

Penilaian Model Assesment Green Construction Proyek Pembangunan Hotel Santika Premiere Padang

Utami Dewi Arman¹, Rita Nasmirayanti², Afrilda Sari³, Fera Oktafiani Pultri⁴

Fakultas Teknik, Universitas Putra Indonesia YPTK^{1,2,3,4}

Email: udewi2679@gmail.com¹, thaten94@gmail.com², afrildasari@yahoo.com³, feraoktafiani07@gmail.com⁴

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v5i2.3347>

Abstract: *Aktivitas proyek konstruksi dapat dianggap sebagai penyebab yang berkontribusi terjadinya kerusakan lingkungan. Konstruksi bangunan gedung hijau merupakan salah satu upaya dalam mengurangi kerusakan lingkungan yang ditimbulkan selama proses konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi capaian implementasi konsep bangunan gedung hijau pada Proyek Pembangunan Hotel Santika Premiere Padang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Data dikumpulkan melalui observasi lapangan dan survey kuisisioner. Instrumen penilaian menggunakan Model Assesment Green Construction (MAGC) yang dikombinasikan dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk perhitungan bobot aspek dan faktor green construction. Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data, diperoleh Nilai Green Construction (NGC) sebesar 9,494 yang mendekati nilai NGC ideal sebesar 10,10 artinya dapat dikatakan bahwa pencapaian proyek pembangunan Hotel Santika Premiere Padang dalam menerapkan konsep green construction sebesar 94 % dalam proses konstruksinya yang artinya hampir mencapai ideal. Dengan maraknya pembangunan gedung di kota Padang, diharapkan kepada kontraktor-kontraktor lokal untuk dapat menerapkan konsep green construction selama tahap pelaksanaan kegiatan konstruksi serta mengupayakan capaian-capaian yang belum maksimal dalam penerapannya.*

Keywords: *penilaian, bangunan, hotel santika premiere, Model Assesment Green Construction (MAGC), kota Padang*

PENDAHULUAN

Suatu proyek bangunan gedung jika tidak dikelola dengan baik maka dapat memproduksi limbah konstruksi serta menghasilkan polusi dalam jumlah yang besar. Akibat dampak negatif yang ditimbulkan dari kegiatan proyek konstruksi ini, memerlukan sebuah tatanan untuk mengurangi dampak negatif tersebut. Salah satu cara yang terdekat adalah penerapan *green construction* pada proyek konstruksi. Definisi bangunan gedung hijau adalah bangunan gedung yang memenuhi persyaratan bangunan gedung dan memiliki kinerja terukur secara signifikan dalam penghematan energi, air, dan sumber daya lainnya melalui penerapan prinsip bangunan gedung hijau sesuai dengan fungsi dan klasifikasi dalam setiap tahapan penyelenggaraannya dimana untuk mencapai bangunan gedung yang ramah lingkungan dibutuhkan proses konstruksi dengan rangkaian kegiatan yang ramah lingkungan dan dapat mewujudkan fisik bangunan hijau (PUPR, 2015).

Konsep bangunan gedung hijau adalah perencanaan dan pengelolaan proyek

konstruksi agar pengaruh proses konstruksi terhadap lingkungan seminimal mungkin. Kontraktor harus berperan proaktif peduli terhadap lingkungan, selalu meningkatkan efisiensi dalam proses konstruksi, konservasi energi, efisiensi pemanfaatan air, dan sumberdaya lainnya selama masa konstruksi serta minimasi dan mengelola limbah konstruksi secara baik. Konsep bangunan gedung hijau mencakup hal-hal sebagai berikut ; perencanaan dan penjadwalan proyek, konservasi material, tepat guna lahan, manajemen limbah konstruksi, penyimpanan dan perlindungan material, kesehatan lingkungan kerja, menciptakan lingkungan kerja yang ramah lingkungan, pemilihan dan operasional peralatan konstruksi, dokumentasi (Ervianto et al., 2013).

Hotel Santika Premiere Padang merupakan hotel dengan 10 (sepuluh) lantai yang berada di daerah perkantoran tepatnya pada jalan Ahmad Yani No. 20, Kecamatan Padang Barat, Kota Padang, Sumatera Barat. Lokasi proyek konstruksi Hotel Santika Premiere Padang sangat berdekatan dengan bangunan-bangunan perumahan dinas dan

perkantoran yang ada di sekitarnya, sehingga akses jalan menuju lokasi proyek merupakan lalu lintas jalan raya yang masih digunakan oleh masyarakat umum. Disamping itu dalam perencanaannya, bangunan Hotel Santika Premiere didesain sebagai bangunan ramah lingkungan. Oleh karena itu dalam proses konstruksinya, perlunya mengidentifikasi capaian implementasi konsep bangunan gedung hijau.

MAGC merupakan model penilaian capaian suatu proyek dalam mengimplementasikan konsep bangunan gedung hijau. Ada 6 (enam) aspek (A) dan 16 (enam belas) faktor (F) serta 142 (seratus empat puluh dua) indikator (I) dalam MAGC antara lain sebagai berikut (Sari, 2020);

A1 Kesehatan dan keselamatan kerja

F1 Program kesehatan dan keselamatan kerja

1. Adanya jadwal untuk kegiatan yang menimbulkan emisi dalam pengurangan dampaknya terhadap pekerja konstruksi.
2. Pemisahan bedeng pekerja dari lokasi proyek.
3. Memastikan adanya sirkulasi udara selama kegiatan konstruksi berlangsung khususnya pada fasilitas tertentu (misal : lorong)

F2 Kesehatan lingkungan kerja tahap konstruksi

1. Memprioritaskan kesehatan pekerja konstruksi.
2. Memperhatikan kesehatan masyarakat umum yang berada di sekitar lokasi proyek konstruksi.
3. Memilih metode konstruksi yang didasarkan pada meminimalisir debu agar tercipta lingkungan kerja yang sehat.
4. Memilih metode konstruksi yang didasarkan pada meminimalisir material yang menyebabkan pencemaran.
5. Mengganti peralatan tahun produksi lama dengan yang baru agar konsumsi energi lebih efisien.
6. Meminimalisir debu yang dihasilkan dari kegiatan dekonstruksi.
7. Mempertimbangkan material-material yang mengandung zat berbahaya (contoh : cat, lem) .

8. Memasang tanda dilarang merokok di kontraktor keet
9. Memasang tanda dilarang merokok di lokasi proyek
10. Adanya fasilitas boleh merokok pada jarak ± 5 meter diluar kontraktor keet.
11. Adanya fasilitas boleh merokok pada jarak ± 5 meter diluar lokasi proyek.
12. Tidak menggunakan material asbes.
13. Tidak menggunakan lampu merkuri untuk penerangan di lokasi proyek dan kontraktor keet
14. Tidak menggunakan *Styrofoam* untuk insulasi panas.
15. Adanya instalasi *safety net* untuk keamanan atau pengaman material agar tidak jatuh saat proses konstruksi.
16. Melakukan penyiraman lapangan di lokasi proyek untuk mengurangi debu.
17. Mengadakan fasilitas *washing bay* untuk menjaga kebersihan jalan sebagai fasilitas umum.

A2 Kualitas udara dan kenyamanan

F3 Kualitas udara tahap konstruksi

1. Adanya program udara bersih yang sesuai dengan peraturan pemerintah.
2. Pengukuran kualitas udara secara berkala.
3. Adanya jaminan bahwa seluruh stakeholder proyek memahami, bertanggung atas kesuksesan program udara bersih.
4. Adanya pertemuan secara rutin dengan seluruh stakeholder untuk memenuhi komitmen persyaratan kualitas udara.
5. Memenuhi persyaratan kualitas udara sebagaimana yang ditetapkan dalam dokumen lelang atau kontrak.
6. Menyertakan kesanggupan memenuhi persyaratan kualitas udara dalam dokumen tender dan kontrak

F4 Pemilihan dan operasional peralatan konstruksi

1. Mengamati waktu kerja peralatan berupa informasi *cycle time* untuk meningkatkan produktivitas.
2. Adanya pelatihan bagi operator peralatan agar dapat dicapai produktivitas yang ditetapkan.
3. Meminimalisir waktu jeda yang ditimbulkan oleh peralatan agar dicapai tingkat efisiensi tertentu.
4. Pengganti sumber energi alternatif untuk peralatan konstruksi.

5. Menyediakan transportasi umum bagi pekerja konstruksi.
- F5 Perencanaan dan penjadwalan proyek konstruksi
1. Memprioritaskan *supplier* lokal dalam menyediakan kebutuhan material.
 2. Adanya perlindungan material dan peralatan.
 3. Memperhatikan urutan pekerjaan dalam pengadaan material dan peralatan.
 4. Memiliki sertifikat ISO 14000.
 5. Menerapkan ISO 14000 dalam proses konstruksi
- A3 Manajemen lingkungan bangunan
- F6 Dokumentasi
1. Adanya pencatatan terkait dengan jumlah material sisa.
 2. Adanya pencatatan jumlah penggunaan material terbarukan.
 3. Adanya pencatatan jumlah kandungan material daur ulang (*recycle*).
 4. Melakukan pencatatan terkait jumlah kandungan material local.
 5. Melakukan pencatatan penggunaan produk dari kayu bersertifikat.
 6. Melakukan pencatatan tentang jumlah pengiriman material serta cara-cara melindunginya.
 7. Mendokumentasikan mengenai program kualitas udara di proyek konstruksi.
 8. Membuat dokumentasi tentang manajemen limbah konstruksi
- F7 Manajemen lingkungan proyek konstruksi
1. Menyediakan tempat sampah konstruksi.
 2. Melakukan pemilahan sampah konstruksi sesuai jenisnya.
 3. Penyediaan tempat sampah rumah tangga (*organic*, *anorganik*, B3) disekitar lokasi kerja.
 4. Melakukan pemilihan sampah rumah tangga sesuai jenisnya.
 5. Bekerja sama dengan pihak ke-3 (*missal* : pengepul dan penampung).
 6. Monitoring/ pencatata sampah yang dikeluarkan.
 7. Menyajikan makanan dan minuman menggunakan dengan sistem catering untuk meminimalkan timbulnya sampah.
8. Tidak menggunakan minuman kemasan.
 9. Menyediakan minuman isi ulang dalam gallon.
 10. Menggunakan *veldples* untuk air minum.
 11. Pemakaian kertas bolak balik untuk kebutuhan umum.
 12. Menyediakan cetakan untuk sisa agregat beton.
 13. Penggunaan bekas bobokan bangunan/puing bangunan untuk timbunan.
 14. Memaksimalkan pemanfaatan sisa potongan besi tulangan (<1 meter)
 15. Membuat lobang biopori untuk mengurangi erosi akibat air permukaan.
- F8 Pelatihan bagi subkontraktor
1. Memberikan pelatihan bagi pekerja konstruksi mengenai cara-cara mengurangi timbulnya limbah konstruksi
 2. Memberikan pelatihan bagi pekerja konstruksi mengenai cara-cara mengelola limbah konstruksi
 3. Memberikan pelatihan bagi pekerja konstruksi yang difokuskan terhadap kegiatan yang menghasilkan debu
 4. Memberikan pelatihan bagi pekerja konstruksi untuk menjaga kualitas udara di lokasi proyek
- F9 Manajemen limbah konstruksi
1. Melakukan pemesanan material sesuai dengan kebutuhan
 2. Meminimalisasi kemasan dalam pengiriman material
 3. Menggunakan ukuran produk standar untuk jenis material tertentu
 4. Melakukan pemilihan dan penetapan metode konstruksi untuk mengurangi limbah konstruksi
 5. Mengemas material bangunan untuk mengurangi limbah
 6. Mengoptimalkan penggunaan material bangunan untuk mengurangi limbah
 7. Meningkatkan tingkat akurasi dalam estimasi penggunaan bahan bangunan untuk mengurangi timbulnya limbah
 8. Menggunakan kembali (*reuse*) limbah konstruksi
 9. Menggunakan kembali (*reuse*) material hasil dekonstruksi

10. Melakukan daur ulang limbah konstruksi yang bernilai lebih rendah dari sebelumnya (*downcycle*)
11. Melakukan daur ulang limbah konstruksi yang bernilai sama dari sebelumnya (*recycle*)
12. Melakukan daur ulang limbah konstruksi yang bernilai lebih tinggi dari sebelumnya (*upcycle*)
- A4 Sumber daya dan siklus material
- F10 Sumber dan siklus material (pengelolaan material)
1. Menggunakan material bekas bangunan lama di lokasi pekerjaan atau dari tempat lain untuk mengurangi penggunaan bahan mentah baru sehingga dapat memperpanjang usia pemakaian bahan dan mengurangi limbah di tempat pembuangan akhir (TPA).
 2. Menggunakan bahan bangunan hasil pabrikasi menggunakan bahan baku dan proses produksi ramah lingkungan
 3. Menggunakan bahan baku kayu yang dapat dipertanggung jawabkan asal usulnya/ bersertifikat
 4. Meningkatkan efisiensi dalam penggunaan material untuk mengurangi sampah konstruksi
 5. Mengurangi jejak karbon yang ditimbulkan oleh pengandaan material dengan cara menggubakan material disekitar proyek atau produk lokal sehingga mampu mendorong pertumbuhan ekonomi dalam negeri
 6. Penggunaan container untuk kantor di lokasi proyek
 7. Penggunaan fasilitas sementara (*temporary facility*) dalam proses konstruksi
 8. Menggunakan metode prapabriaksi dalam pelaksanaan pekerjaan
 9. Menggunakan material daur ulang dalam pelaksanaan pekerjaan
 10. Menggunakan material local sebagai bahan konstruksi
- F11 Penyimpanan dan perlindungan material
1. Merencanakan cara-cara menyimpan dan melindungi berbagai jenis material agar tidak mengalami kerusakan
 2. Merencanakan agar tidak terkontaminasi debu, kelembabab, dan kotoran lainnya untuk jenis material tertentu (contoh : pipa untuk saluran air , saluran untuk AC)
3. Menyimpan material tertentu yang rawan terhadap debu untuk disimpan diluar lokasi proyek konstruksi
 4. Melakukan penyimpanan material tertentu dengan cara dilem secara sempurna
 5. Melindungi pipa-pipa yang akan digunakan dengan cara menutup kedua ujungnya
- A5 Tepat guna lahan
- F12 Pengelolaan lahan
1. Adanya penanaman pohon disekitar kontraktor keet
 2. Tidak adanya penebangan pohon selama proses konstruksi
 3. Pembuatan sumur resapan untuk membuang air limbah maupun air limpasan
 4. Adanya proses filterisasi air sebelum dibuang ke drainase kota
- F13 Pengurangan jejak ekologis
1. Adanya dokumen tentang lahan sebelum dibangun dan merencanakan pelestariannya jika terdapat fitur budaya
 2. Adanya perencanaan lokasi penyimpanan alat berat
 3. Adanya perencanaan untuk melindungi semua tanaman dilokasi proyek
 4. Menerapkan larangan menebang pohon dalam radius 12,2 meter dari bangunan
 5. Merencanakan dan melakukan simulasi pengaruh air limpasan di lokasi proyek yang berdampak negative terhadap lingkungan
 6. Merencanakan, mengevaluasi dan memilih metode land clearing yang ramah lingkungan
- F14 Perencanaan dan perlindungan lokasi pekerjaan
1. Adanya perencanaan penggunaan air dalam proses konstruksi
 2. Adanya pengukuran air limpasan akibat proses konstruksi terhadap lokasi disekitar proyek
 3. Adanya rencana tindakan pencegahan terjadinya erosi di lokasi proyek akibat kegiatan proyek

4. Mencegah terjadinya kebisingan yang ditimbulkan oleh pelaksanaan pekerjaan selama proses konstruksi
 5. Memanfaatkan *top soil* hasil *land clearing*
 6. Adanya perencanaan pelestarian dengan memindahkan atau mengganti vegetasi/ pohon yang terken dampak proyek konstruksi
 7. Merencanakan cara-cara melindungi vegetasi/ pohon di lokasi proyek
 8. Adanya perencanaan dan pengelolaan air limbah akibat proses konstruksi
 9. Melakukan pengaturan area simpan dan bongkar material dari moda transportasi
 10. Menetapkan batas proyek dengan memasang pagar disekeliling lokasi proyek
 11. Membatasi pergerakan kendaraan dan alat berat di lokasi proyek
 12. Mencegah terjadinya erosi akibat limpasan air permukaan
- A6 Konservasi air dan energi
- F15 Konservasi dan efisiensi air
1. Menampung air hujan untuk digunakan kembali dalam berbagai kegiatan yang tidak diisyaratkan air layak minum
 2. Adanya pemasangan alat meteran air disetiap keluaran sumber air bersih (PDAM, air tanah)
 3. Melakukan monitoring pemakaian air setiap bulan
 4. Menggunakan kran otomatis untuk washtafel di kantor proyek
 5. Memasang stiker “Gunakan Air Secukupnya” di tempat sumber keluaran air
 6. Penggunaan *shower* untuk mandi pekerja konstruksi
 7. Membuat perencanaan dalam pemanfaatan air dewatering
 8. Memasang *piezo* meter untuk memonitor muka air tanah
 9. Memanfaatkan air dewatering untuk kegiatan dilapangan
- F16 Konservasi dan efisiensi energi
1. Menggunakan standarisasi penerangan untuk mendukung pekerjaan di lokasi proyek baik di dalam maupun diluar ruangan
 2. Menggunakan lampu hemat energy
 3. Meminimalkan polusi yang ditimbulkan oleh lampu penerangan
 4. Mengatur penerangan sesuai dengan urutan pekerjaan
 5. Memasang KWH meter pada sistem beban
 6. Membuat perhitungan pengurangan CO₂ yang didapatkan dari efisiensi energi
 7. Melakukan monitoring pemakaian listrik setiap bulan
 8. Memaksimalkan pemanfaatan sinar matahari untuk penerangan di kontraktor keet paling tidak 50% dari jumlah ruangan
 9. Penggunaan water reservoir untuk penyimpanan air bersih
 10. Membuat tata tertib atau ketentuan penggunaan peralatan kantor (contoh : lampu, AC, dispenser, mesin foto copy, computer, dll)
 11. Mengatur temperature AC pada posisi 25oC ± 1
 12. Membuat jadwal transportasi bagi pekerja dan karyawan
 13. Menyediakan mess karyawan proyek disekitar lokasi proyek
 14. Penggunaan sensor cahaya untuk lampu penerangan yang ada di lokasi proyek.
 15. Melakukan pengukuran intensitas cahaya sesuai kebutuhan (min 300 lux)
 16. Melakukan pengukuran getaran selama proses konstruksi
 17. Melakukan pengukuran kebisingan selama proses konstruksi
 18. Menyediakan absorban untuk penyimpanan material berbahan B3
 19. Memastikan bahwa semua kendaraan dan alat berat yang digunakan dalam proyek lulus uji emisi gas buang
 20. Menggunakan peralatan AC dengan COP minimum 10% lebih besar dari standar SNI 03-6390-2000
- Berikut unsur-unsur yang ada didalam penilaian bangunan gedung hijau menggunakan MAGC antara lain antara lain : Nilai Indikator *Green Construction* (NIGC), Nilai Faktor *Green Construction* (NFGC), Nilai Aspek *Green Construction* (NAGC) dan Nilai *Green Construction* (NGC). Rumus perhitungan untuk mengetahui nilai *green construction* adalah sebagai berikut (Sari, 2020).

1. Nilai Indikator *Green Construction* (NIGC), dihitung dengan persamaan (1)

$$\text{NIGC} = (I_{i=0} \text{ atau } 1 \cdot \text{BP}_{k=0,4} \text{ atau } 0,6) \quad (1)$$

Keterangan:

I = Jawaban responden (i=1 jika sudah diimplementasikan dan i=0 jika belum diimplementasikan)

BP = Bobot prioritas (k=0,56 untuk prioritas I dan k=0,44 untuk prioritas II)

Total NIGC dihitung dengan persamaan (2)

$$\text{Total NIGC} = \sum_{i=1}^j \text{NIGCi} \quad (2)$$

Keterangan:

a) Total NIGC adalah NIGC di setiap faktor

b) i adalah banyaknya NIGC

2. Nilai Faktor *Green Construction* (NFGC), dihitung dengan persamaan (3)

$$\text{NFGC} = \sum_{i=1}^j \text{Total NIGCi} \cdot \text{BFGCi} \quad (3)$$

Keterangan:

a) i adalah banyaknya faktor *green construction*

b) Total NIGC adalah NIGC di setiap faktor

c) BFGCi adalah bobot faktor *Green Construction*

Total NFGC dihitung dengan persamaan (4)

$$\text{Total NFGC} = \sum_{i=1}^m \text{NFGCi} \quad (4)$$

Keterangan:

a) Total NFGC adalah NFGC di setiap aspek

b) i = banyaknya faktor *green construction*

3. Nilai Aspek *Green Construction* (NAGC), dihitung dengan persamaan (5) dan total NAGC dihitung dengan persamaan (6)

$$\text{NAGC} = \sum_{i=1}^j \text{Total NFGCi} \cdot \text{BAGCi} \quad (5)$$

$$\text{Total NAGC} = \sum_{i=1}^m \text{NAGCi} \quad (6)$$

Keterangan:

a) Total NFGC adalah NFGC di setiap aspek

b) BAGC adalah Bobot Aspek *Green Construction*

c) i = banyaknya aspek *green construction*

4. Nilai *Green Construction* (NGC), dihitung dengan persamaan (7)

$$\text{NGC} = \sum_{i=1}^j \text{NAGCi} \quad (7)$$

Keterangan:

a) NGC = Nilai *Green Construction*

b) i = banyaknya nilai aspek dalam sebuah aspek *green construction*

c) NAGC adalah Nilai Aspek *Green Construction*

METODA PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang membutuhkan data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa dokumen kontrak, gambar desain, dan RKL/RPL. Sedangkan data primer diperoleh dengan cara observasi langsung dan memeriksa kriteria persyaratan implementasi *green construction* berdasarkan *checksheet* dan wawancara sebanyak 4 (empat) orang responden yaitu; 1 (satu) orang *Project Manager*, 1 (satu) orang *HSE engineer*, dan 2 (dua) orang *site engineer* di lapangan. Data primer yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu: 1) lembaran *checksheet* untuk memeriksa implementasi indikator *Green Construction Concept*; 2) Kuisisioner untuk memperoleh bobot indikator *green construction* menggunakan kuisisioner dengan skala likert (1-4) yang mengkategorikan kelompok prioritas I (skala penilaian 3 dan 4) dan prioritas II (skala penilaian 1 dan 2); 3) Kuisisioner AHP untuk memperoleh bobot aspek dan faktor *green construction* menggunakan kuisisioner skala interval (1-9) atas perbandingan tingkat kepentingan pada metode AHP.

Prosedur penilaian capaian *Green Construction Concept* pada proyek pembangunan Hotel Santika Premiere Padang antara lain;

- Menghitung bobot aspek dan bobot faktor *Green Construction* dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)
- Menghitung Nilai Faktor *Green Construction* (NFGC) dengan persamaan (3) dan (4)
- Menghitung Nilai Aspek *Green construction* (NAGC) dengan persamaan (5) dan (6)
- Menghitung Nilai *Green Construction* (NGC) dengan persamaan (7)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi di lokasi proyek, terdapat 34 dari 142 indikator yang tidak dipenuhi dalam mengimplementasikan *Green*

Construction Concept berdasarkan MAGC. Secara garis besar beberapa indikator yang tidak diimplementasikan pada proyek antara lain ; penggunaan container untuk kantor kontraktor, pengukuran air limpasan akibat proses konstruksi, perencanaan tindakan pencegahan terjadinya erosi akibat kegiatan proyek, melakukan upaya pelestarian lingkungan dengan cara memindahkan atau mengganti vegetasi pohon yang terkena dampak proyek konstruksi, merencanakan cara-cara melindungi vegetasi di lingkungan proyek, melakukan daur ulang limbah konstruksi, memberikan perhatian terhadap kesehatan masyarakat umum disekitar lokasi proyek, menggunakan styrofoam untuk insulasi

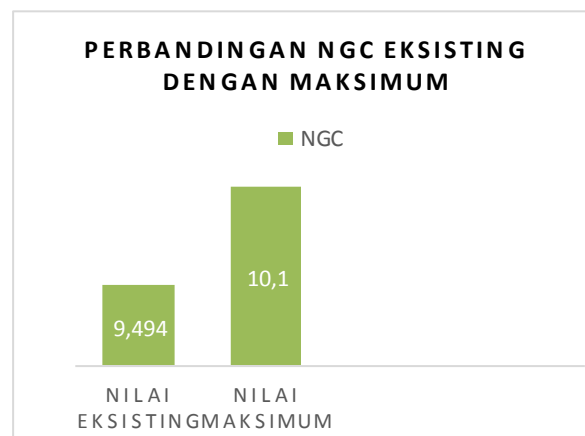
panas, menyediakan fasilitas *washing bay* untuk menjaga kebersihan jalan sebagai fasilitas umum, mengganti bahan bakar minyak dengan alternatif lain pada peralatan konstruksi, membuat jadwal transportasi untuk pekerja dan karyawan, perencanaan material daur ulang, penggunaan kayu bersertifikat, manajemen limbah konstruksi, membuat program udara bersih, penggunaan air hujan, penggunaan kran otomatis wastafel di kantor proyek, penggunaan shower untuk mandi pekerja, penggunaan piezo meter, serta penanaman vegetasi/pohon di kontraktor keet.

Berikut hasil perhitungan Nilai *Green Construction* (NGC) yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Perhitungan NGC Rata-Rata Semua Responden

| Variabel MAGC | | NIGC i | BFGCi | NFGCi | BAGCi | NAGCi |
|---------------|--|-------------|-------|-------------|-------|--------------|
| A1 | Kesehatan dan Keselamatan Kerja | | | | 0,254 | 1,361 |
| F1 | Progran Kesehatan dan Keselamatan Kerja | | 0,5 | | | |
| | Total | 1,68 | | 0,84 | | |
| F2 | Kesehatan lingkungan kerja tahap konstruksi | | 0,5 | | | |
| | Total | 9,04 | | 4,52 | | |
| A2 | Kualitas udara dan kenyamanan | | | | 0,254 | 1,092 |
| F3 | Kualitas udara tahap konstruksi | | 0,5 | | | |
| | Total | 3,24 | | 1,62 | | |
| F4 | Pemilihan dan operasional peralatan konstruksi | | 0,5 | | | |
| | Total | 2,56 | | 1,28 | | |
| F5 | Perencanaan dan penjadwalan proyek konstruksi | | 0,5 | | | |
| | Total | 2,8 | | 1,4 | | |
| A3 | Manajemen lingkungan bangunan | | | | 0,254 | 2,606 |
| F6 | Dokumentasi | | 0,5 | | | |
| | Total | 4,12 | | 2,06 | | |
| F7 | Manajemen Lingkungan Proyek Konstruksi | | 0,5 | | | |
| | Total | 7,92 | | 3,96 | | |
| F8 | Pelatihan Bagi Subkontraktor | | 0,5 | | | |
| | Total | 2,24 | | 1,12 | | |
| F9 | Manajemen Limbah Konstruksi | | 0,5 | | | |
| | Total | 6,24 | | 3,12 | | |
| A4 | Sumber daya dan siklus | | | | 0,254 | 1,036 |

| | | | | | | |
|-----|---|--------------|-----|-------------|-------|--------------|
| | material | | | | | |
| F10 | Sumber dan siklus material | | 0,5 | | | |
| | Total | 5,48 | | 2,74 | | |
| F11 | Penyimpanan dan perlindungan material | | 0,5 | | | |
| | Total | 2,68 | | 1,34 | | |
| A5 | Tepat Guna Lahan | | | | 0,254 | 1,458 |
| F12 | Pengelolaan Lahan | | 0,5 | | | |
| | Total | 2,12 | | 1,06 | | |
| F13 | Pengurangan Jejak Ekologis | | 0,5 | | | |
| | Total | 3,24 | | 1,62 | | |
| F14 | Perencanaan dan perlindungan lokasi pekerjaan | | 0,5 | | | |
| | Total | 6,12 | | 3,06 | | |
| A6 | Konservasi Air dan Energi | | | | 0,254 | 1,941 |
| F15 | Konservasi dan Efisiensi Air | | 0,5 | | | |
| | Total | 4,32 | | 2,16 | | |
| F16 | Konservasi dan Efisiensi Energi | | 0,5 | | | |
| | Total | 10,96 | | 5,48 | | |
| | NGC = Total NAGCi | | | | | 9,494 |



Gambar 1. Perbandingan NGC Eksisting dengan NGC Ideal

Dalam hal ini, hanya beberapa poin yang dibahas atas indikator-indikator yang tidak diimplementasikan pada proyek pembangunan Hotel Santika Premier kota Padang. Penggunaan container untuk kantor kontraktor tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan. Hal ini tidak disarankan untuk proyek studi kasus karena pengiriman akan susah lantaran karena melalui jalan raya yang masih digunakan oleh masyarakat umum yang konsekuensinya saat pengiriman akan

membutuhkan pengawalan khusus. Apabila dibuat dengan sistem *knockdown* agar bisa dibawa masuk kejalan yang kecil, jatuhnya harganya juga akan menjadi mahal. Adapun rekomendasi upaya yang dilakukan kontraktor dalam melakukan daur ulang limbah konstruksi pada proyek studi kasus antara lain; *reuse* artinya bahwa pada pelaksanaan proyek konstruksi material-material yang masih dapat digunakan agar digunakan kembali selama kondisinya masih memungkinkan, *recycling*

adalah menggunakan kembali sisa material yang ada dengan mengolahnya menjadi suatu barang yang dapat digunakan kembali, dan *landfilling* adalah pilihan terakhir yang dilakukan dalam pengelolaan limbah yakni pembuangan limbah tersebut ketempat pembuangan akhir (Ayu et al., 2019). Penggunaan *styrofoam* dapat digunakan kembali sebagai material bangunan. Penggunaannya dapat digunakan untuk lapisan pelapis dinding kedap suara, *fascade* bangunan, interior bangunan, dan berbagai elemen lainnya. Sifatnya yang mudah dibentuk sangat membantu dalam proses pembangunan. Sifatnya yang ringan juga memudahkan pengangkutan material ke lokasi proyek. Disamping itu, harganya yang ekonomis membuatnya mudah didapat. Dengan karakteristiknya sebagai insulasi termal, *styrofoam* dapat digunakan sebagai kulit bangunan dimana ia akan menghambat hantaran panas matahari dari luar ke dalam ruangan. Styrofoam sebagai kulit bangunan yang menghambat panas dapat berupa dinding luar, penutup atap, atau hanya sekedar lapisan pada dinding luar bangunan dalam (Andersen, 2011). Setiap kendaraan pengangkut tanah atau pengangkut beton cor (*truck mixer*) harus melewati *washing bay* atau *car wash* untuk memastikan kebersihan rodanya.

Berdasarkan hasil pengolahan data kuisisioner untuk perhitungan bobot indikator *Green Construction* dengan menggunakan skala penilaian likert sebagian besar indikator merupakan kelompok prioritas I bernilai 0,56 artinya sangat penting dan diimplementasikan dan beberapa merupakan kelompok prioritas II bernilai 0,44 artinya cukup penting dan diimplementasikan. Kemudian bobot semua faktor *Green Construction* bernilai 0,5 karena diambil berdasarkan *priority vector* terbesar dari hasil penilaian 4 (empat) responden, selanjutnya bobot aspek *Green Construction* bernilai 0,254 karena diambil berdasarkan *priority vector* terbesar dari hasil penilaian 4 (empat) responden, sehingga diperoleh Nilai Aspek *Green Construction* (NAGC) untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja sebesar 1,361 ; Kualitas udara dan kenyamanan sebesar 1,092 ; Manajemen lingkungan bangunan sebesar 2,606 ; Sumber daya dan siklus material sebesar 1,036 ; Tepat Guna Lahan sebesar 1,458 dan Konservasi Air dan

Energi sebesar 1,941. Maka total Nilai *Green Construction* (NGC) adalah 9,494.

Berdasarkan hal diatas, kontraktor diharapkan dapat memaksimalkan implementasi *Green Construction Concept* dengan mengupayakan indikator-indikator yang belum diterapkan agar tercapai nilai ideal NGC yang bernilai 10,10. Rekomendasi upaya yang dapat dilakukan oleh kontraktor adalah mempertimbangkan upaya daur ulang limbah konstruksi seperti menggunakan kembali (*reuse*) material yang masih bisa terpakai dan membuat sistem pembuangan limbah sehingga tidak langsung dialirkan pada saluran drainase luar, menggunakan styrofoam untuk insulator panas agar tercipta kenyamanan bagi penghuni gedung, menyediakan kolam air atau *car washing* agar kotoran roda di truck mixer tidak mengotori jalan, menyediakan transportasi untuk pekerja konstruksi dan karyawan, adanya sistem pengkondisian udara dan ventilasi untuk mengatur suhu udara dan kelembapan dalam bangunan gedung serta adanya desain taman atau vegetasi baik di dalam gedung ataupun luar gedung.

PENUTUP

Hasil observasi di lokasi proyek, terdapat 34 dari 142 indikator yang tidak dipenuhi dalam mengimplementasikan *Green Construction Concept* berdasarkan MAGC. Sebagian besar indikator yang terpenuhi merupakan kelompok prioritas I yang bernilai 0,56 atau dikategorikan sangat penting. Dari hasil perhitungan NGC, pencapaian implementasi *green construction* pada Proyek Pembangunan Hotel Santika Premiere Padang adalah sebesar 9,494 atau sekitar 94 % telah menerapkan *Green Construction Concept* selama pelaksanaan konstruksinya dimana hampir mencapai Nilai *Green Construction* (NGC) ideal bernilai 10,10. Dari hal ini, kontraktor diharapkan dapat lebih memaksimalkan implementasi *Green Construction Concept* dengan mengupayakan indikator-indikator yang belum diterapkan agar tercapai nilai ideal NGC tentunya dengan peningkatan sumber daya yang dimiliki.

DAFTAR PUSTAKA

Ervianto, W. I., Soemardi, B. W. & Abduh, M. (2013). Identifikasi Indikator Green Construction Pada Proyek Konstruksi

- Bangunan Gedung di Indonesia. Seminar Nasional Teknik Sipil, 2013 Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sari, D. N. N. (2020). Assessment Green Construction Menggunakan Model Assessment Green Construction (MAGC) Pada Proyek IsDB Universitas Jember (Studi Kasus Proyek Gedung Integrated Plant and Natural Medicine). Skripsi, Universitas Jember.
- Ayu, I., Widhiawati, R., Astana, N. Y., Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., & Udayana, U. (2019). Proyek Pembangunan Gedung Di Bali. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 23(1), 55–61.
- Andersen, Cindy Tania. (2011). Keefektifan Styrofoam Sebagai Material Kulit Bangunan Menginsulasi Panas. Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3. Palembang 26-27 Oktober 2011.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No 02/PRT/M/2015 Tentang Bangunan Gedung Hijau