D8. Penggunaan sensor cahaya untuk lampu penerangan di lokasi proyek.

D9. Melakukan pengukuran intensitas cahaya (\pm 250 lux/sesuai ketentuan).

c. Mengendalikan penggunaan sumber energy yang memberikan dampak terhadap lingkungan.

E1. Melakukan pengukuran getaran.

E2. Melakukan pengukuran kebisingan.

E3. Penyediaan absorban untuk penyimpanan B3.

E4. Kendaraan dan alat berat proyek telah lulus pengecekan emisi gas buang.

3. Konservasi Air.

d. Pemantauan & pencatatan pemakaian air

F1. Pemasangan meteran air.

- F2. Monitoring pemakaian air per bulan.
- e. Penghematan konsumsi air.
 - G1. Penggunaan kran otomatis (*Water Saving Device*).
 - G2. Pemasangan stiker “Gunakan Air Secukupnya”.
 - G3. Penggunaan shower untuk tempat mandi pekerja.
- f. Daur ulang pemakaian air (jika ada pekerjaan *Dewatering*).
 - H1. Denah pekerjaan *Dewatering*.
 - H2. *Recharge well*.
 - H3. Alat ukur muka air tanah (*Piezo meter*).
 - H4. Pemanfaatan air *dewatering* untuk kegiatan lapangan.
- 4. Manajemen Lingkungan Proyek.
 - g. Pengelolaan sampah (selama proses konstruksi).
 - I1. Penyediaan tempat sampah konstruksi.
 - I2. Penyediaan tempat sampah non konstruksi (organik, anorganik, B3) disekitar lokasi kerja dan TPS.
 - I3. Pemilihan sampah konstruksi sesuai jenisnya.
 - I4. Kerjasama dengan pihak III (pengumpul).
 - I5. Monitoring volume sampah yang dikeluarkan.
 - h. Mendorong mengurangi terjadinya sampah sehingga mengurangi beban (TPA) tempat pembuangan akhir.
 - J1. Penyajian makanan dengan sistem catering.
 - J2. Menyediakan minuman isi ulang (gallon).
 - J3. Penggunaan veldples.

- J4. Pemakaian kertas bolak balik untuk kebutuhan internal.
- J5. Menyediakan cetakan untuk buangan/limpahan beton.
- J6. Pemanfaatan sisa potongan besi beton < 1 m.
- J7. Pembuatan (LRB) lubang resapan biopori..
- J8. Tidak menggunakan minuman kemasan
- J9. Pemanfaatan bekas bobokan/puing.
- i. Program promosi *Green Construction*.
 - K1. Menggunakan *Leaflet*.
 - K2. Pemasangan symbol 3R (Reduce, reuse, recycle).
 - K3. Mencantumkan persyaratan *Green Constructiom* dalam kontrak kerja vendor.
 - K4. Melakukan terobosan (inovasi) penerapan *Green*.
 - K5. Menggunakan vendor yang bersertifikat SML ISO14001.
- 5. Sumber dan Siklus Material.
 - j. Menggunakan material lokal bekas bangunan lama dan atau tempat lain untuk mengurangi pemakaian material baru.
 - L1. Penggunaan *Temporary Facility (Long Life Cycle)*.
 - L2. Memanfaatkan material bekas bongkaran bangunan lama.
 - k. Melaksanakan proses produksi yang ramah lingkungan.
 - M1. Melaksanakan pekerjaan dengan Pre Fabrikasi.
 - M2. Menggunakan material daur ulang.
 - M3. Menggunakan material kayu yang bersertifikat legal.
 - M4. Menggunakan material lokal (jarak tidak lebih +/- 800 Km).

6. Kesehatan & Kenyamanan di Area Proyek

1. Mengurangi dampak asap rokok.

N1. Memasang tanda dilarang merokok di setiap ruangan di kontraktor keet.

N2. Memasang tanda dilarang merokok di lokasi kerja.

N3. Menyediakan fasilitas area merokok (jarak 5m) di luar kontraktor keet & lokasi kerja.

N4. Mengurangi polusi zat kimia berbahaya bagi kesehatan.

N5. Tidak menggunakan material asbestos.

N6. Tidak menggunakan lampu *Mercury*.

N7. Tidak menggunakan Styrofoam untuk insulasi panas.

m. Menjaga kebersihan & kenyamanan.

P1. Penggunaan *Safety Net* (untuk mengurangi debu).

P2. Melakukan penyiraman lapangan (untuk mengurangi debu).

P3. Pengadaan *Washing Bay*) bila diperlukan..

2.5. Perbedaan Biaya Dalam Green Building

2.5.1 Penyusunan biaya

Biaya konstruksi adalah biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan suatu proyek. Perhitungan biaya proyek sangat penting dilakukan untuk mengendalikan sumber daya yang ada mengingat sumber daya yang ada semakin terbatas. Peran seorang *cost engineer* ada dua yaitu memperkirakan biaya proyek dan mengendalikan (mengontrol) realisasi biaya sesuai dengan batasan – batasan yang ada pada estimasi.

Estimasi biaya harus sudah dilakukan sejak tahap konsepsi proyek, dengan demikian perkiraan biaya proyek dapat dilakukan dengan baik sehingga menghasilkan biaya yang akurat. *Performance* proyek juga di butuhkan dalam penyusunan anggaran dalam perkiraan harga. Ada 3 pendekatan pokok dalam perkiraan biaya:

1. Perkiraan Biaya Secara *Top down*

Tahap ini manajer memperkirakan biaya seluruh proyek kemudian gambaran umum diberikan kepada manajer bawahnya untuk melakukan estimasi biaya untuk paket kerja yang lebih kecil menjadi bagian dari seluruh pekerjaan proyek. Hal ini dilakukan sampai pada level manajer tingkat paling bawah, batasan estimasi biaya untuk manajer tingkat lebih bawah adalah bahwa mereka tidak bisa mengusulkan estimasi biaya yang lebih besar dari yang sudah diperkirakan oleh manajer atasnya.

2. Perkiraan Biaya Secara *Bottom Up*

Pertama kali dilakukan adalah merinci pekerjaan proyek menjadi pekerjaan – pekerjaan yang lebih detail. Selanjutnya orang – orang yang terlibat diminta pendapatnya mengenai biaya yang dibutuhkan dan waktu untuk penyelesaian suatu paket pekerjaan. Pendekatan ini jarang digunakan karena riskan dari sudut pandang manajer, ada kecenderungan kurang percayanya manajer terhadap bawahannya yang mungkin akan melebih lebihkan (*mark up*) perkiraan biaya yang diperlukan untuk menjamin keberhasilan didepartemenya masing – masing.

3. Kombinasi *Top Down* dan *Bottom Up*

Pendekatan yang banyak digunakan dalam mengestimasi biaya, pada pendekatan ini manajer mengundang bawahannya untuk mengajukan usulan perkiraan biaya pekerjaan. Selanjutnya bawahan tersebut menyampaikan permintaan manajer tersebut ke tingkat yang lebih bawah melalui departemen, divisi, seksi sampai sub seksi. Usulan dari bawah tersebut selanjutnya dikumpulkan, saat meminta usulan perkiraan biaya dari bawahannya manajer memberi catatan tentang batasan – batasan yang diperbolehkan dalam memperkirakan biaya baik menyangkut jumlah maupun prioritas pekerjaan. Dengan demikian ketika bawahan mengajukan usulan perkiraan biaya maka catatan dari manajer telah menjadi pertimbangan.

2.5.2 Hal yang Membedakan Biaya dalam *Green Building*

Contract Change Order (CCO) merupakan pelaksanaan kontrak pengadaan barang/jasa dalam hal ini pekerjaan fisik kadangkala sering mengalami pekerjaan tambah/kurang bisa dikarenakan mengubah spesifikasi teknis pekerjaan sesuai dengan kebutuhan lapangan.

Contract Change Order dalam Perpres 54/2010 disebut perubahan lingkup pekerjaan, pada Perpres 54/2010 Pasal 87 pada kutipan diatas dapat terlihat jelas karakteristik CCO:

1. Dalam hal terdapat perbedaan antara kondisi lapangan pada saat pelaksanaan, dengan gambar dan/atau spesifikasi teknis yang ditentukan dalam dokumen kontrak, PPK (pejabat peneli pelaksanaan kontrak) bersama penyedia barang/jasa dapat melakukan perubahan kontrak meliputi:

- a. Menambah atau mengurangi volume pekerjaan yang tercantum dalam kontrak.
 - b. Menambah atau mengurangi jenis pekerjaan.
 - c. Mengubah spesifikasi teknis pekerjaan sesuai dengan kebutuhan lapangan.
 - d. Mengubah jadwal pelaksanaan.
2. Pekerjaan tambah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan dengan ketentuan tidak melebihi 10% dari harga yang tercantum dalam perjanjian kontrak awal dan tersedianya anggaran.
 3. Penyedia barang dan jasa dilarang mengalihkan pelaksanaan utama berdasarkan kontrak dengan melakukan subkontrak kepada pihak lain kecuali sebagian pekerjaan utama kepada penyedia barang/jasa spesialis.
 4. Penyelenggaraan atas ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) penyedia barang/jasa dikenakan sanksi berupa denda yang bentuk dan besarnya sesuai dengan ketentuan sebagaimana diatur dalam dokumen kontrak.
 5. Perubahan kontrak yang disebabkan masalah administrasi dapat dilakukan sepanjang disepakati kedua belah pihak.

Green Building adalah bangunan berkelanjutan yang 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. Bangunan sudah dapat dikatakan *Green Building* jika bangunan tersebut sudah menerapkan konsep *Green Building* yang sudah disertifikasi dengan menggunakan sistem rating sebagai alat evaluasi pada bangunan tersebut. *Green Building* sendiri

memiliki beberapa aspek dan memiliki beberapa tolak ukur dan indikator – indikator untuk menerapkan konsep ini sebagai bahan pertimbangan pada saat pembangunan *Green Building*.

Seorang owner sendiri berhak meminta kepada kontraktor jika menginginkan suatu bangunan dengan konsep yang ramah lingkungan. Pada aspek *Building Environmental Management* memiliki sub kategori dalam penerapannya pada *Green Building* dan bisa menambah biaya pada pembangunan yang digunakan untuk pengomposan limbah di area proyek. Aspek GP sebagai anggota proyek juga melibatkan seorang GP yang handal dan tersertifikasi dengan harapan bangunan tersebut layak dikatakan bangunan ramah lingkungan, selain itu terlibatnya seorang GP akan berpengaruh terhadap biaya pembangunan karena GP akan memberikan saran mulai dari perencanaan hingga tahap sampai selesainya pembangunan dan sertifikasi bangunan *Green Building*.

Pada bangunan *Green Building* harus memenuhi syarat dan kriteria dari aspek – aspek bangunan dengan konsep ramah lingkungan dibandingkan dengan bangunan konvensional atau *non Green Building*. Faktor yang terdapat dalam aspek *Building Environmental Management* yang mempengaruhi biaya pembangunan *Green Building* yang tercantum dalam *Greenship* yaitu:

1. Dasar Pengolahan Sampah

- a. Tujuan:

- Mendorong gerakan pemilahan sampah secara sederhana yang mempermudah proses daur ulang.

- b. Tolak Ukur:

Adanya instalasi atau fasilitas untuk memilah dan mengumpulkan sampah sejenis sampah rumah tangga (UU No 18 Tahun 2008) berdasarkan jenis organik, anorganik, B3.

c. Metode:

1. Memperlihatkan fasilitas pemilahan sampah.
2. Menganalisa detail fasilitas pemilahan sampah.
3. Menunjukkan lokasi fasilitas pemilahan sampah & tapak.

2. GP Sebagai Anggota Tim Proyek

a. Tujuan:

Mengarahkan langkah – langkah desain suatu *Green Building* sehingga memudahkan tercapainya suatu desain yang memenuhi rating.

b. Tolak Ukur:

Melibatkan minimal seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat *GREENSHIP* Profesional (*GP*) yang bertugas untuk memandu proyek hingga mendapatkan sertifikat *GREENSHIP*.

c. Metode:

1. Daftar hadir GP dan diketahui oleh penanggung jawab proyek.
2. Daftar nama GP dan spesialis keahliannya.
3. Menganalisa daftar hadir rapat koordinasi selama kegiatan proyek dilaksanakan.

3. Polusi dari Aktivitas Konstruksi

a. Tujuan:

Mendorong pengurangan sampah yang dibawa ke TPA dan polusi dari proses konstruksi.

b. Tolak Ukur:

1. Limbah padat, dengan menyediakan area pengumpulan, pemisahan dan sistem pencatatan. Pencatatan dibedakan berdasarkan limbah padat yang dibuang ke TPA, digunakan kembali, dan didaur ulang oleh pihak ketiga.
2. Limbah cair, dengan menjaga kualitas seluruh buangan air yang timbul dari aktivitas agar tidak mencemari drainase perkotaan.

c. Metode:

1. Memastikan adanya dokumen pemilahan sampah.
2. Foto area pemilahan sampah konstruksi.
3. Foto pengendalian kualitas air dari aktifitas kegiatan proyek.
4. Memastikan adanya surat kerjasama dengan pihak ketiga tentang sampah konstruksi yang dapat didaur ulang.
5. Menganalisa diagram kontraktor dalam upaya pengendalian air dari lokasi proyek ke drainase kota.

4. Pengelolaan Sampah Tingkat Lanjut

a. Tujuan:

Mendorong manajemen kebersihan dan sampah secara terpadu sehingga mengurangi beban TPA.

b. Tolak Ukur:

1. Mengolah limbah organik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan.
2. Mengolah limbah anorganik gedung yang dilakukan secara mandiri maupun bekerjasama dengan pihak ketiga sehingga menambah nilai manfaat dan dapat mengurangi dampak lingkungan .

c. Metode:

1. Analisa gambar detail fasilitas pengomposan.
2. Foto fasilitas pengomposan.
3. Analisa gambar rencana tapak pada lokasi pengomposan.
4. Memastikan adanya surat pernyataan pemilik dengan pihak ketiga terkait pengelolaan sampah.

5. Sistem Komisioning yang Baik dan Benar

a. Tujuan:

Melaksanakan komisioning yang baik dan benar pada bangunan agar kinerja yang dihasilkan sesuai dengan perencanaan awal.

b. Tolak Ukur:

1. Melakukan prosedur *testing commissioning* sesuai dengan petunjuk GBCI termasuk pelatihan terkait untuk optimalisasi kesesuaian fungsi dan kinerja peralatan/sistem dengan perencanaan dan acuannya.
2. Memastikan seluruh *measuring adjusting instrument* telah terpasang pada saat konstruksi dan memperhatikan kesesuaian antara desain dan spesifikasi teknis terkait komponen *proper commissioning*.

c. Metode:

1. Adanya surat pernyataan tentang patuh terhadap prosedur dan ketentuan komisioning.
2. Analisa salinan jadwal komisioning dengan nama penanggung jawab, pengawas dan pelaksana.
3. Analisa laporan komisioning dalam bentuk list formulir yang sudah di tanda tangani oleh pihak yang terlibat.
4. Analisa laporan final komisioning.
5. Analisa spesifikasi peralatan ukur dan gambar elektrikal yang menunjukkan instalasi alat – alat ukur adjustment.
6. Foto peralatan ukur.

6. Penyerahan Data *Green Building*

a. Tujuan:

Melengkapi *database* implementasi *Green Building* di Indonesia untuk mempertajam standar – standar dan bahan penelitian.

b. Tolak Ukur:

1. Menyerahkan data implementasi *Green Building* sesuai dengan form dari GBCI.
2. Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan menyerahkan data implementasi *Green Building* dari bangunannya dalam waktu 12 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBCI dan suatu pusat data energi Indonesia yang akan ditentukan kemudian.

7. Kesepakatan Dalam Melakukan *Fit Out*.

a. Tujuan:

Mengimplementasikan prinsip *Green Building* saat *fit out* gedung.

b. Tolak Ukur:

Memiliki surat perjanjian dengan penyewa gedung (*tenant*) untuk gedung yang disewakan atau POS untuk gedung yang digunakan sendiri yang terdiri atas:

1. Penggunaan kayu yang bersertifikat untuk material *fit out*.
2. Pelaksanaan pelatihan yang akan dilakukan oleh manajemen gedung.
3. Pelaksanaan manajemen *indoor air quality (AQ)* setelah konstruksi *fit out*. Implementasi dalam bentuk perjanjian sewa (*lease agreement*).

c. Metode:

1. Adanya salinan surat perjanjian dengan *tenant*.
2. Adanya surat perjanjian yang ditandatangani pemilik mengenai penggunaan kayu bersertifikat, adanya rencana *indoor air quality (IAQ)* setelah konstruksi dalam tolak ukur dan pelatihan oleh manajemen bangunan.

8. Survei Pengguna Gedung

a. Tujuan:

Mengukur kenyamanan pengguna gedung melalui survei yang baku terhadap desain dan sistem pengoprasian gedung.

b. Tolak Ukur:

Memberi pernyataan bahwa pemilik gedung akan mengadakan survei suhu dan kelembapan paling lambat 12 bulan setelah tanggal sertifikasi dan menyerahkan laporan hasil survei paling lambat 15 bulan setelah tanggal sertifikasi kepada GBCI.

Catatan: Apabila hasilnya lebih dari 20% responden menyatakan ketidaknyamanan, maka pemilik gedung setuju untuk melakukan perbaikan selambat – lambatnya 6 bulan setelah pelaporan hasil survei.

c. Metode:

1. Adanya surat pernyataan bahwa mengadakan survei kenyamanan setiap tahunnya oleh pemilik.

No	Aspek	Sub Variabel	Biaya Konstruksi										Jumlah Biaya Proyek	%
			Green Building					Konvensional						
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
8.	BEM 7 Survei pengguna gedung	<p>Surat pernyataan bahwa pemilik gedung akan mengadakan survei suhu dan kelembapan maksima 12 bulan setelah sertifikasi</p> <p>Jika hasil survei responden 20%, responden tidak nyaman akan diadakan perbaikan maksimal 6 bulan setelah survei</p>												

Sumber : Olahan