



**EVALUASI *GREEN CONSTRUCTION* PADA PROYEK HOTEL  
BALI TROPIC MENGGUNAKAN *MODEL ASSESSMENT  
GREEN CONSTRUCTION***

**TUGAS AKHIR**

**Oleh:**

**RISQI SOFIANA**

**NIM 161910301043**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**EVALUASI *GREEN CONSTRUCTION* PADA PROYEK HOTEL  
BALI TROPIC MENGGUNAKAN *MODEL ASSESSMENT  
GREEN CONSTRUCTION***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Strata 1 Teknik Sipil  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh:

**RISQI SOFIANA**

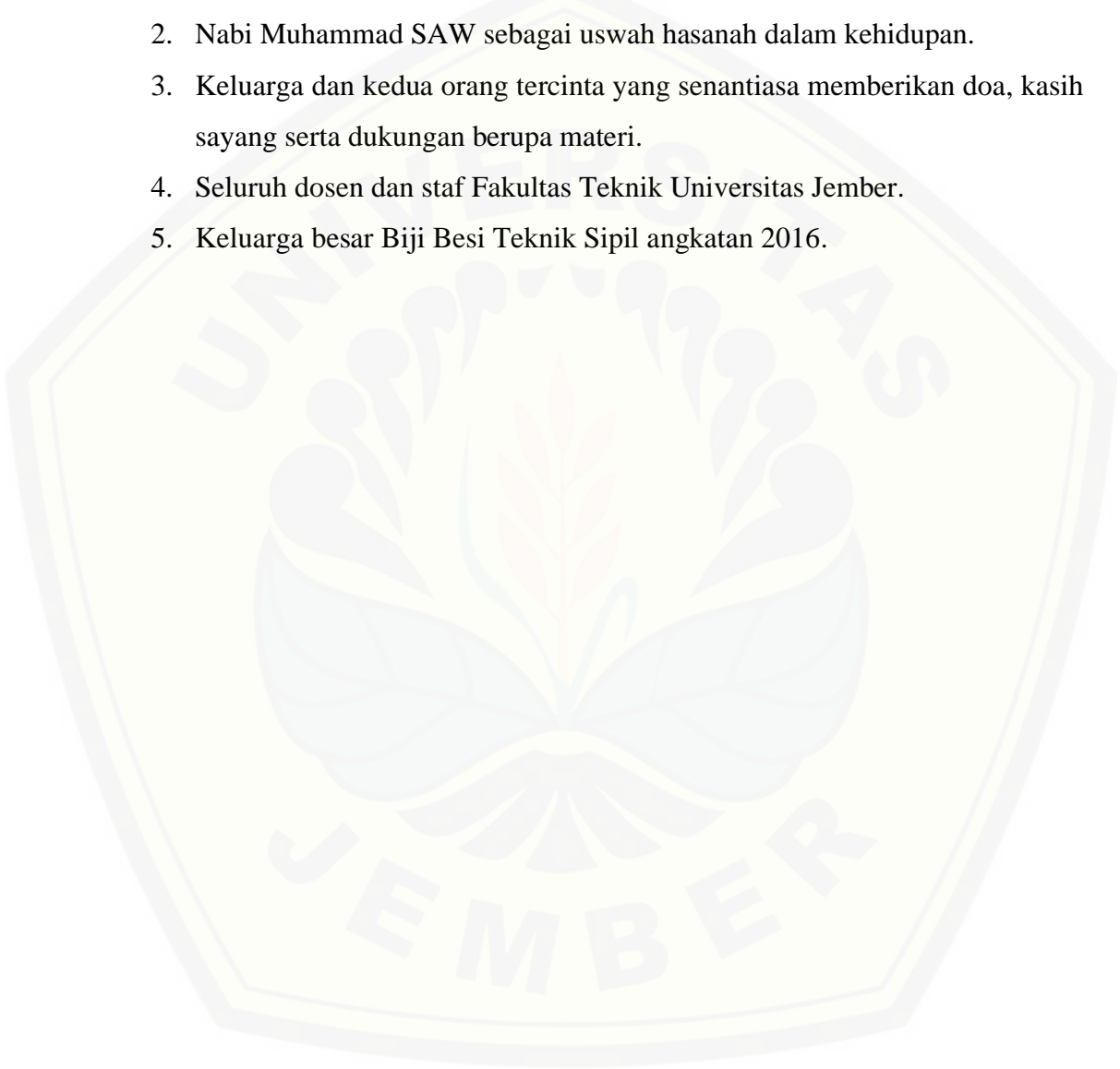
**NIM 161910301043**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2020**

## PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, karena rahmat dan ridho-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Nabi Muhammad SAW sebagai uswah hasanah dalam kehidupan.
3. Keluarga dan kedua orang tercinta yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang serta dukungan berupa materi.
4. Seluruh dosen dan staf Fakultas Teknik Universitas Jember.
5. Keluarga besar Biji Besi Teknik Sipil angkatan 2016.



**MOTTO**

“Belajarlaha, karena tidak ada orang yang dilahirkan dalam keadaan berilmu.”

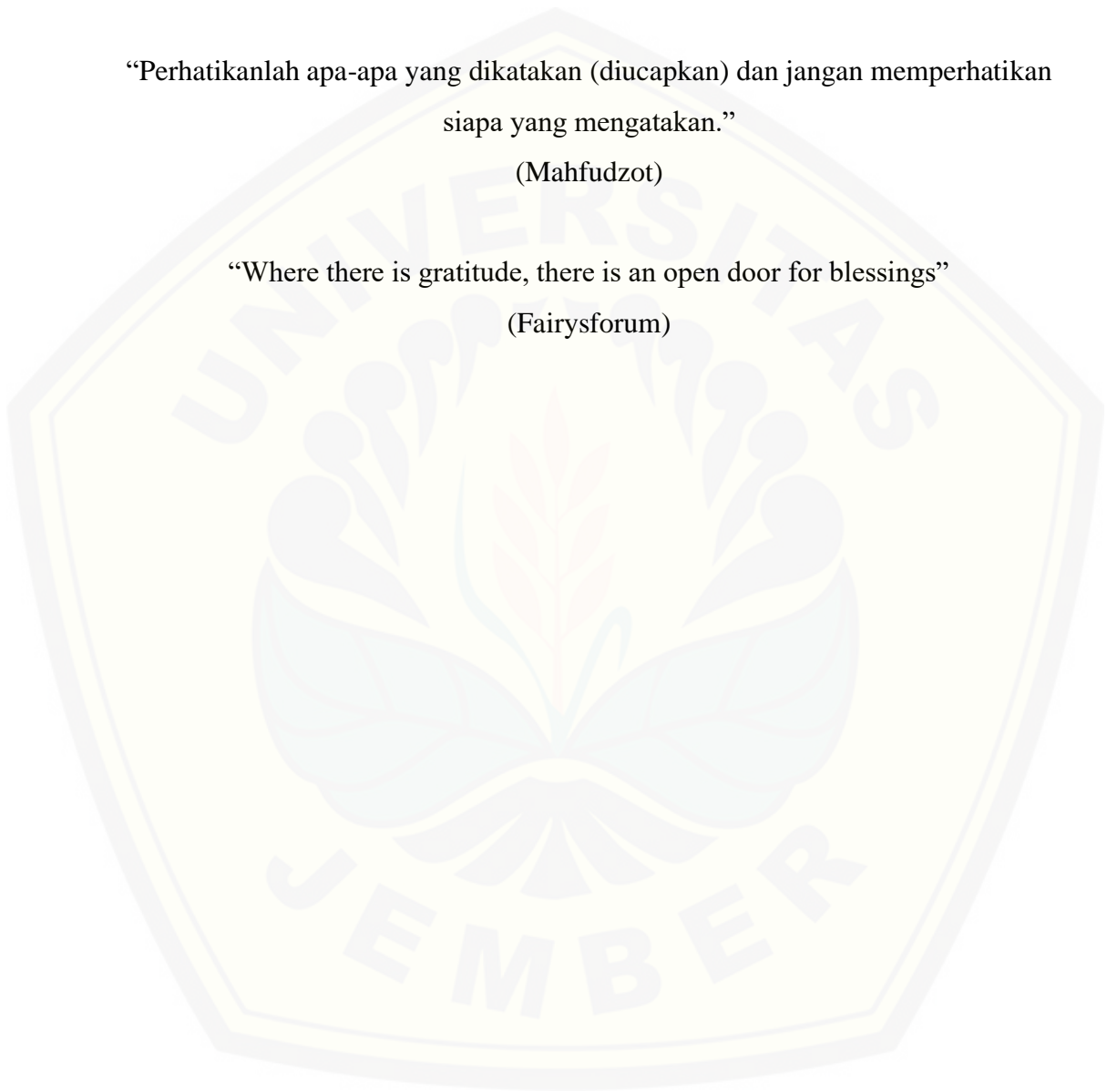
(Mahfudzot)

“Perhatikanlah apa-apa yang dikatakan (diucapkan) dan jangan memperhatikan siapa yang mengatakan.”

(Mahfudzot)

“Where there is gratitude, there is an open door for blessings”

(Fairysforum)



**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risqi Sofiana

NIM : 161910301043

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “Evaluasi *Green Construction* Pada Proyek Hotel *Bali Tropic* Menggunakan *Model Assessment Green Construction*” merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya cantumkan berdasarkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun dan bukan jiplakan karya orang lain. Saya bertanggung jawab atas kebenaran dan keabsahan isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan benar adanya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta saya bersedia mendapat sanksi akademik apabila dikemudian hari pernyataan yang telah dibuat tidak benar.

Jember, 20 Juni 2020

Yang menyatakan,

Risqi Sofiana  
161910301043

**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI *GREEN CONSTRUCTION* PADA PROYEK HOTEL  
BALI TROPIC MENGGUNAKAN *MODEL ASSESSMENT  
GREEN CONSTRUCTION***

Oleh:

Risqi Sofiana

161910301043

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Syamsul Arifin, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Rr. Dewi Junita Koesoemawati, S.T., M.T.

**PENGESAHAN**

Tugas akhir berjudul “Evaluasi *Green Construction* Pada Proyek Hotel *Bali Tropic* Menggunakan *Model Assessment Green Construction*” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Rabu, 22 Juli 2020

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ir. Syamsul Arifin, S.T., M.T.  
NIP. 196907091998021001

Dr. Ir. Rr. Dewi Junita Koesoemawati, S.T., M.T.  
NIP. 197106101999032001

Tim Penguji:

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota

Ir. Sri Sukmawati, S.T., M.T.  
NIP. 196506221998032001

Dr. Ir. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T.  
NIP. 197005301998032001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Triwahju Hardianto, S.T., M.T.  
NIP 197008261997021001



## RINGKASAN

**Evaluasi *Green Construction* Pada Proyek Hotel *Bali Tropic* Menggunakan *Model Assessment Green Construction***; Risqi Sofiana, 161910301043; 2020: 61 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Pembangunan dalam bidang konstruksi merupakan pembangunan yang dianggap memberi peran besar dalam kerusakan lingkungan. *Green construction* merupakan salah satu upaya dalam mengurangi kerusakan lingkungan yang ditimbulkan selama proses konstruksi. Penilaian penerapan *green construction* dapat menggunakan sistem yang dikembangkan oleh Ervianto yaitu *Model Assessment Green Construction* (MAGC). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai *green construction* pada Proyek Hotel *Bali Tropic* yang dicapai oleh kontraktor berdasarkan MAGC, mengetahui faktor dominan yang menjadi kendala penerapannya dan solusi untuk kendala faktor dominan. Metode yang digunakan adalah deskriptif evaluatif dengan pengumpulan data melalui kuesioner, wawancara, dan observasi lapangan.

Hasil yang didapatkan dari analisis yaitu  $NGC_{Eksisting}$  sebesar 13,646 (62,25%) yang artinya belum mencapai  $NGC_{Ideal}$  sebesar 21,92 (100%). Faktor penghambat dominan dalam penerapan konsep *green construction* pada proyek Hotel *Bali Tropic* yaitu konservasi dan efisiensi air karena belum menggunakan kran otomatis dan kurang memaksimalkan penggunaan air di lokasi kerja serta konservasi dan efisiensi energi karena belum dilakukannya audit energi secara berkala. Solusi untuk faktor penghambat dominan yaitu perlu dilakukannya penggunaan *smart faucet* dan perencanaan penggunaan air permukaan (*dewatering*) serta perlu dilakukan audit energi secara *continue* untuk meningkatkan efisiensi energi.



## SUMMARY

**Evaluation of Green Construction on Hotel *Bali Tropic* Using Model Assessment Green Construction**; Risqi Sofiana, 161910301043, 2020; 61 pages; Department of Civil Engineering, University of Jember.

Development in the field of construction that is thought to play major role in environmental damage. Green construction is one of the efforts to reduce the environmental damage it causes during the construction process. Green construction assessment could use a system developed by Ervianto in its Model Assessment Green Construction (MAGC). The research aims to know the value of green construction on Hotel *Bali Tropic* reached by MAGC contractors, knowing the dominant factor that is the problem of application and the solution to dominant factors. The method use is an evaluation description by data collection through questionnaires, interviews, and field observations.

The results derived from analysis is a rate of 13,646 (62,25%) which means the  $NGC_{Ideal}$  has not yet reached 21,92 (100%). The dominant inhibitory factor in the application of green construction concept of Hotel *Bali Tropic* project is water conservation and efficiency because it has not used automatic faucet and less maximize the use of water on the job site as well as conservation and energy efficiency because the energy audit has not been done periodically. The solution to the dominant inhibitor factor is that smart faucet and decontamination planning should be required and that an energy audit should be used efficiently to improve energy efficiency.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Pemurah dan Maha Penyayang atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi *Green Construction* Pada Proyek Hotel *Bali Tropic* Menggunakan *Model Assessment Green Construction*” untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan strata satu pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember. Dalam menyelesaikan tugas akhir ini dibantu oleh berbagai pihak, untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Triwahju Hardianto, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Gusfan Halik, M.T. selaku ketua jurusan dan Dr. Ir. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi (S1) Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember;
3. Ir. Syamsul Arifin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Rr. Dewi Junita Koesoemawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota dalam penyusunan tugas akhir;
4. M. Farid Ma'ruf, S.T., M.T., Ph.D, Gati Annisa Hayu, S.T., M.T., M.Sc, dan Dr. Ir. Krisnamurti, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
5. Pihak kontraktor Hotel *Bali Tropic* yang telah bersedia mengisi kuesioner dan wawancara terkait penelitian;
6. Keluarga tercinta emak, mama, dan abah serta saudara-saudaraku yang senantiasa memberikan semangat, doa, dan dukungan materi;
7. Bapak dan Ibu guru dari TK hingga SMA yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada saya;
8. Teman-teman senyum yang selalu memberikan motivasi dan bantuan yaitu Fajrin Nur Arlisyah, Hajar Crisia Cahyani, Trias Firdausi Aulia Nisa, Rizka Septy Amaliyah, Milda Ruly Fajariyanti, Sukma Melati, Intan Cahya Widianing Mahardika, Owi Sa'adillah, Nuryantika Rahayu Pertiwi, Tedhi Kerta Adhi Kusuma, Rizky Ilham Mardhani, dan Thilal Syihabuddin;

9. Teman-teman KKN 035 Sumber Kalong yang telah memberikan bantuan, kritik dan saran dalam penulisan tugas akhir;
10. Adikku Zenda Damara yang senantiasa bersedia memberikan kritik dan motivasi dengan caranya sendiri;
11. Semua pihak yang turut membantu dan tidak dapat disebutkan satu per satu.

Segala keterbatasan yang dimiliki penulis, sehingga dalam penyusunan tugas akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis memerlukan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Jember, 20 Juni 2020

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Proyek Konstruksi</b> .....	5
<b>2.2 Konstruksi Hijau (<i>Green Construction</i>)</b> .....	5
2.2.1 Konsep <i>Green Construction</i> .....	6
2.2.2 Hubungan <i>Green Construction</i> dan <i>Green Building</i> .....	7
<b>2.3 AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)</b> .....	10
<b>2.4 Model Assessment <i>Green Construction</i> (MAGC)</b> .....	13
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	18
<b>3.1 Konsep Penelitian</b> .....	19
<b>3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian</b> .....	19

<b>3.2</b>	<b>Variabel Penelitian</b> .....	20
<b>3.3</b>	<b>Populasi dan Sampel</b> .....	20
<b>3.4</b>	<b>Data Penelitian</b> .....	22
3.4.1	Penentuan Jenis Data .....	22
3.4.2	Instrumen Penelitian .....	23
3.4.3	Metode Pengambilan Data.....	24
<b>3.5</b>	<b>Langkah Penelitian</b> .....	26
<b>3.6</b>	<b>Analisis Hasil Penelitian</b> .....	30
<b>3.7</b>	<b>Flow Chart Penelitian</b> .....	31
<b>3.8</b>	<b>Flow Chart AHP (Analytical Hierarchy Process)</b> .....	33
<b>3.9</b>	<b>Penjadwalan Pengerjaan Tugas Akhir</b> .....	33
<b>3.10</b>	<b>Matriks Penelitian</b> .....	33
<b>BAB 4. PEMBAHASAN</b> .....		39
<b>4.1</b>	<b>Data Umum Responden</b> .....	39
<b>4.2</b>	<b>Pembobotan untuk Penilaian Aspek dan Faktor <i>Green Construction</i></b> .....	40
4.2.1	Penyusunan Hierarki Aspek dan Faktor <i>Green Construction</i> .....	40
4.2.2	Penilaian Jawaban Responden.....	41
4.2.3	Uji Konsistensi .....	43
4.2.4	Hasil Pembobotan Aspek <i>Green Construction</i> .....	44
4.2.5	Hasil Pembobotan Faktor <i>Green Construction</i> .....	45
<b>4.3</b>	<b>Analisis Hasil Penelitian</b> .....	47
4.3.1	Indikator Penilaian <i>Green Construction</i> .....	47
4.3.2	Perhitungan Nilai <i>Green Construction</i> .....	48
<b>4.4</b>	<b>Pencapaian NGC Eksisting Terhadap NGC Ideal</b> .....	53
<b>4.5</b>	<b>Faktor Dominan dan Resesif Penerapan <i>Green Construction</i> di Proyek</b> ....	54
<b>4.6</b>	<b>Solusi untuk Kendala Aspek dan Faktor yang Resesif</b> .....	55
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....		60
<b>5.1</b>	<b>KESIMPULAN</b> .....	60
<b>5.2</b>	<b>SARAN</b> .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		62
<b>LAMPIRAN</b> .....		64

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Hierarki <i>Model Assessment Green Construction</i> .....	11
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian .....	19
Gambar 3.2 Struktur Hierarki Penelitian .....	26
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian .....	32
Gambar 3.4 Diagram Alir AHP ( <i>Analytical Hierarchy Process</i> ) .....	33
Gambar 4.1 Hierarki Aspek dan Faktor <i>Green Construction</i> .....	41
Gambar 4.2 Hierarki Pada Program <i>Expert Choice 11</i> .....	41
Gambar 4.3 Pembobotan Faktor <i>Green Construction</i> .....	42
Gambar 4.4 Pembobotan Aspek <i>Green Construction</i> .....	43
Gambar 4.5 Kombinasi Jawaban Responden .....	43
Gambar 4.6 Nilai Konsistensi .....	44
Gambar 4.7 Pembobotan Aspek Pada Program <i>Expert Choice 11</i> .....	45
Gambar 4.8 Pembobotan Faktor Pada Program <i>Expert Choice 11</i> .....	46



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Mapping</i> Variabel <i>Green Construction</i> .....	9
Tabel 2.2 Variabel Penelitian <i>Assessment Green Construction</i> .....	13
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu .....	17
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu .....	17
Tabel 3.1 Alat-alat Penelitian .....	24
Tabel 3.2 Skala Matrik Perbandingan Berpasangan .....	27
Tabel 3.3 Contoh Kuesioner Matriks .....	28
Tabel 3.4 Contoh Kuesioner Semantik Diferensial .....	29
Tabel 3.5 Jadwal Kegiatan Penyusunan Tugas Akhir .....	34
Tabel 3.6 Matriks Penelitian .....	35
Tabel 4.1 Profil Responden .....	39
Tabel 4.2 Pengalaman Kerja Responden .....	40
Tabel 4.3 Perolehan Hasil Pembobotan Aspek .....	45
Tabel 4.4 Perolehan Hasil Pembobotan Faktor .....	46
Tabel 4.5 Jawaban Responden .....	48
Tabel 4.6 Perhitungan NIGC .....	48
Tabel 4.7 Nilai Aspek <i>Green Construction</i> Responden .....	50
Tabel 4.8 Persentase Penerapan Aspek <i>Green Construction</i> .....	51
Tabel 4.9 Nilai <i>Green Construction</i> (NGC) .....	53
Tabel 4.10 Aspek dan Faktor Dominan .....	54
Tabel 4.11 Aspek dan Faktor Resesif .....	55
Tabel 4.12 Kendala dan Solusi Untuk Aspek dan Faktor yang Belum Tercapai .....	56



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan dalam bidang konstruksi merupakan pembangunan yang dianggap memberi peran besar dalam kerusakan lingkungan. Bersumber pada data *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, pembangunan gedung diprediksi telah menggunakan sumber daya sekitar sepertiga dari hasil bumi yang ada di dunia dan menyumbang hingga mendekati 40% dari total emisi di bumi. Sebuah proses konstruksi dapat dikatakan merusak lingkungan apabila dalam pelaksanaannya tidak dikelola dengan baik. Fakta yang terjadi dalam pembangunan di Indonesia selama ini telah meninggalkan jejak negatif bagi lingkungan yang diukur dalam *carbon footprint* dan juga jumlah pembangunan konstruksi yang dilakukan meningkat pada setiap tahunnya (Ervianto, 2018a).

Aktivitas konstruksi mencakup beberapa tahapan yaitu pemisahan material, pengantaran material/alat proyek konstruksi, operasional bangunan, perawatan bangunan, hingga tahap dekonstruksi juga dapat menimbulkan limbah konstruksi. Sebagaimana dinyatakan oleh Ervianto (2010), berdasarkan hasil studi USEPA pada tahun 1998, banyaknya limbah konstruksi apabila dihitung pada ukuran luas bangunan yaitu 19,5 kg/m<sup>2</sup> efek dari kegiatan pembangunan konstruksi baru dan renovasi, sedangkan 757 kg/m<sup>2</sup> dampak dari pembongkaran bangunan. Menanggapi hal tersebut, maka diperlukan proses konstruksi yang merujuk pada konsep *green* yang dikenal dengan istilah *green construction*/konstruksi hijau.

*Green construction*/konstruksi hijau merupakan sebuah perancangan dan pelaksanaan aktivitas konstruksi yang ramah lingkungan. Penilaian penerapan konsep *green construction* pada suatu proyek, dapat menggunakan sistem yang dikembangkan oleh Ervianto yaitu *Model Assessment Green Construction (MAGC)*. Sistem ini terdiri dari 6 (enam) aspek penilaian yaitu: (a) kesehatan dan keselamatan kerja; (b) kualitas

udara dan kenyamanan; (c) manajemen lingkungan bangunan; (d) sumber daya dan siklus material; (e) tepat guna lahan; (f) konservasi air dan energi (Ervianto, 2012b).

Hotel *Bali Tropic* merupakan bangunan konstruksi 5 (lima) lantai yang berada di daerah pariwisata. Bangunan konstruksi Hotel *Bali Tropic* sangat berdekatan dengan bangunan-bangunan di sekitarnya, sehingga akses jalan proyek masih digunakan oleh masyarakat umum. Selama proses konstruksinya, penerapan K3 belum dilaksanakan secara maksimal. Sedangkan pada dasarnya kesadaran akan pentingnya penerapan K3 merupakan salah satu ketentuan aspek penilaian dalam *green construction*. Kondisi ini menunjukkan bahwa manajemen dalam pelaksanaan konstruksi Proyek Hotel *Bali Tropic* belum dikelola dengan cukup baik.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Ervianto (2018b), hasil peninjauan dari 20 bangunan gedung menggunakan penilaian *Model Assessment Green Construction (MAGC)*, hasilnya menyatakan bahwa kontraktor swasta capaian rata-ratanya belum sampai 50%, disurvei dari penerapan indikator sebanyak 142 penilaian. Menurut Ervianto (2014), penyebab adanya perbedaan capaian *green construction* antara kontraktor BUMN dan swasta yaitu terbatasnya kapabilitas internal kontraktor swasta sebagai manajemen perusahaan yang mempunyai peran penting dalam memahami hal-hal baru, salah satunya adalah penerapan SMK3. Kemungkinan keengganan ini dikarenakan tidak diperoleh tambahan nilai berupa finansial maupun lain-lain (seperti apresiasi yang berpengaruh pada *market*). Sementara itu menurut Podungge *et al.* (2019), sampai dengan tahun 2018, struktur badan usaha jasa konstruksi di Indonesia secara nasional masih didominasi usaha kecil (85%), usaha menengah (14%) dan kategori besar hanya 1%. Hal tersebut membuktikan bahwa ditemukan ketidak-seimbangan yang besar di golongan penyedia jasa konstruksi terhadap penerapan konsep *green construction*.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan *Model Assessment Green Construction (MAGC)* untuk mengetahui nilai *green construction* pada Proyek Hotel *Bali Tropic* dan faktor penghambat dominan yang dihadapi oleh kontraktor.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa persentase penerapan konsep *green construction* pada Proyek Hotel *Bali Tropic*?
2. Apa faktor penghambat dominan dalam penerapan konsep *green construction* pada Proyek Hotel *Bali Tropic*?
3. Bagaimana upaya peningkatan penerapan konsep *green construction* untuk faktor penghambat paling dominan pada Proyek Hotel *Bali Tropic*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah menjawab pertanyaan rumusan masalah yang ada, yaitu:

1. Mengetahui persentase penerapan konsep *green construction* pada Proyek Hotel *Bali Tropic*.
2. Mengetahui faktor penghambat dominan dalam penerapan konsep *green construction* pada Proyek Hotel *Bali Tropic*.
3. Menemukan solusi sebagai upaya peningkatan penerapan konsep *green construction* untuk faktor penghambat paling dominan pada Proyek Hotel *Bali Tropic*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Menambah pengetahuan dan wawasan tentang pentingnya penerapan konsep *green construction* dalam dunia konstruksi.
2. Memberikan informasi tentang konsep penilaian *green construction* menggunakan *Model Assessment Green Construction (MAGC)*.
3. Sebagai referensi pihak pengelola gedung dalam menerapkan konsep *green construction* untuk penanganan proyek periode selanjutnya.

4. Salah satu upaya meminimalkan dampak pemanasan global sebagai bentuk kepedulian terhadap lingkungan.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih mengarah pada latar belakang dan rumusan masalah maka diperlukan batasan-batasan masalah terhadap ruang lingkup penelitian, yaitu:

1. Penilaian penerapan konsep *green construction* hanya ditinjau dari proses pelaksanaan proyek konstruksi.
2. *Assessment green construction* dilakukan berdasarkan sistem yang dikembangkan oleh Ervianto, yaitu untuk kepentingan evaluasi sendiri terhadap pelaksanaan proses konstruksi yang berlangsung.
3. Tidak melakukan uji validitas dan reliabilitas, karena variabel yang dijadikan indikator penilaian sudah diukur pada sistem yang dikembangkan oleh Ervianto.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2012a), proyek konstruksi didefinisikan sebagai sebuah sistem yang terdiri dari berbagai unsur yang terkait mulai dari proses desain, pengadaan, konstruksi, operasi, perawatan, dan dekonstruksi dengan penggunaan berbagai jenis sumber daya. Sebagaimana dinyatakan Ervianto (2015), proses konstruksi bisa dikatakan sebuah sistem bilamana ada elemen *input*-proses-*output*. Elemen *input*-nya berupa sumber daya alam baik terbarukan atau tak terbarukan. Sedangkan elemen *output*-nya berupa limbah konstruksi dan fisik bangunan. Menurut Rani (2016), Proyek konstruksi secara umum dibagi menjadi 2 (dua) macam:

#### 1. Konstruksi Bangunan Gedung

Konstruksi bangunan gedung terdiri atas bangunan gedung, hotel, perumahan, dan lain sebagainya. Konstruksi ini biasanya menghasilkan tempat orang bekerja, fondasi dan tempat kerja pada lokasinya relatif kecil, serta manajemen yang dibutuhkan adalah untuk *progressing* pekerjaan.

#### 2. Konstruksi Bangunan Sipil

Konstruksi bangunan sipil seperti jembatan, jalan, terowongan, bendungan, irigasi dan lain-lain. Konstruksi ini merupakan proyek konstruksi yang mengelola alam untuk kepentingan manusia. Pekerjaan dilakukan pada lokasi yang luas dan panjang, pada setiap lokasinya penempatan lokasi fondasi (geologi) berbeda satu dengan yang lainnya. Manajemen yang dibutuhkan adalah untuk menyelesaikan permasalahan, bukan untuk menimbulkan sebuah progres.

### 2.2 Konstruksi Hijau (*Green Construction*)

*Green construction* menurut Kibert (2008) adalah suatu perencanaan dan pelaksanaan proses konstruksi untuk meminimalkan dampak negatif proses konstruksi



terhadap lingkungan agar terjadi keseimbangan antara kemampuan lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi sekarang dan mendatang. *Green construction* merupakan salah satu pendekatan untuk mencapai prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan dengan memperhatikan dan melaksanakan beberapa aspek penting di dalamnya. Manfaat dari *green construction* meliputi dua hal, yaitu manfaat lingkungan dan manfaat ekonomi. Sebagaimana dinyatakan oleh Ervianto *et al.* (2012) sebagai berikut:

1. Penghematan energi, karena penggunaan energi pada bidang konstruksi tergolong tinggi sehingga perlu upaya untuk menekan konsumsi energi selama proses konstruksi.
2. Penghematan air, setiap pekerjaan konstruksi rata-rata membutuhkan sumber daya air yang cukup besar, jika selama proses konstruksi sumber daya air tidak dikelola dengan baik/ceroboh maka akan berpengaruh pada inefisiensi sehingga menyebabkan bencana lingkungan, maka diperlukan penggunaan sesuai standar efisiensi air dalam pekerjaan konstruksi.
3. Pengendalian pembuangan *waste*, limbah yang dihasilkan dari pekerjaan konstruksi dapat berupa limbah cair, padat, dan gas. Meminimalkan kuantitas buangan dari hasil aktivitas konstruksi dan juga harus melakukan *recycle* untuk meminimalkan dampak terhadap lingkungan. Hal-hal yang dapat dilakukan yaitu *reduce* (mengurangi), *reuse* (penggunaan kembali), dan *recycle* (daur ulang).

#### 2.2.1 Konsep *Green Construction*

Konsep *green construction* telah dikemukakan oleh beberapa ahli, antara lain sebagai berikut:

Menurut Glavinich (2008), *green construction* terdiri dari hal-hal berikut: (a) perencanaan dan penjadwalan proyek konstruksi, (b) konservasi material, (c) tepat guna lahan, (d) manajemen limbah konstruksi, (e) penyimpanan dan perlindungan material, (f) kesehatan lingkungan kerja, (g) menciptakan lingkungan kerja yang ramah lingkungan, (h) pemilihan dan operasional peralatan konstruksi, (i) dokumentasi.

Kibert (2008) menyatakan bahwa *green construction* mencakup hal-hal sebagai berikut: (a) rencana perlindungan lokasi pekerjaan, (b) program kesehatan dan keselamatan kerja, (c) pengelolaan limbah pembangunan atau bongkaran, (d) pelatihan bagi subkontraktor, (e) reduksi jejak ekologis proses konstruksi, (f) penanganan dan instalasi material, (g) kualitas udara.

Adapun faktor *green construction* dibedakan menjadi tiga kategori sebagaimana dinyatakan oleh Ervianto (2012b) penghematan, yaitu:

1. Perilaku (*Behavior*)

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) yang dimaksud dengan perilaku adalah persepsi atau respon individu terhadap rangsangan atau lingkungan.

2. Minimum *Waste*

Minimum *waste* adalah sebuah aktivitas yang bertujuan untuk meminimalkan kuantitas limbah sehingga mengurangi beban di Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

3. Maksimum *Value*

Sedangkan yang dimaksud dengan maksimum *value* adalah sebuah aktivitas yang memiliki tujuan mencapai nilai tertentu.

### 2.2.2 Hubungan *Green Construction* dan *Green Building*

Sudarwani (2012) menyatakan *green* dapat didefinisikan sebagai berkelanjutan (*sustainable*), ramah lingkungan (*earth friendly*), dan bangunan dengan performa sangat baik (*high performance building*). Penerapan konsep bangunan hijau bukan hanya memperhatikan pada proses perencanaannya saja, namun proses konstruksi juga mempunyai peran penting dalam penerapan konsep tersebut. Oleh karena itu, dalam setiap tahapan tersebut terdapat beberapa penilaian yang dibuat yaitu *green construction* dan *green building*.

Pada dasarnya penilaian konsep *green building* dan konsep *green construction* memiliki kecenderungan yang sama, yang membedakan adalah jika dalam *green building* terdapat kesehatan dan kenyamanan udara dalam ruang, pada *green*



*construction* terdapat kesehatan dan keselamatan kerja. Inti dari penilaiannya sama, namun dibedakan sesuai dengan waktu dan kondisi yang dinilai. Perangkat penilaian *green building* khas Indonesia menggunakan *greenship*, sedangkan penilaian *green construction* dapat menggunakan model penilaian yang dikembangkan oleh Ervianto yaitu *Model Assessment Green Construction (MAGC)*.

Berikut adalah aspek-aspek penilaian yang digunakan dalam *green building* dan *green construction*:

Berdasarkan GBCI (2010), aspek penilaian konsep *green building* yaitu: (a) Tepat Guna Lahan – *Appropriate Site Development (ASD)*; (b) Efisiensi dan Konservasi Energi – *Energy Efficiency & Conservation (EEC)*; (c) Konservasi Air – *Water Conservation (WAC)*; (d) Sumber dan Siklus Material – *Material Resources & Cycle (MRC)*; (e) Kesehatan dan Kenyamanan Udara dalam Ruang – *Indoor Air Health & Comfort (IHC)*; (f) Manajemen Lingkungan Bangunan – *Building & Environment Management (BEM)*.

Aspek penilaian konsep *green construction* menurut Ervianto (2012b), terdiri dari: (a) Kesehatan dan Keselamatan Kerja; (b) Kualitas Udara dan Kenyamanan; (c) Manajemen Lingkungan Bangunan; (d) Sumber Daya dan Siklus Material; (e) Tepat guna Lahan; (f) Konservasi Air; (g) Konservasi Energi.

Berikut adalah *mapping* untuk variabel yang digunakan untuk menilai *green construction* yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Mapping Variabel Green Construction

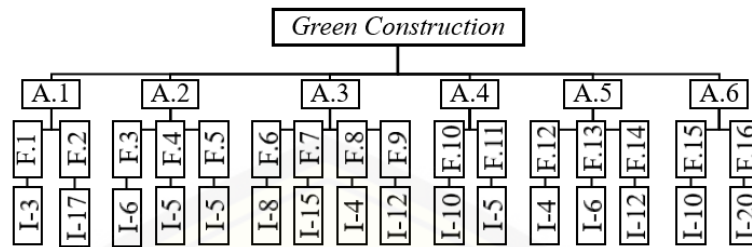
<b>Variabel Green Construction</b>				
<b>Glavinich (2008)</b>	<b>Kibert (2008)</b>	<b>GBCI (2010)</b>	<b>Green Contractor Assessment Sheet PT. PP (persero) Tbk (2011)</b>	<b>Ervianto (2012b)</b>
a. Perencanaan dan penjadwalan proyek konstruksi	a. Rencana perlindungan lokasi pekerjaan	a. Tepat Guna Lahan	a. Tepat guna lahan	a. Kesehatan dan Keselamatan Kerja
b. Konservasi material	b. Program kesehatan dan keselamatan kerja	b. Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC)	b. Efisiensi dan konservasi energi	b. Kualitas Udara dan Kenyamanan
c. Tepat guna lahan	c. Pengelolaan limbah pembangunan atau bongkaran	c. Konservasi Air (WAC)	c. Konservasi air	c. Manajemen Lingkungan Bangunan
d. Manajemen limbah konstruksi	d. Pelatihan bagi subkontraktor	d. Sumber dan Siklus Material (MRC)	d. Manajemen lingkungan proyek konstruksi	d. Sumber Daya dan Siklus Material
e. Penyimpanan dan perlindungan material	e. Reduksi jejak ekologis proses konstruksi	e. Kesehatan dan Kenyamanan Udara dalam Ruang (IHC)	e. Sumber dan siklus material	e. Tepat guna Lahan
f. Kesehatan lingkungan kerja	f. Penanganan dan instalasi material	f. Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM)	f. Kesehatan dan kenyamanan proyek konstruksi	f. Konservasi Air
g. Menciptakan lingkungan kerja yang ramah lingkungan				g. Konservasi Energi
h. Pemilihan dan operasional peralatan konstruksi				
i. Dokumentasi.				

Pada Tabel 2.1 dapat diketahui variabel *green construction* dari 5 (lima) narasumber yaitu menurut para ahli, GBCI, dan PT. PP (Persero) Tbk. Jika disandingkan maka diperoleh variabel yang berbeda antara satu sama lain. Untuk menetapkan variabel yang digunakan, maka perlu dikaji kembali variabel yang dominan dan sesuai dengan keadaan di Indonesia. Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan variabel yang dikemukakan oleh Ervianto, karena variabelnya lebih sederhana dan mewakili dari beberapa narasumber serta sesuai dengan keadaan di Indonesia.

### **2.3 AHP (*Analytical Hierarchy Process*)**

AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dikembangkan oleh Thomas Saaty pada tahun 1980-an. Menurut Atmanti (2008), AHP (*Analytical Hierarchy Process*) adalah sebuah metode untuk membangun ide/gagasan bagi perorangan atau kelompok dan mendefinisikannya dengan membuat asumsi masing-masing sehingga memperoleh pemecahan masalah yang diinginkan. AHP (*Analytical Hierarchy Process*) juga merupakan metode pengambilan keputusan yang dianalisis menggunakan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) untuk menentukan prioritas dari masing-masing kriteria yang dibandingkan.

Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan bobot dari aspek dan faktor penilaian *green construction*. *Model assessment green construction* disusun secara hierarki, yaitu: *green construction*; aspek *green construction* (A.1 s/d A.6); faktor *green construction* (F.1 s/d F.16); dan indikator *green construction* (I.1 s/d I.142). Pada setiap hierarkinya terdapat bobot yang didapatkan melalui olah data menggunakan AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Penyusunan hierarki *Model assessment green construction* (MAGC) dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Hierarki Model Assessment Green Construction

Penyusunan hierarki pada Gambar 2.1 terdiri dari *Goal* yaitu *green construction*, aspek *green construction* sebagai hierarki I, faktor *green construction* sebagai hierarki II, dan indikator *green construction* sebagai hierarki III. Terdapat beberapa prinsip AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang harus dipahami dalam menyelesaikan persoalan (Atmanti, 2008), di antaranya:

1. Dekomposisi (*Decomposition*)

*Decomposition* yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsur. Untuk hasil yang akurat, pemecahan dilakukan sampai tidak dapat dipecah lagi sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan tadi. Proses analisis ini dinamakan hierarki. Bagian hierarki dapat terdiri dari tujuan, kriteria, dan level alternatif.

2. Perbandingan Pertimbangan/Penilaian (*Comparative Judgements*)

Penilaian ini merupakan inti dari AHP (*Analytical Hierarchy Process*), karena berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Pada tahap ini dilakukan penilaian dua elemen pada satu tingkat tertentu yang berkaitan dengan tingkat di atasnya untuk memperoleh kepentingan relatif. Hasil penilaian dapat dipresentasikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*). Skala yang digunakan berupa angka, skala angka 1 untuk tingkat paling rendah (*equal importance*) sampai dengan skala angka 9 untuk tingkat paling tinggi (*extreme importance*).

3. Sintesis Prioritas (*Synthesis of Priority*)

Dari setiap matriks berpasangan yang telah dibuat kemudian dicari *eigen* vektornya untuk mendapat nilai prioritas lokal. *Pairwise comparison* terdapat

pada setiap tingkat, maka harus dilakukan sintesis di antara prioritas lokal untuk mendapatkan nilai prioritas global dan diurutkan berdasarkan kepentingan relatifnya. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hierarki.

#### 4. Konsistensi Logis (*Logical Consistency*)

Konsistensi logis menyatakan ukuran tentang konsisten tidaknya suatu penilaian atau pembobotan perbandingan berpasangan.

Model AHP (*Analytical Hierarchy Process*) mempunyai empat buah aksioma yang harus diperhatikan. Pelanggaran yang dilakukan pada setiap aksioma akan mengakibatkan tidak validnya model yang digunakan (Atmanti, 2008). Aksioma yang dimaksud antara lain:

##### 1. *Reciprocal Comparison*

Dalam pengambilan keputusan harus bisa dilakukan suatu perbandingan dan dapat menjelaskan preferensinya. Apabila preferensi tersebut adalah sebuah perbandingan berpasangan antara elemen X dan Y, maka harus memenuhi ketentuan *reciprocal* yaitu jika X lebih disukai dari Y dengan skala  $z$ , maka Y lebih disukai dari X dengan skala  $1/z$ .

##### 2. *Homogeneity*

Perbedaan elemen yang dibandingkan harus dalam skala terbatas yaitu tidak terlalu jauh perbedaannya. Apabila perbedaan elemen yang dibandingkan terlalu besar maka nilai kesalahan akan relatif tinggi, sehingga elemen tersebut tidak *homogenous* dan harus dibangun kelompok elemen yang baru (*cluster*).

##### 3. *Independence*

Aksioma ini mengasumsikan bahwa kriteria- yang dibandingkan tidak dipengaruhi oleh alternatif pada elemen level di bawahnya, melainkan seluruh kriterianya objektif. Sedangkan elemen-elemen yang dibandingkan dalam satu level dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen pada level di atasnya.

##### 4. *Expectations*

Struktur hierarki dianggap lengkap apabila dalam tujuan pengambilan keputusan. Jika anggapan ini tidak dipenuhi maka pengambilan keputusan tidak



menggunakan seluruh kriteria yang diperlukan sehingga keputusan yang ditarik diasumsikan tidak lengkap.

#### 2.4 *Model Assessment Green Construction (MAGC)*

*Green construction* menurut Ervianto *et al.* (2013) adalah suatu perancangan dan pelaksanaan proses konstruksi untuk mengurangi dampak negatif dari aktivitas konstruksi tersebut terhadap lingkungan agar terbentuk keseimbangan antara kapasitas lingkungan dan kebutuhan hidup manusia untuk generasi masa kini dan generasi masa yang akan datang. Prinsip konsep *green construction* disusun dan dijadikan sebuah model penilaian yaitu *Model Assessment Green Construction (MAGC)* yang dikembangkan oleh Ervianto. Sebagaimana dinyatakan Ervianto (2015), *Model Assessment Green Construction (MAGC)* merupakan model penilaian capaian konsep *green construction* yang mempresentasikan aktivitas proses konstruksi berupa penyederhanaan atau idealisasi. Variabel-variabel penelitian yang digunakan oleh Ervianto dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Variabel Penelitian *Assessment Green Construction*

No.	Variabel
<b>A1</b>	<b>Kesehatan dan Keselamatan Kerja</b>
F1	Program kesehatan dan keselamatan kerja
F2	Kesehatan lingkungan kerja tahap konstruksi
<b>A2</b>	<b>Kualitas Udara dan Kenyamanan</b>
F3	Kualitas udara tahap konstruksi
F4	Pemilihan dan operasional peralatan konstruksi
F5	Perencanaan dan penjadwalan proyek konstruksi
<b>A3</b>	<b>Manajemen Lingkungan Bangunan</b>
F6	Dokumentasi
F7	Manajemen lingkungan proyek konstruksi
F8	Pelatihan bagi subkontraktor
F9	Manajemen limbah konstruksi
<b>A4</b>	<b>Sumber Daya dan Siklus Material</b>
F10	Sumber daya dan siklus material (pengelolaan material)
F11	Penyimpanan dan perlindungan material
<b>A5</b>	<b>Tepat Guna Lahan</b>
F12	Pengelolaan lahan
F13	Pengurangan jejak ekologis tahap konstruksi
F14	Perencanaan dan perlindungan lokasi pekerjaan

No.	Variabel
<b>A6</b>	<b>Konservasi Air dan Energi</b>
F15	Konservasi dan efisiensi air
F16	Konservasi dan efisiensi energi

Sumber: Ervianto, 2015

Berdasarkan Tabel 2.2, variabel *green construction* yang digunakan dalam penelitian terdiri dari 6 aspek, 16 faktor dan 142 indikator penilaian. Indikator-indikator tersebut dikategorikan menurut jenis prioritasnya. Menurut Ervianto *et al.* (2013), indikator-indikator *green construction* dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu:

1. Kelompok Prioritas I, indikator yang termasuk dalam kategori ini adalah:
  - a) Jika indikator tersebut Penting dan Operasional.
  - b) Jika indikator tersebut Penting dan Sangat Operasional.
  - c) Jika indikator tersebut Sangat Penting dan Operasional.
  - d) Jika indikator tersebut Sangat Penting dan Sangat Operasional.
2. Kelompok Prioritas II, indikator yang termasuk dalam kategori ini adalah:
  - a) Jika indikator tersebut Sangat Penting dan cukup Operasional.
  - b) Jika indikator tersebut Penting dan Cukup Operasional.
  - c) Jika indikator tersebut Cukup Penting dan Cukup Operasional.
  - d) Jika indikator tersebut Cukup Penting dan Operasional.
  - e) Jika indikator tersebut Cukup Penting dan Sangat Operasional.

Sebagaimana dinyatakan oleh Ervianto (2015), setiap hierarki dalam penilaian *green construction* menggunakan *model assessment green construction* dapat dihitung nilai capaian *green construction* yang berhasil dilaksanakan oleh kontraktor di proyek, yaitu: (a) nilai indikator *green construction* (NIGC); (b) nilai faktor *green construction* (NFGC); (c) nilai aspek *green construction* (NAGC); dan (d) nilai *green construction* (NGC). Rumus perhitungan untuk mengetahui nilai *green construction* adalah sebagai berikut:

1. Nilai Indikator *Green Construction* (NIGC), dihitung dengan persamaan 2.1.

$$\text{NIGC} = (\text{Ii}=0 \text{ atau } 1 \cdot \text{BPk}_{k=0,4 \text{ atau } 0,6}) \quad \dots\dots\dots 2.1$$



Keterangan:

- a) I adalah jawaban responden (i=1 jika sudah diimplementasikan dan i=0 jika belum diimplementasikan)
- b) BP adalah Bobot Prioritas (k=0,56 untuk prioritas I dan k=0,44 untuk prioritas II)

Total NIGC dihitung dengan persamaan 2.2.

$$\text{Total NIGC} = \sum_{i=1}^j \text{NIGCI} \quad \dots\dots\dots 2.2$$

Keterangan:

- a) Total NIGC adalah NIGC di setiap faktor
- b) I adalah banyaknya NIGC

2. Nilai Faktor *Green Construction* (NFGC), dihitung dengan persamaan 2.3.

$$\text{NFGC} = \sum_{i=1}^j \text{Total NIGCI} \cdot \text{BFGCi} \quad \dots\dots\dots 2.3$$

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 2.4.

$$\text{Total NFGC} = \sum_{i=1}^m \text{NFGCi} \quad \dots\dots\dots 2.4$$

Keterangan:

- a) Total NFGC adalah NFGC di setiap aspek
- b) i adalah banyaknya faktor *green construction*

3. Nilai Aspek *Green Construction* (NAGC), dihitung dengan persamaan 2.5.

$$\text{NAGC} = \sum_{i=1}^j \text{Total NFGCi} \cdot \text{BAGCi} \quad \dots\dots\dots 2.5$$

Total NAGC dihitung dengan persamaan 2.6.

$$\text{Total NAGC} = \sum_{i=1}^m \text{NAGCi} \quad \dots\dots\dots 2.6$$

Keterangan:

- a) Total NFGC adalah NFGC di setiap aspek

- b) BAGC adalah Bobot Aspek *Green Construction*
  - c) *i* adalah banyaknya aspek *green construction*
4. Nilai *Green Construction* (NGC), dihitung dengan persamaan 2.7.

$$NGC = \sum_{i=1}^j NAGCi \quad \dots\dots\dots 2.7$$

Keterangan:

- a) NGC adalah Nilai *Green Construction*
- b) *i* adalah banyaknya nilai aspek dalam sebuah aspek *green construction*
- c) NAGC adalah Nilai Aspek *Green Construction*

Penjelasan mengenai penelitian sejenis yang terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

No.	Uraian	Firdha Ulfa Tresnawati (2018) (Fakultas Teknik, Universitas Jember) <i>Judul: Implementasi Konstruksi Hijau dalam Proyek Bangunan Gedung Menggunakan Model Assessment Green Construction (Studi Kasus: Proyek Apartemen Grand Sungkono Lagoon Tower Caspian Surabaya)</i>	Devi Nur Novita Sari (2020) (Fakultas Teknik, Universitas Jember) <i>Judul: Assessment Green Construction Menggunakan Model Assessment Green Construction (MAGC) Pada Proyek IsDB Universitas Jember (Studi Kasus: Proyek Gedung Integrated Plant and Natural Medicine)</i>
1.	Tujuan Penelitian	Mengetahui nilai <i>green construction</i> yang dicapai oleh kontraktor dan kendala yang membuat kontraktor kurang menerapkan konstruksi hijau dalam proyeknya.	Mengidentifikasi dan menilai persentase penerapan <i>green construction</i> pada proyek pembangunan gedung <i>Integrated Plant and Natural Medicine</i> Universitas Jember mengurangi dampak negatif dari aktivitas proyek.
2.	Metode Penelitian	Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Penentuan bobot aspek dan faktor <i>green construction</i> menggunakan metode AHP. Data indikator <i>green construction</i> diolah menggunakan <i>Model Assessment Green Construction</i> yang dikembangkan oleh Ervianto yang telah ditentukan rumusnya.	Menganalisis penerapan <i>green construction</i> menggunakan <i>Model Assessment Green Construction</i> . Kemudian nilai tersebut dibandingkan dengan $NGC_{Ideal}$ sebesar 21,92 untuk mengetahui persentase capaiannya.
3.	Hasil Penelitian	Nilai <i>green construction</i> dari rata-rata penilaian lima responden oleh kontraktor yaitu sebesar 22,24 dari $NGC_{Ideal}$ 25,43 dan dinilai cukup baik. Faktor yang memiliki ketidakcapaian paling tinggi adalah kualitas udara tahap konstruksi (49,98%) karena kurangnya persyaratan kualitas udara pada dokumen lelang/kontrak, pemilihan operasional tahap konstruksi (40%) karena sulitnya mendapatkan sumber energi alternatif, manajemen limbah konstruksi (41,67%) karena kurangnya teknologi untuk mengolah limbah konstruksi.	Nilai <i>green construction</i> yang dicapai oleh kontraktor yaitu sebesar 17,57 dari $NGC_{Ideal}$ sebesar 21,92. Nilai tersebut menunjukkan bahwa persentase 80,01% indikator <i>green construction</i> telah diimplementasikan di proyek. Capaian ini dinilai cukup baik mengingat proyek <i>Integrated Plant and Natural Medicine</i> Universitas Jember belum didesain secara <i>green construction</i> .

Penilaian penerapan *green construction* pada penelitian ini menggunakan *model assessment green construction* yang telah ditentukan rumusnya. Sebagaimana dalam penelitian Tresnawati (2018) penentuan bobot aspek dan faktor *green construction* dapat menggunakan proses olah data AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Jika dibandingkan dengan penelitian lainnya, Sari (2020) melakukan perhitungan manual dalam menentukan bobot aspek dan faktornya. Sedangkan pada penelitian ini, terdapat perbedaan dari cara pengerjaannya. Perhitungan penentuan bobot aspek dan faktor *green construction* dikembangkan lagi menggunakan program bantu *Expert Choice 11*, sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat. Salah satu kelebihan menggunakan *Expert Choice 11* yaitu nilai *consistency ratio* (CR) dapat langsung diketahui sehingga mempercepat proses pengolahan data.

### BAB 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Konsep Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis dan menilai penerapan konsep *green construction* yang dicapai oleh kontraktor. Penilaian *green construction* menggunakan *Model Assessment Green Construction (MAGC)*. Analisis untuk mengetahui nilai *green construction* dihitung dan disesuaikan dengan data yang diperoleh melalui kuesioner indikator-indikator *green construction* (Lampiran B), metode observasi dan data proyek dari pihak pengelola. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif evaluatif, yaitu menilai capaian penerapan *green construction* dengan memaparkan secara deskriptif hasil penilaian yang telah didapatkan.

#### 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2020. Lokasi penelitian dilakukan pada Proyek Hotel *Bali Tropic* yang terletak di Jl. Pratama No. 34A, Benoa, Kabupaten Badung, *Bali*. Peta untuk lokasi penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian



Sumber: *Google Maps*

### 3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian digunakan sebagai objek berupa kegiatan yang memiliki variasi tertentu sehingga dapat dipelajari serta dapat diambil kesimpulan darinya. Suratman (2010) menyatakan bahwa konsep *green construction* merupakan satu rangkaian dalam konsep *green building construction* namun dapat berdiri sendiri, yaitu konsep *green* pada tahap pelaksanaan konstruksi saja. Oleh karena itu, dalam penelitian ini menggunakan variabel terikat (*dependent*). Variabel-variabel konsep *green construction* didapatkan dari sistem yang dikembangkan oleh Ervianto (dapat dilihat pada Tabel 2.2).

### 3.3 Populasi dan Sampel

Sebagaimana dinyatakan oleh Amirullah (2015), populasi merupakan kumpulan dari keseluruhan elemen-elemen yang mempunyai beberapa karakteristik umum dan juga terdiri dari bidang-bidang untuk dilakukan penelitian. Sedangkan sampel merupakan bagian berupa kelompok dari populasi yang diseleksi untuk digunakan dalam penelitian. Sebagaimana metode pemilihan responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* yaitu memilih/menunjuk secara langsung responden yang masuk dalam kriteria yang ditentukan. Kriteria yang dimaksud adalah responden yang dianggap berkompeten, memiliki kemampuan di bidang yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan, memahami secara keseluruhan pelaksanaan proyek serta memahami *green construction*.

Populasi yang di ambil pada Proyek Hotel *Bali Tropic* adalah pihak yang termasuk dalam struktur organisasi proyek. Sedangkan untuk responden sebagai sampel adalah pihak yang dianggap berkompeten dan masuk dalam kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Untuk penentuan jumlah sampel dari metode *purposive sampling* tidak ada standar pasti untuk jumlah responden. Hal ini dikarenakan pemilihan sampel harus didasarkan pada kompetensi atau karakteristik tertentu yang menjadi ciri-ciri pokok dari populasi.

Responden yang dituju dalam penelitian ini berdasarkan kemampuan di bidang yang sesuai dengan variabel-variabel yang akan digunakan dalam penelitian. Jumlah responden yang dipilih berjumlah 6 (enam) orang yang dianggap memiliki pengalaman dan memahami terkait variabel *green construction*. Profil responden di data mulai dari nama, jabatan, lama bekerja, dan pendidikan terakhir. Adapun responden yang dimaksud antara lain:

1. *Project Manager*

Bertanggung jawab dalam proses manajemen yang mengarah pada strategi pengelolaan proyek untuk mencapai tujuan proyek. Pengelolaan sebuah proyek berupa koordinasi dengan beberapa staf dalam memastikan terpenuhinya kebutuhan tugas, kebutuhan tim, dan kebutuhan individual.

2. *Site Manager*

Bertanggung jawab dalam bidang perencanaan teknik serta pengendalian operasionalnya yang mempunyai tujuan hampir sama dengan *project manager*. *Site manager* mempunyai tugas dalam merencanakan, mengatur, melaksanakan, dan mengontrol kegiatan operasional pelaksanaan proyek.

3. *Site Engineering*

Membantu tugas *manager* proyek yang memiliki tanggung jawab dalam perencanaan teknik dan material, pembuatan *shop drawing*, memastikan pemenuhan spesifikasi yang disepakati, serta metode pelaksanaan yang diperlukan di proyek dengan mempertimbangkan durasi kerja yang direncanakan.

4. *Site Supervisor*

Memiliki wewenang dalam mengatur dan memberi arahan yang sebelumnya telah diberikan arahan oleh atasannya, serta mengawasi pelaksanaan pekerjaan proyek.

5. HSE (*Health Safety Environment*)/K3

Divisi yang menangani dalam aspek keselamatan semua pihak yang berada di dalam lingkungan proyek. Sebelum pelaksanaan di lapangan, divisi K3

memprediksi, mensosialisasi dan menginformasikan *safety area*, program kerja K3 serta memimpin investigasi kecelakaan jika terjadi kecelakaan kerja.

#### 6. *Site Logistic*

Bagian dari struktur organisasi proyek yang bertugas dalam pembelian, pencatatan, pendatangan, penyimpanan, dan distribusi material atau alat proyek ke bagian pelaksana lapangan. Mengelola persediaan barang/material dalam jumlah yang cukup pada saat barang/material tersebut diperlukan untuk menghindari terjadinya keterlambatan pekerjaan proyek.

### 3.4 Data Penelitian

Data penelitian merupakan salah satu komponen yang penting dalam sebuah penelitian. Berikut adalah penjelasan mengenai penentuan jenis data yang digunakan dan instrumen penelitian serta teknik pengumpulan data.

#### 3.4.1 Penentuan Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder yaitu:

##### 1. Penentuan Data Primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan dan diolah sendiri. Data ini diperoleh dengan cara observasi langsung di lapangan. Data primer yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu:

- a) Nilai kepentingan aspek dan faktor *green construction*
- b) Skor implementasi indikator *green construction*
- c) Pengamatan pada lingkungan proyek:
  - Area bebas rokok
  - Pemasangan *safety net*
  - Perlindungan material dan peralatan
  - Penyediaan tempat sampah sesuai jenisnya
  - Penggunaan minuman isi ulang galon
  - Penggunaan sisa potongan besi tulangan <1 meter

- Penggunaan bekas bobokan atau puing bangunan
- Penggunaan *container* untuk kantor
- Menyimpan material rawan debu di luar lokasi proyek
- Larangan menebang pohon dalam radius 12,2 meter dari bangunan
- Pemasangan pagar di sekeliling proyek
- Pemasangan stiker hemat air
- Penggunaan *shower* mandi pekerja konstruksi
- Penerapan temperatur AC  $25^{\circ}\text{C} \pm 1$

## 2. Penentuan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data dari sumber yang sudah ada, yaitu studi literatur dan penelitian sejenis terdahulu. Data sekunder dalam penelitian ini antara lain:

- a) Variabel *assessment green construction* sistem Ervianto
- b) Data umum proyek
- c) Gambar proyek

### 3.4.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menurut Nasution (2016) merupakan alat bantu untuk mempermudah dalam kegiatan pengambilan data yang dipilih dan digunakan dalam penelitian, sehingga hasil data yang didapatkan sistematis dan lebih mudah diolah. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

#### 1. Kuesioner

Kuesioner merupakan sistem pengumpulan informasi berupa daftar pertanyaan berdasarkan penerapan konsep *green construction* pada proses pelaksanaan proyek. Pengisian kuesioner ditujukan kepada responden yang memiliki kemampuan dan kompeten dibidangnya. Kuesioner ini bertujuan untuk penetapan bobot penilaian (Lampiran A), penilaian penerapan indikator *green construction* (Lampiran B), dan kendala penerapan *green construction*. Penilaian/*scoring* untuk mengetahui tingkat penerapan *green construction* menggunakan metode skor audit sebagai berikut (Sugiyono, 2008):

- Skor 1 : Buruk Sekali (sistem manajemen lingkungan tidak ada, penerapan tidak ada, dokumentasi tidak ada).
- Skor 2 : Buruk (sistem manajemen lingkungan ada, penerapan tidak ada, dokumentasi tidak ada).
- Skor 3 : Sedang (sistem manajemen lingkungan ada, penerapan ada, dokumentasi tidak ada).
- Skor 4 : Baik (sistem manajemen lingkungan ada, penerapan ada, dokumentasi ada).
- Skor 5 : Baik Sekali (sistem manajemen lingkungan ada, penerapan ada, dokumentasi ada dan dilakukan secara *sustainable*/berkelanjutan).



## 2. Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan kepada responden yang telah dipilih dalam pengisian kuesioner. Wawancara ini dilakukan untuk memastikan jawaban responden terkait kuesioner yang telah diisi agar mendapatkan data yang akurat.

## 3. Alat-alat Penelitian

Alat-alat penelitian berfungsi sebagai alat bantu dalam mengolah dan menganalisis data. Alat-alat yang digunakan dalam pengambilan data dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat-alat Penelitian

No.	Alat	Keterangan	Gambar
1.	<i>Microsoft Excel</i>	Aplikasi untuk membantu melakukan kalkulasi data secara otomatis guna mencari hasil dari penelitian ini.	
2.	<i>Expert Choice 11</i>	Program bantu menganalisis data dengan metode AHP untuk mendapatkan nilai bobot prioritas elemen yang dibandingkan.	

Berdasarkan Tabel 3.1, program bantu *expert choice 11* digunakan sebagai alat bantu mengolah data dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*)



untuk mendapatkan nilai bobot aspek dan faktor *green construction*. Sedangkan program bantu *microsoft excel* digunakan sebagai alat bantu untuk menghitung nilai dan persentase capaian penerapan *green construction* sehingga mempercepat dalam proses perhitungan data.

### 3.4.3 Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data merupakan cara yang digunakan untuk mendapatkan data. Metode yang digunakan dalam pengambilan data yang diperlukan antara lain:

#### 1. Metode Pengambilan Data Primer

Pengambilan data primer dilakukan dalam beberapa langkah, yaitu:

- a) Melakukan pengisian kuesioner penentuan nilai kepentingan aspek dan faktor *green construction* yang diisi oleh pihak divisi yang ditunjuk (Lampiran A).
- b) Melakukan pengisian kuesioner implementasi indikator *green construction* dalam bentuk *spreadsheet* yang diisi oleh responden yang ditunjuk (Lampiran B).
- c) Wawancara untuk deskripsi implementasi setiap indikator penilaian untuk mendapatkan hasil mengenai kendala dalam penerapan konsep *green construction*.
- d) Observasi/pengamatan secara langsung pada Proyek Hotel *Bali Tropic* dengan tujuan untuk dokumentasi, mengecek kembali hasil dari kuesioner dan wawancara yang telah dilakukan.
- e) Studi dokumen Proyek Hotel *Bali Tropic*.

#### 2. Metode Pengambilan Data Sekunder

Data sekunder didapatkan dari sumber yang sudah ada, yaitu studi literatur, penelitian sejenis terdahulu, variabel-variabel aspek penilaian *green construction* yang dikembangkan oleh Ervianto, dokumen proyek dari pihak pengelola, dan dokumentasi di Proyek Hotel *Bali Tropic*. Variabel-variabel aspek penilaian *green construction* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

### 3.5 Langkah Penelitian

Adapun beberapa tahapan penelitian yang dilakukan untuk penilaian *green construction* dalam penelitian ini antara lain:

#### 1. Konseptual

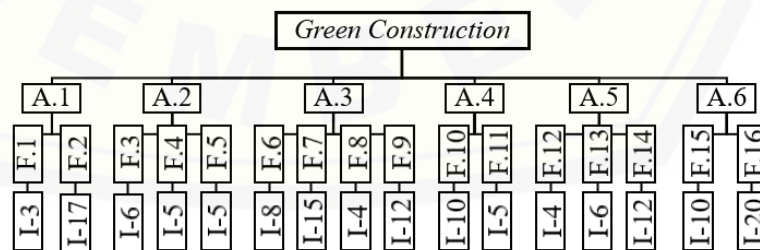
Pemilihan masalah dan mempertajam konsep dengan meninjau kepustakaan yang relevan agar mempermudah perumusan hipotesis untuk menghindari terjadinya pengulangan penelitian seperti menentukan variabel-variabel *assessment green construction*.

#### 2. Menentukan Bobot Penilaian

Dalam penilaian *green construction* telah terdapat hierarki yang menjelaskan maksud dalam tujuan utama *green construction*. Hierarki tersebut merupakan penyederhanaan dan menjadi terstruktur ke dalam kelompok-kelompoknya. Setiap hierarki MAGC diberi nilai prioritas/skala kepentingan (angka) kemudian di proses melalui AHP (*Analytical Hierarchy Process*), sehingga dapat diketahui bobot terbesarnya dari masing-masing aspek dan faktor *green construction*. Berikut adalah tahapan AHP (Atmanti, 2008):

##### a) Menyusun hierarki permasalahan

Permasalahan yang akan diselesaikan dikategorikan menjadi beberapa bagian yaitu tujuan, faktor, kriteria, dan sub kriteria, kemudian disusun menjadi struktur hierarki. Penyusunan struktur hierarki masalah pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Struktur Hierarki Penelitian

Struktur hierarki masalah pada penelitian ini terdiri dari *green construction*, aspek *green construction* (Tabel 2.2), faktor *green construction* (Tabel 2.2), dan indikator *green construction* (Lampiran B).

b) Penentuan prioritas

Penentuan prioritas dilakukan dengan pendekatan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) untuk mendapatkan nilai tingkat kepentingan dalam bentuk angka (kuantitatif). Menurut Saaty (1987), untuk berbagai permasalahan, skala 1 sampai 9 merupakan skala terbaik dalam mengkualifikasi pendapat. Nilai dan definisi pendapat dalam skala perbandingan Saaty tahun 2008 dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Skala Matrik Perbandingan Berpasangan

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Elemen yang satu sama pentingnya dengan elemen yang lain ( <i>equal importance</i> )	Kedua elemen menyumbang sama besar pada sifat tersebut
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen yang lain ( <i>moderate more importance</i> )	Pengalaman menyatakan sedikit memihak pada satu elemen
5	Elemen yang satu jelas lebih penting dari elemen yang lain ( <i>essential, strong more importance</i> )	Pengalaman menunjukkan secara kuat memihak pada satu elemen
7	Elemen yang satu sangat jelas lebih penting dari elemen yang lain ( <i>demonstrated importance</i> )	Pengalaman menunjukkan secara kuat disukai dan di dominasi oleh sebuah elemen tampak dalam praktik
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting dari elemen yang lain ( <i>absolutely more importance</i> )	Pengalaman menunjukkan satu elemen sangat jelas lebih penting
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan ( <i>grey area</i> )	Nilai ini diberikan bila diperlukan kompromi

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1/(2-9)	Jika kriteria C1 mendapatkan satu angka bila dibandingkan dengan kriteria C2 memiliki nilai kebalikan bila dibandingkan C1	Jika kriteria C1 mempunyai nilai $x$ bila dibandingkan dengan kriteria C2, maka kriteria C2 mendapatkan nilai $1/x$ bila dibandingkan kriteria C1

Sumber: Saaty (1987)

Perbandingan berpasangan diisi dengan skala nilai 1 sampai 9 disesuaikan dengan angka intensitas kepentingan seperti pada Tabel 3.2. Semakin tinggi angka yang dipilih, maka semakin besar intensitas kepentingannya. Apabila terdapat keraguan dalam menjawab di antara dua nilai yang berdekatan, maka dapat memilih angka genap di antara keduanya atau biasa disebut dengan nilai tengah (*grey area*). Selanjutnya, nilai-nilai perbandingan kriteria diolah untuk mengetahui peringkat dari seluruh kriteria. Proses perbandingan berpasangan dimulai dari hierarki yang ditujukan untuk memilih kriteria, misalnya A dibandingkan dengan elemen perbandingan A1, A2, dan A3. Susunan elemen yang dibandingkan dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Contoh Kuesioner Matriks

Kriteria	A1	A2	A3
A1	1	<b>a</b>	<b>b</b>
A2	1/a	1	<b>c</b>
A3	1/b	1/c	1

Menentukan nilai kepentingan relatif antar elemen menggunakan skala bilangan dari 1 sampai 9 seperti pada Tabel 3.2. Banyaknya sel yang kosong harus diisi dengan perhitungan  $n(n-1)/2$  karena matriks tersebut merupakan aksioma resiprokal maka elemen diagonalnya bernilai 1, bagian yang harus diisi adalah bagian yang diberi bold. Kuesioner dalam penelitian ini menggunakan kuesioner semantik diferensial yang dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Contoh Kuesioner Semantik Diferensial

Kriteria	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria
F6											√							F7
F6											√							F8
F6										√								F9
F7											√							F8
F7										√								F9
F8							√											F9

Sisi kiri lebih penting ← → Sisi kanan lebih penting

### Manajemen Lingkungan Bangunan (A3)

Pada aspek ini terdapat empat faktor yaitu:

- a. Dokumentasi (F6)
- b. Manajemen lingkungan proyek konstruksi (F7)
- c. Pelatihan bagi subkontraktor (F8)
- d. Manajemen limbah konstruksi (F9)

Pengisian kuesioner semantik ini dengan cara memberikan tanda (√). Apabila kriteria sisi sebelah kanan lebih penting daripada sisi sebelah kiri maka angka yang ditandai adalah antara angka 9 sampai 1 pada ruas kanan, begitu pula sebaliknya. Penilaian ini dilakukan untuk membuat sebuah keputusan yang sedang dianalisis dan mempunyai kepentingan terhadapnya.

#### c) Konsistensi logis

Setelah melakukan pembobotan pada setiap hierarki, analisis menggunakan *Expert Choice 11* sehingga informasi tentang konsistensi penilaian dapat langsung diketahui. Evaluasi ini dilakukan dengan mempertimbangkan nilai dari *consistency ratio* (CR) dengan memperoleh nilai CR yang lebih kecil atau sama dengan 0,10 agar dapat dikatakan konsisten. Saaty (1987) menjelaskan bahwa apabila jumlah elemennya besar, prioritas relatifnya akan kecil dan kesalahan dapat sangat mendistorsi prioritas ini. Jika jumlah item kecil dan prioritas sebanding, kesalahan kecil tidak mempengaruhi



urutan besarnya jawaban dan karenanya prioritas relatif akan hampir sama. Jadi, pada skala dari 0-1, inkonsistensi tidak boleh melebihi 0,10. Apabila nilai CR lebih dari 0,10 maka perlu diadakan pemeriksaan kembali terhadap pertimbangan yang dibuat. Adapun langkah-langkah perhitungan konsistensi logis yaitu:

- a. Mengalikan matriks dengan prioritas bersesuaian.
  - b. Menjumlahkan hasil perkalian per baris.
  - c. Hasil penjumlahan tiap baris dibagi dengan prioritas bersangkutan dan hasilnya dijumlahkan.
  - d. Hasil c dibagi jumlah elemen, akan didapat  $\lambda$  maksimum.
  - e. Indeks Konsistensi (CI) =  $(\lambda_{\text{maksimum}} - n) / (n - 1)$
  - f. Rasio Konsistensi = CI/RI. Jika rasio konsistensi  $\leq 0,1$  maka hasil perhitungan data dapat dibenarkan.
- d) Penentuan Bobot
- Prioritas atau bobot dihitung di setiap elemen pada hierarki masing-masing. Analisis pada tahap ini dapat dilakukan secara manual atau dengan bantuan program komputer/aplikasi seperti *Criterion Decision Plus* atau *Expert Choice 11* seperti yang digunakan dalam penelitian ini.

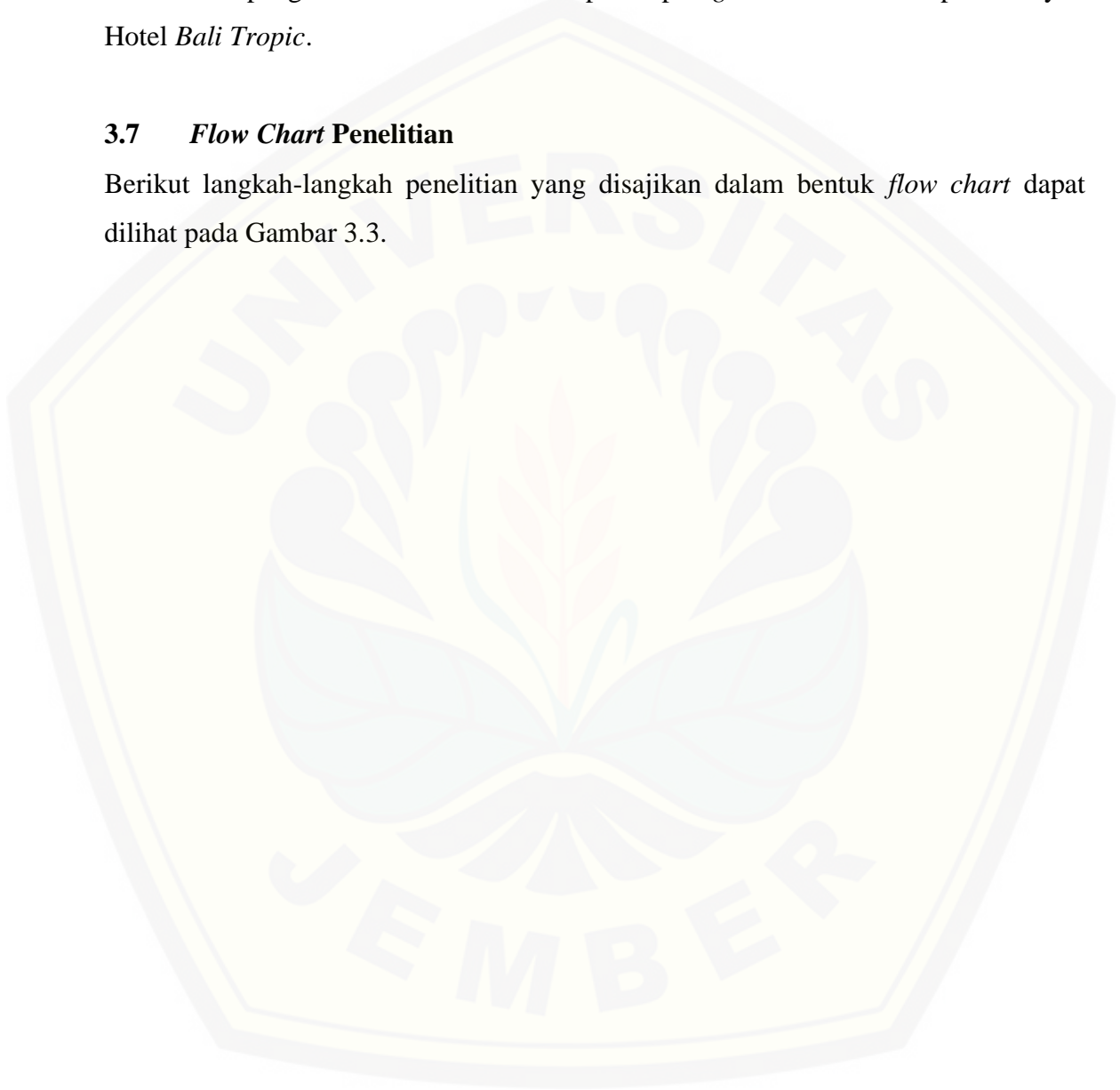
### 3.6 Analisis Hasil Penelitian

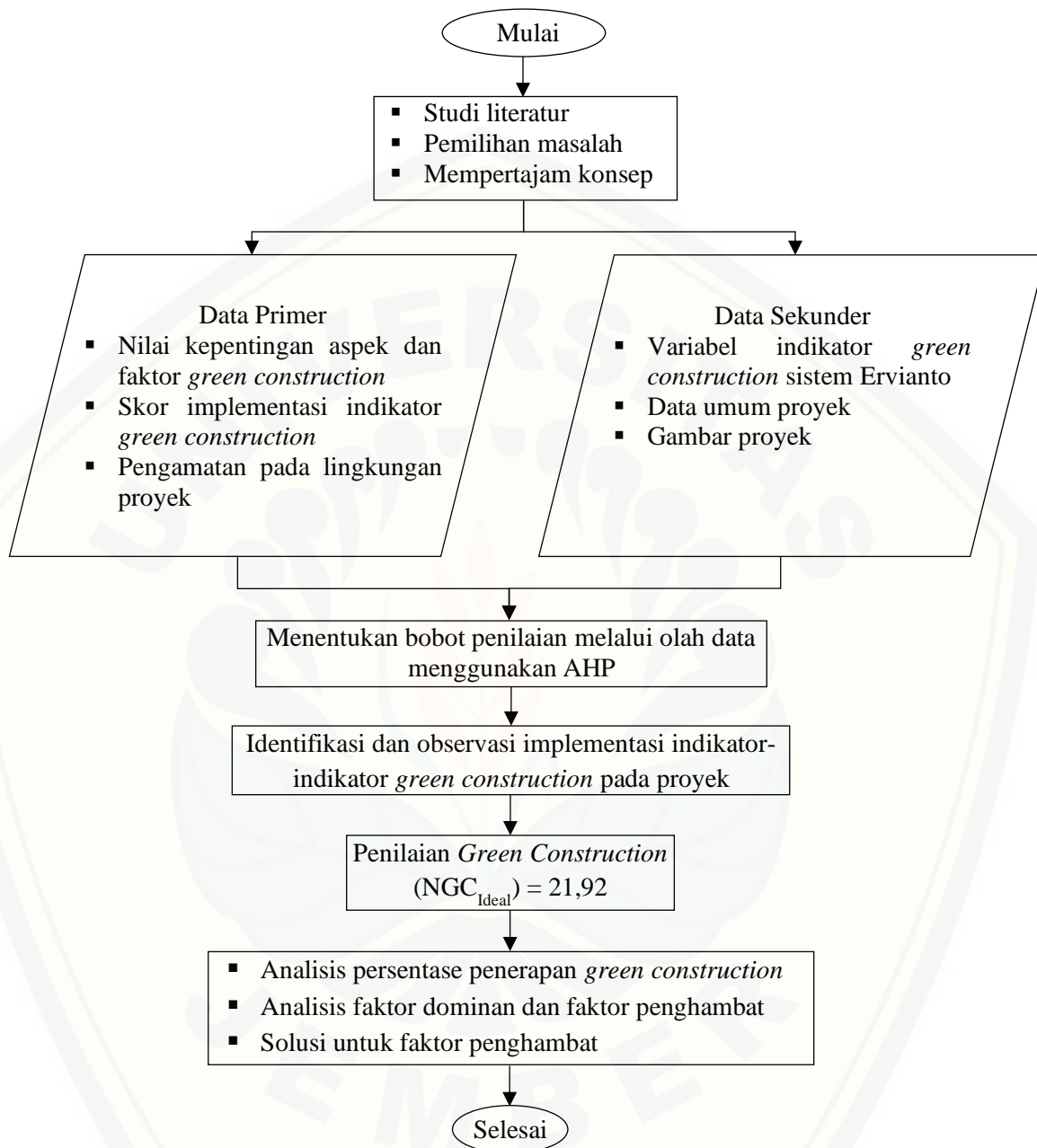
Nilai penerapan konsep *green construction* menggunakan *Model Assessment Green Construction (MAGC)* yang dapat diketahui melalui Nilai Indikator *Green Construction (NIGC)*, Nilai Faktor *Green Construction (NFGC)*, Nilai Aspek *Green Construction (NAGC)*, dan Nilai *Green Construction (NGC)* yang dapat dilihat pada notasi matematis (2.1) sampai dengan (2.7). Nilai *green construction* maksimum dapat dicapai apabila seluruh indikator-indikator *green construction* terpenuhi dan dilaksanakan di proyek Indonesia disebut dengan Nilai *Green Construction Ideal (NGC<sub>ideal</sub>)* sebesar 21,92. Sedangkan nilai *green construction* yang berhasil dilaksanakan oleh kontraktor pada Proyek Hotel *Bali Tropic* disebut dengan Nilai

*Green Construction* Eksisting ( $NGC_{Eksisting}$ ). Kemudian dari hasil analisis dapat diketahui persentase penerapan *green construction* yang telah dicapai oleh kontraktor, serta faktor penghambat dominan dalam penerapan *green construction* pada Proyek *Hotel Bali Tropic*.

### 3.7 *Flow Chart* Penelitian

Berikut langkah-langkah penelitian yang disajikan dalam bentuk *flow chart* dapat dilihat pada Gambar 3.3.

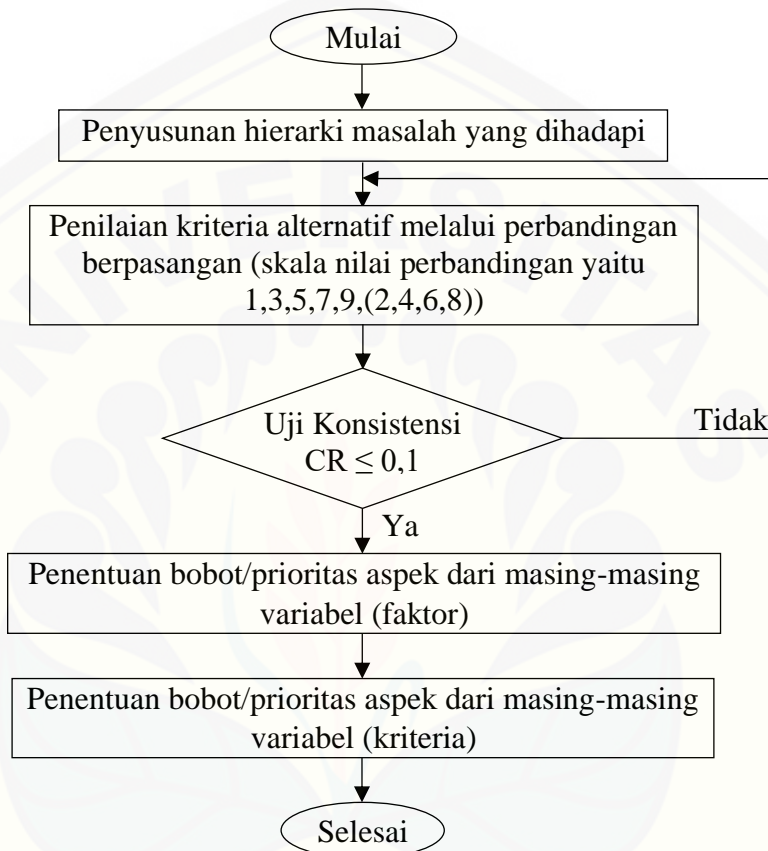




Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

### 3.8 Flow Chart AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Berikut adalah langkah-langkah penentuan bobot penilaian menggunakan AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Alir AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

### 3.9 Penjadwalan Pengerjaan Tugas Akhir

Jadwal pelaksanaan tugas akhir selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.5.

### 3.10 Matriks Penelitian

Matriks penelitian dalam tugas akhir ini dapat dilihat pada Tabel 3.6.





Tabel 3.6 Matriks Penelitian

Topik	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Data	Jenis Data	Sumber Data	Metode	Output
Evaluasi <i>Green Construction</i> Pada Proyek Hotel Bali Tropic Menggunakan Model <i>Assessment Green Construction</i>	Sebagaimana dikemukakan oleh Ervianto (2018), perlu adanya pendekatan yang tepat dalam membangun infrastruktur dengan meminimalkan dampak negatif bagi lingkungan. MAGC sebagai sistem penilaian yang dikembangkan oleh Ervianto untuk menilai proses konstruksi hijau. Konsep ini masih jarang diterapkan oleh kontraktor Indonesia dalam pelaksanaan proyeknya, salah satunya adalah Proyek Hotel Bali Tropic. Hal ini mendorong untuk dilakukan evaluasi	1. Berapa persentase penerapan konsep <i>green construction</i> pada Proyek Hotel Bali Tropic?	a. Kesehatan dan Keselamatan Kerja <ul style="list-style-type: none"> <li>- Program kesehatan dan keselamatan kerja</li> <li>- Kesehatan lingkungan kerja tahap konstruksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bobot aspek dan faktor</li> <li>• Implementasi indikatornya</li> <li>• Wawancara</li> <li>• Pengamatan area bebas rokok</li> <li>• Pemasangan <i>safety net</i></li> <li>• Gambar proyek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data primer</li> <li>• Data sekunder</li> </ul>	Responden: <i>Project Manager (PM), Site Manager (SM), Site Engineer (SE), Site Supervisor, Site Logistic,</i> dan Divisi K3	AHP ( <i>Analysis Hierarchy Process</i> ) dan dianalisis menggunakan MAGC ( <i>Model Assessment Green Construction</i> ) sistem Ervianto	Nilai bobot terbesar dari aspek dan faktor <i>green construction</i> , nilai <i>green construction</i> dan persentase penerapan <i>green construction</i> yang dicapai oleh kontraktor
			b. Kualitas Udara dan Kenyamanan <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kualitas udara tahap konstruksi</li> <li>- Pemilihan dan operasional peralatan konstruksi</li> <li>- Perencanaan dan penjadwalan proyek konstruksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bobot aspek dan faktor</li> <li>• Implementasi indikatornya</li> <li>• Wawancara</li> <li>• Perlindungan material dan peralatan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data primer</li> </ul>			

Topik	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Data	Jenis Data	Sumber Data	Metode	Output
Evaluasi <i>Green Construction</i> Pada Proyek Hotel Bali Tropic Menggunakan Model <i>Assesment Green Construction</i>	penerapan <i>green construction</i> yang dicapai oleh kontraktor dan mengetahui faktor yang menjadi kendala dalam penerapannya.		c. Manajemen Lingkungan Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bobot aspek dan faktor</li> <li>• Implementasi indikatornya</li> <li>• Wawancara</li> <li>• Penyediaan tempat sampah sesuai jenisnya</li> <li>• Penggunaan minuman isi ulang galon</li> <li>• Pemanfaatan sisa potongan besi tulangan &lt;1 meter</li> <li>• Penggunaan bekas bobokan/puing bangunan</li> </ul>	• Data primer	Responden: <i>Project Manager (PM), Site Manager (SM), Site Engineer (SE), Site Supervisor, Site Logistic,</i> dan Divisi K3	AHP ( <i>Analysis Hierarchy Process</i> ) dan dianalisis menggunakan MAGC ( <i>Model Assessment Green Construction</i> ) sistem Ervianto	Nilai bobot terbesar dari aspek dan faktor <i>green construction</i> , nilai <i>green construction</i> dan persentase penerapan <i>green construction</i> yang dicapai oleh kontraktor
			- Dokumentasi					
			d. Sumber Daya dan Siklus Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bobot aspek dan faktor</li> <li>• Implementasi indikatornya</li> <li>• Wawancara</li> <li>• Penggunaan <i>container</i> untuk kantor</li> <li>• Menyimpan material rawan debu di luar lokasi proyek</li> </ul>	• Data primer			
			- Sumber daya dan siklus material (pengelolaan material)					
			- Penyimpanan dan perlindungan material					

Topik	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Data	Jenis Data	Sumber Data	Metode	Output
Evaluasi <i>Green Construction</i> Pada Proyek Hotel <i>Bali Tropic</i> Menggunakan <i>Model Assessment Green Construction</i>	Sebagaimana dikemukakan oleh Ervianto (2018), perlu adanya pendekatan yang tepat dalam membangun infrastruktur dengan meminimalkan dampak negatif bagi lingkungan. MAGC sebagai sistem penilaian yang dikembangkan oleh Ervianto untuk menilai proses konstruksi hijau. Konsep ini masih jarang diterapkan oleh kontraktor Indonesia dalam pelaksanaan proyeknya, salah satunya adalah Proyek Hotel <i>Bali Tropic</i> . Hal ini mendorong untuk dilakukan evaluasi		e. Tepat Guna Lahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bobot aspek dan faktor</li> <li>• Implementasi indikatornya</li> <li>• Wawancara</li> <li>• Larangan menebang pohon dalam radius 12,2 meter dari bangunan</li> <li>• Pemasangan pagar di sekeliling proyek</li> </ul>	• Data primer	Responden: <i>Project Manager (PM), Site Manager (SM), Site Engineer (SE), Site Supervisor, Site Logistic,</i> dan Divisi K3	AHP ( <i>Analysis Hierarchy Process</i> ) dan dianalisis menggunakan MAGC ( <i>Model Assessment Green Construction</i> ) sistem Ervianto	Nilai bobot terbesar dari aspek dan faktor <i>green construction</i> , nilai <i>green construction</i> dan persentase penerapan <i>green construction</i> yang dicapai oleh kontraktor
			f. Konservasi Air dan Energi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengelolaan lahan</li> <li>- Pengurangan jejak ekologis tahap konstruksi</li> <li>- Perencanaan dan perlindungan lokasi pekerjaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bobot aspek dan faktor</li> <li>• Implementasi indikatornya</li> <li>• Wawancara</li> <li>• Pemasangan stiker hemat air</li> <li>• Penggunaan <i>shower</i> mandi pekerja konstruksi</li> <li>• Penerapan temperatur AC <math>\pm 25^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>			

Topik	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Data	Jenis Data	Sumber Data	Metode	Output
Evaluasi <i>Green Construction</i> Pada Proyek Hotel Bali Tropic Menggunakan Model <i>Assessment Green Construction</i>	penerapan <i>green construction</i> yang dicapai oleh kontraktor dan mengetahui faktor yang menjadi kendala dalam	2. Apa faktor penghambat dominan dalam penerapan konsep <i>green construction</i> pada Proyek Hotel Bali Tropic?	<i>Assessment Green Construction</i>	Hasil analisis MAGC yang menjadi faktor penghambat dominan	• Data primer	Hasil kuesioner dan pengamatan	Perhitungan dan analisis menggunakan MAGC	Kendala kontraktor dalam menerapkan konsep <i>green construction</i>
		3. Bagaimana upaya peningkatan penerapan <i>green construction</i> yang paling dominan pada Proyek Hotel Bali Tropic?	Identifikasi faktor penghambat dominan	Kendala kontraktor dalam menerapkan <i>green construction</i>	• Data primer	Hasil analisis menggunakan MAGC	Studi dokumen proyek dan diskusi secara langsung	Rekomendasi/ solusi untuk faktor penghambat dominan

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 KESIMPULAN

Hasil dari pembahasan penelitian dengan judul “Evaluasi *Green Construction* pada Hotel *Bali Tropic* Menggunakan *Model Assessment Green Construction*” didapatkan kesimpulan yaitu:

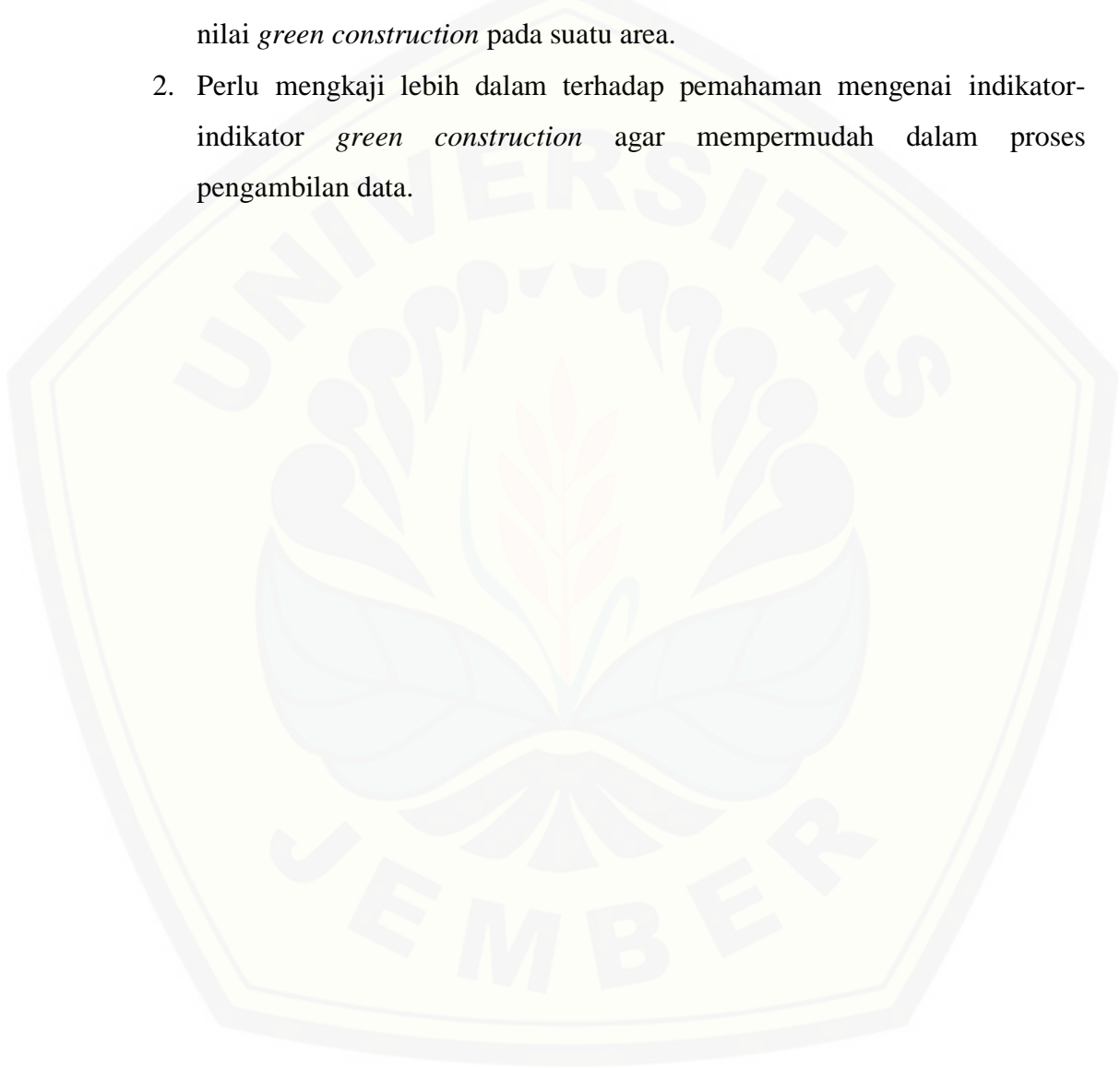
1. Nilai *green construction* yang dicapai oleh kontraktor berdasarkan dari nilai rata-rata jawaban 6 (enam) responden yaitu sebesar 13,646 yang artinya 62,25% dari  $NGC_{Ideal}$  21,92.
2. Faktor penghambat dominan dalam penerapan konsep *green construction* pada proyek Hotel *Bali Tropic* yaitu konservasi dan efisiensi air karena belum menggunakan kran otomatis dan kurang memaksimalkan penggunaan air di lokasi kerja serta konservasi dan efisiensi energi karena belum dilakukannya audit energi secara berkala.
3. Solusi untuk faktor penghambat dominan yaitu perlu dilakukannya penggunaan *smart faucet* dan perencanaan penggunaan air permukaan (*dewatering*) serta perlu dilakukan audit energi secara *continue* untuk meningkatkan efisiensi energi.



## 5.2 SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya terkait penilaian *green construction* menggunakan *model assessment green construction* antara lain:

1. Meningkatkan jumlah proyek yang digunakan sebagai objek penelitian dengan jenis proyek yang berbeda, sehingga dapat dilakukan perbandingan nilai *green construction* pada suatu area.
2. Perlu mengkaji lebih dalam terhadap pemahaman mengenai indikator-indikator *green construction* agar mempermudah dalam proses pengambilan data.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Amirullah 2015. Populasi dan Sampel (Pemahaman, Jenis dan Teknik). *Metode Penelitian Manajemen*.
- Atmanti, H. D. 2008. *Analytical Hierarchy Process* Sebagai Model yang Luwes. Prosiding INSAHP5, 14 Mei 2008 Semarang. Universitas Diponegoro.
- Ervianto, W. 2012. Studi Kontribusi *Green Construction* Terhadap Operasional Bangunan. Seminar Nasional Teknik Sipil IX, 2012a Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ervianto, W., Soemardi, B. W., Abduh, M. & Sujarmanto. 2012. Kajian Aspek *Green Construction* Pada Pembangunan Proyek Infrastruktur. Konferensi Nasional Infrastruktur 2012, 2012 Jakarta.
- Ervianto, W. I. 2010. Implementasi Pembangunan Berkelanjutan Tinjauan Pada Tahap Konstruksi. *Konferensi Nasional Teknik Sipil*, 4, 2-3.
- Ervianto, W. I. 2012b. *Selamatkan Bumi Melalui Konstruksi Hijau* Yogyakarta, ANDI.
- Ervianto, W. I. 2014. Pengaruh Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Capaian *Green Construction* Oleh Kontraktor Dalam Proyek Gedung di Indonesia. Seminar Nasional X, 2014 Yogyakarta. Institut Teknologi Nasional.
- Ervianto, W. I. 2015. Capaian *Green Construction* Dalam Proyek Bangunan Gedung Menggunakan *Model Assessment Green Construction*. Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 9 (KoNTekS 9), 7-8 Oktober 2015 Makassar. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Ervianto, W. I. 2018. Capaian Isu Berkelanjutan Infrastruktur di Indonesia. Civil Engineering and Environmental Symposium 2018, 2 Mei 2018a Yogyakarta.
- Ervianto, W. I. 2018b. Studi Tentang Daya Saing Penyedia Jasa Konstruksi Dalam Perspektif Konstruksi Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 7-15.
- 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.

- GBCI. 2010. *Green Building Council Indonesia Perangkat Penilaian GreenShip Rating Tools*.
- Glavinich, T. E. 2008. *Contractor's Guide to Green Building Construction: Management, Project Delivery, Documentation, and Risk Reduction*, New Jersey, John Wiley & Sons.
- Kibert, C. J. 2008. *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*, New Jersey, John Wiley & Sons.
- Nasution, H. F. 2016. Instrumen Penelitian dan Urgensinya Dalam Penelitian Kuantitatif. *Al-Masharif: Jurnal Ilmu Ekonomi dan Keislaman*, 4, 59-75.
- Podungge, M. R., Wimala, M. & Soekiman, A. 2019. Pendekatan Holistik Dalam Mengidentifikasi Kendala Implementasi *Green Construction* di Indonesia. *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 5, 1.
- Rani, H. A. 2016. *Manajemen Proyek Konstruksi*, Yogyakarta, Deepublish (CV BUDI UTAMA).
- Saaty, T. L. 1987. Decision Making with The Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*, 1, 161-176.
- 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.
- Sudarwani, M. M. 2012. Penerapan *Green Architecture* dan *Green Building* Sebagai Upaya Pencapaian *Sustainable Architecture*. *Dinamika Sains*, 10.
- Sugiyono 2008. *Metode Penelitian Pendidikan: (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*, Bandung, Alfabeta.
- Suratman. 2010. *Pengaruh Penerapan Green Construction Terhadap Kinerja Biaya Proyek di Lingkungan PT.PP (Persero) Tbk*. Skripsi, Universitas Indonesia.
- Tresnawati, F. U. 2018. *Implementasi Konstruksi Hijau dalam Proyek Bangunan Gedung Menggunakan Model Assessment Green Construction (Studi Kasus Proyek Apartemen Grand Sungkono Lagoon Tower Caspian Surabaya)*. Skripsi, Universitas Jember.

LAMPIRAN A



**EVALUASI *GREEN CONSTRUCTION* PADA PROYEK HOTEL  
BALI TROPIC MENGGUNAKAN *MODEL ASSESSMENT  
GREEN CONSTRUCTION*  
EVALUATION OF *GREEN CONSTRUCTION* ON HOTEL BALI  
TROPIC PROJECT USING *MODEL ASSESSMENT GREEN  
CONSTRUCTION***

**KUESIONER  
PENENTUAN NILAI KEPENTINGAN**

Oleh:

**Risqi Sofiana**

**NIM 161910301043**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**

**I. PENDAHULUAN**

Menurut Ervianto (2015), bobot penilaian dari setiap faktor dan aspek didapatkan dari proses olah data AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Prinsip-prinsip dalam konstruksi hijau tersebut membutuhkan alat analisis yang memungkinkan untuk memecahkan masalah yang bersifat kompleks, sehingga keputusan yang diambil lebih berkualitas.

**II. TUJUAN SURVEI**

Mendapatkan informasi data yang akurat untuk penetapan bobot penilaian yang digunakan dalam analisis penyusunan tugas akhir.

**III. KERAHASIAAN INFORMASI**

Data dan informasi yang diberikan dalam survei ini dijamin kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian.

**IV. DATA RESPONDEN**

Nama : .....  
Jabatan/Posisi : .....  
Lama Bekerja : .....  
Pendidikan Terakhir : .....

**V. PETUNJUK PENGISIAN SPREADSHEET**

Bandungkan tingkat kepentingan dari masing-masing pernyataan dengan men-*check list* (✓) pada kolom yang disediakan dengan menggunakan skala penilaian perbandingan berpasangan berikut:

*Nilai 1* = sama pentingnya  
*Nilai 3* = sedikit lebih penting  
*Nilai 5* = lebih penting  
*Nilai 7* = sangat lebih penting  
*Nilai 9* = mutlak lebih penting  
2,4,6,8 = nilai tengah



**VI. KUESIONER PENETAPAN BOBOT ASPEK**

Berikut ini adalah aspek yang digunakan dalam penilaian *green construction*:

1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (A1)
2. Kualitas Udara dan Kenyamanan (A2)
3. Manajemen Lingkungan Bangunan (A3)
4. Sumber Daya dan Siklus Material (A4)
5. Tepat Guna Lahan (A5)
6. Konservasi Air dan Energi (A6)

Dengan menggunakan skala penilaian perbandingan berpasangan di atas, kriteria manakah yang menurut anda lebih penting dalam penilaian *green construction*?

Faktor	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Faktor
A1																		A2
A1																		A3
A1																		A4
A1																		A5
A1																		A6
A2																		A3
A2																		A4
A2																		A5
A2																		A6
A3																		A4
A3																		A5
A3																		A6
A4																		A5
A4																		A6
A5																		A6

Sisi kiri lebih penting ←

→ Sisi kanan lebih penting

## VII. KUESIONER PENETAPAN BOBOT FAKTOR

### 1. Kesehatan dan Keselamatan kerja (A1)

Pada aspek ini terdapat dua faktor, yaitu:

- a. Program kesehatan dan keselamatan kerja (F1)
- b. Kesehatan lingkungan kerja tahap konstruksi (F2)

Kriteria	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria
F1																		F2

Sisi kiri lebih penting ← → Sisi kanan lebih penting

### 2. Kualitas Udara dan Kenyamanan (A2)

Pada aspek ini terdapat tiga faktor, yaitu:

- a. Kualitas udara tahap konstruksi (F3)
- b. Pemilihan dan operasional peralatan konstruksi (F4)
- c. Perencanaan dan penjadwalan proyek konstruksi (F5)

Kriteria	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria
F3																		F4
F3																		F5
F4																		F5

Sisi kiri lebih penting ← → Sisi kanan lebih penting

### 3. Manajemen Lingkungan bangunan (A3)

Pada aspek ini terdapat empat faktor, yaitu:

- a. Dokumentasi (F6)
- b. Manajemen lingkungan proyek konstruksi (F7)
- c. Pelatihan bagi subkontraktor (F8)
- d. Manajemen limbah konstruksi (F9)

Kriteria	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria
F6																		F7
F6																		F8
F6																		F9
F7																		F8
F7																		F9
F8																		F9

Sisi kiri lebih penting ← → Sisi kanan lebih penting

4. Sumber Daya dan Siklus Material (A4)

Pada aspek ini terdapat dua faktor, yaitu:

- a. Sumber dan siklus material (F10)
- b. Penyimpanan dan perlindungan material (F11)

Kriteria	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria
F10																		F11

Sisi kiri lebih penting ← → Sisi kanan lebih penting

5. Tepat Guna Lahan (A5)

Pada aspek ini terdapat tiga faktor, yaitu:

- a. Pengelolaan lahan (F12)
- b. Pengurangan jejak ekologis tahap konstruksi (F13)
- c. Perencanaan dan perlindungan lokasi pekerjaan (F14)

Kriteria	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria
F12																		F13
F12																		F14
F13																		F14

Sisi kiri lebih penting ← → Sisi kanan lebih penting

6. Konservasi Air dan Energi (A6)

Pada aspek ini terdapat dua faktor, yaitu:

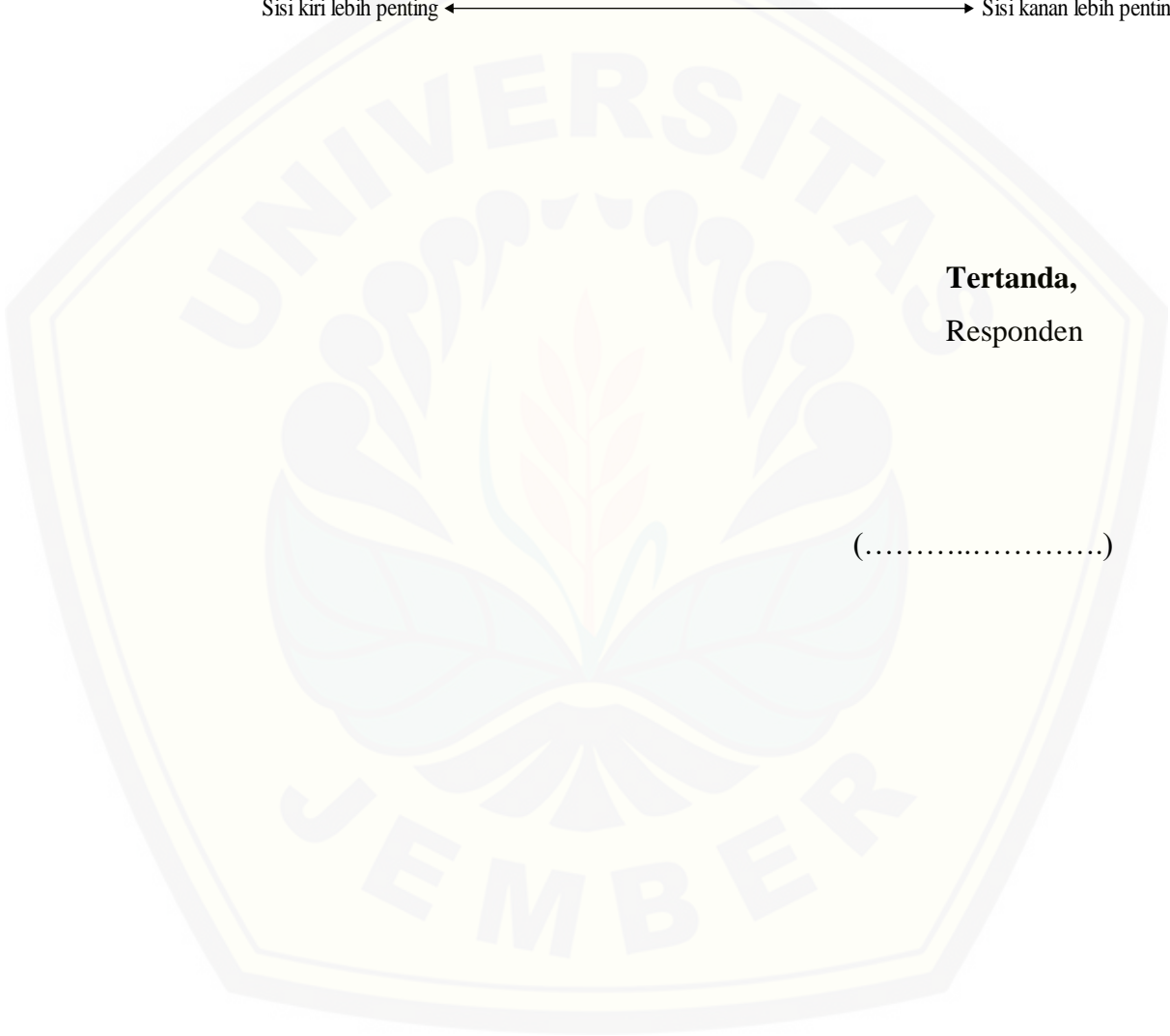
- a. Konservasi dan efisiensi air (F15)
- b. Konservasi dan efisiensi energi (F16)

Kriteria	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kriteria
F15																		F16

Sisi kiri lebih penting ← → Sisi kanan lebih penting

**Tertanda,**  
Responden

(.....)



LAMPIRAN B



**EVALUASI *GREEN CONSTRUCTION* PADA PROYEK HOTEL  
BALI TROPIC MENGGUNAKAN *MODEL ASSESSMENT  
GREEN CONSTRUCTION*  
EVALUATION OF *GREEN CONSTRUCTION* ON HOTEL BALI  
TROPIC PROJECT USING *MODEL ASSESSMENT GREEN  
CONSTRUCTION***

***SPREADSHEET*  
IMPLEMENTASI INDIKATOR *GREEN CONSTRUCTION***

Oleh:

**Risqi Sofiana**

**NIM 161910301043**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



## I. PENDAHULUAN

Sebagaimana dikemukakan oleh Ervianto (2012), menurunnya kualitas lingkungan serta kerusakan lingkungan sedikit banyak disebabkan oleh limbah pembangunan. Diharapkan dengan adanya *green construction* dapat mengurangi kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh aktivitas konstruksi mulai dari tahap perencanaan, tahap konstruksi, operasional dan tahap dekonstruksi. *Model Assessment Green Construction* (MAGC) merupakan sistem penilaian yang dikembangkan oleh Ervianto dalam penerapan konstruksi hijau.

## II. TUJUAN SURVEI

Mendapatkan informasi yang akurat terkait dengan indikator-indikator yang diterapkan oleh kontraktor pada Proyek Hotel *Bali Tropic* dalam mengimplementasikan *green construction*, untuk digunakan dalam analisis penyusunan tugas akhir.

## III. KERAHASIAAN INFORMASI

Data dan informasi yang diberikan dalam survei ini dijamin kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian.

## IV. DATA RESPONDEN

Nama : .....  
Jabatan/Posisi : .....  
Lama Bekerja : .....  
Pendidikan Terakhir : .....

## V. PETUNJUK PENGISIAN *SPREADSHEET*

Pilihlah jawaban/ Pernyataan dengan men-*check list* (✓) jika pernyataan tersebut telah diimplementasikan pada proyek dengan skala nilai 1-5, yaitu:

- Skor 1 : Buruk Sekali (sistem manajemen lingkungan tidak ada, penerapan tidak ada, dokumentasi tidak ada).
- Skor 2 : Buruk (sistem manajemen lingkungan ada, penerapan tidak ada, dokumentasi tidak ada).

- Skor 3 : Sedang (sistem manajemen lingkungan ada, penerapan ada, dokumentasi tidak ada).
- Skor 4 : Baik (sistem manajemen lingkungan ada, penerapan ada, dokumentasi ada).
- Skor 5 : Baik Sekali (sistem manajemen lingkungan ada, penerapan ada, dokumentasi ada dan dilakukan secara *sustainable*/berkelanjutan).



## VI. INDIKATOR PENILAIAN

No.	Deskripsi	Implementasi Pada Proyek				
<b>A1</b>	<b>Kesehatan dan Keselamatan Kerja</b>	<b>Nilai</b>				
<b>F1</b>	<b>Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Membuat jadwal untuk kegiatan yang menimbulkan emisi untuk mengurangi dampaknya terhadap pekerja konstruksi.					
2.	Memisahkan bedeng pekerja dari lokasi proyek.					
3.	Menjamin terjadinya sirkulasi udara selama proyek berlangsung khususnya pada fasilitas tertentu (misalnya lorong).					
<b>F2</b>	<b>Kesehatan Lingkungan Kerja Tahap Konstruksi</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Memberikan prioritas terhadap kesehatan pekerja konstruksi.					
2.	Memberikan perhatian terhadap kesehatan masyarakat umum yang berada disekitar lokasi proyek konstruksi.					
3.	Melakukan pemilihan metoda konstruksi didasarkan pada minimalisasi debu agar tercipta lingkungan kerja yang sehat.					
4.	Melakukan pemilihan metoda konstruksi didasarkan pada minimalisasi bahan/benda yang menyebabkan pencemaran (polutan).					
5.	Mengganti peralatan tahun pembuatan lama dengan yang baru agar konsumsi energi lebih efisien dan rendah emisi.					
6.	Memperhatikan timbulnya debu yang dihasilkan oleh kegiatan dekonstruksi.					
7.	Memberikan perhatian terhadap material yang mengandung zat berbahaya (cat, lem, <i>sealant</i> ).					
8.	Memasang tanda dilarang merokok di kantor proyek.					
9.	Memasang tanda dilarang merokok di lokasi kerja.					
10.	Menyediakan fasilitas untuk merokok pada jarak $\pm 5$ meter diluar kontraktor <i>keet</i> .					
11.	Menyediakan fasilitas untuk merokok pada jarak $\pm 5$ meter diluar lokasi kerja.					
12.	Tidak menggunakan material asbes.					
13.	Tidak menggunakan lampu merkuri untuk penerangan di lokasi proyek dan kantor proyek.					
14.	Tidak menggunakan <i>styrofoam</i> untuk insulasi panas.					
15.	Melakukan pemasangan <i>safety net</i> untuk keamanan atau pengaman agar material tidak jatuh saat proses konstruksi.					

16.	Melakukan penyiraman lapangan di lokasi proyek untuk mengurangi timbulnya debu.					
17.	Mengadakan fasilitas <i>washing bay</i> untuk menjaga kebersihan jalan sebagai fasilitas umum.					

A2	Kualitas Udara dan Kenyamanan	Nilai				
F3	Kualitas Udara Tahap Konstruksi	1	2	3	4	5
1.	Membuat program udara bersih sesuai persyaratan yang telah ditetapkan oleh pemerintah.					
2.	Melakukan pengukuran kualitas udara secara berkala.					
3.	Menjamin bahwa seluruh <i>stake holder</i> memahami, bertanggung jawab, dan menerapkan program udara bersih.					
4.	Melakukan pertemuan secara rutin bersama seluruh <i>stake holder</i> untuk mematuhi komitmen tentang persyaratan kualitas udara.					
5.	Memenuhi persyaratan kualitas udara sebagaimana yang ditetapkan dalam dokumen tender atau kontrak.					
6.	Menyertakan kesanggupan memenuhi persyaratan kualitas udara dalam dokumen tender dan kontrak.					
F4	Pemilihan dan Operasional Peralatan Konstruksi	1	2	3	4	5
1.	Melakukan pengamatan terhadap waktu kerja peralatan berupa informasi <i>cycle time</i> untuk meningkatkan produktivitas.					
2.	Memberikan pelatihan bagi operator peralatan agar dapat dicapai produktivitas yang ditetapkan.					
3.	Meminimalkan waktu jeda yang ditimbulkan oleh peralatan agar dapat dicapai tingkat efisiensi tertentu.					
4.	Mengganti bahan bakar fosil dengan sumber energi alternatif untuk peralatan konstruksi.					
5.	Mengutamakan penggunaan transportasi umum bagi pekerja konstruksi.					
F5	Perencanaan dan Penjadwalan Proyek Konstruksi	1	2	3	4	5
1.	Mengutamakan kemampuan suplier lokal dalam menyediakan kebutuhan material.					
2.	Memberikan perhatian terhadap 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	Nilai				
<b>F6</b>	<b>Dokumentasi</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Melakukan pencatatan terkait dengan jumlah material sisa.					
2.	Melakukan pencatatan jumlah penggunaan material terbarukan.					
3.	Melakukan pencatatan jumlah kandungan material daur ulang ( <i>recycle</i> ).					
4.	Melakukan pencatatan terkait dengan jumlah kandungan material lokal.					
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.					
<b>F7</b>	<b>Manajemen Lingkungan Proyek Konstruksi</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Menyediakan tempat sampah konstruksi.					
2.	Melakukan pemilahan sampah konstruksi sesuai jenisnya.					
3.	Penyediaan tempat sampah rumah tangga (organik, anorganik, bahan berbahaya dan beracun) disekitar lokasi kerja.					
4.	Melakukan pemilahan sampah rumah tangga sesuai jenisnya.					
5.	Bekerja sama dengan pihak ke-3 (pegepul, penampung).					
6.	Memonitoring/pencatatan sampah yang dikeluarkan.					
7.	Menyajikan makanan dan minuman menggunakan dengan sistem katering untuk meminimalkan timbulnya sampah.					
8.	Tidak menggunakan minuman kemasan.					
9.	Menyediakan minuman isi ulang dalam galon.					
10.	Menggunakan <i>veldples</i> untuk air minum.					
11.	Pemakaian kertas bolak balik (dua sisi) 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 lubang biopori untuk mengurangi erosi akibat air permukaan.					



<b>F8</b>	<b>Pelatihan Bagi Subkontraktor</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
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.					
<b>F9</b>	<b>Manajemen Limbah Konstruksi</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
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 metoda konstruksi untuk mengurangi limbah proses 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 ( <i>reuse</i> ) limbah konstruksi.					
9.	Menggunakan kembali ( <i>reuse</i> ) material hasil dekonstruksi.					
10.	Melakukan daur ulang limbah konstruksi yang bernilai lebih rendah dengan sebelumnya ( <i>downcycle</i> ).					
11.	Melakukan daur ulang limbah konstruksi yang bernilai sama dengan sebelumnya ( <i>recycle</i> ).					
12.	Melakukan daur ulang limbah konstruksi yang bernilai lebih tinggi dengan sebelumnya ( <i>upcycle</i> ).					
<b>A4</b>	<b>Sumber Daya dan Siklus Material</b>	<b>Nilai</b>				
<b>F10</b>	<b>Sumber dan Siklus Material</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
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/material dan mengurangi limbah di tempat pembuangan akhir (TPA).					
2.	Menggunakan bahan bangunan hasil pabrikasi yang 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 pengadaan material/produk dengan cara menggunakan material disekitar proyek atau produk lokal sehingga mampu mendorong pertumbuhan ekonomi dalam negeri.					
6.	Penggunaan <i>container</i> untuk kantor di lokasi proyek.					
7.	Penggunaan fasilitas sementara ( <i>temporary facility</i> ) dalam proses konstruksi.					
8.	Menggunakan metoda prafabrikasi dalam pelaksanaan pekerjaan.					
9.	Menggunakan material daur ulang dalam pelaksanaan pekerjaan.					
10.	Menggunakan material lokal sebagai bahan konstruksi.					
<b>F11</b>	<b>Penyimpanan dan Perlindungan Material</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Merencanakan cara-cara menyimpan dan melindungi berbagai jenis material agar tidak mengalami kerusakan.					
2.	Merencanakan agar tidak terkontaminasi oleh debu, kelembaban, dan kotoran lainnya untuk jenis material tertentu (misalnya pipa untuk saluran air, saluran untuk pendingin udara (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 dikedua ujungnya.					
<b>A5</b>	<b>Tepat Guna Lahan</b>	<b>Nilai</b>				
<b>F12</b>	<b>Tepat Guna Lahan</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Melakukan penanaman pohon disekitar kontraktor <i>keet</i> .					
2.	Tidak melakukan penebangan pohon selama proses konstruksi.					
3.	Membuat sumur resapan untuk membuang air limbah maupun air limpasan.					
4.	Melakukan filterisasi air sebelum dibuang kedalam drainase/roil kota.					

<b>F13</b>	<b>Pengurangan Jejak Ekologis Tahap Konstruksi</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Membuat dokumen tentang kondisi lahan sebelum dibangun dan merencanakan pelestariannya jika terdapat fitur budaya.					
2.	Membuat perencanaan lokasi penyimpanan peralatan berat (trailer, excavator, bulldozer dll).					
3.	Membuat perencanaan untuk melindungi semua tanaman di lokasi 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 negatif terhadap lingkungan.					
6.	Merencanakan, mengevaluasi, dan memilih metoda <i>land clearing</i> yang ramah lingkungan.					
<b>F14</b>	<b>Rencana Perlindungan Lokasi Pekerjaan</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Merencanakan penggunaan air dalam proses konstruksi.					
2.	Melakukan pengukuran air limpasan akibat proses konstruksi terhadap lokasi disekitar proyek.					
3.	Merencanakan tindakan pencegahan terjadinya erosi di lokasi proyek akibat kegiatan proyek.					
4.	Mencegah terjadinya kebisingan yang ditimbulkan oleh pelaksanaan pekerjaan selama proses konstruksi.					
5.	Memanfaatkan <i>top soil</i> hasil <i>land clearing</i> .					
6.	Merencanakan pelestarian dengan cara memindahkan atau mengganti vegetasi/pohon yang terkena dampak proyek konstruksi.					
7.	Merencanakan cara-cara melindungi vegetasi/pohon di lokasi proyek.					
8.	Merencanakan dan melakukan pengelolaan air limbah akibat proses konstruksi.					
9.	Melakukan pengaturan area simpan dan bongkar material/produk dari moda transportasi.					
10.	Menetapkan batas proyek dengan memasang pagar disekeliling lokasi proyek.					
11.	Membatasi pergerakan kendaraan dan alat di lokasi proyek.					
12.	Mencegah terjadinya erosi akibat limpasan air permukaan.					
<b>A6</b>	<b>Konservasi Air dan Energi</b>	<b>Nilai</b>				
<b>F15</b>	<b>Konservasi dan Efisiensi Air</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Menampung air hujan untuk digunakan kembali dalam berbagai kegiatan yang tidak disyaratkan air layak minum.					

2.	Pemasangan alat meteran air disetiap keluaran sumber air bersih (PDAM, air tanah).					
3.	Melakukan monitoring pemakaian air setiap bulan.					
4.	Menggunakan kran otomatis untuk wastafel di kantor proyek.					
5.	Memasang stiker "Gunakan Air Secukupnya" di tempat sumber keluaran air.					
6.	Penggunaan <i>shower</i> untuk mandi pekerja konstruksi.					
7.	Membuat perencanaan dalam pemanfaatan air <i>dewatering</i> .					
8.	Membuat <i>recharge well</i> berupa sumur resapan dan atau lubang biopori.					
9.	Memasang <i>piezo meter</i> untuk memonitor muka air tanah.					
10.	Memanfaatkan air <i>dewatering</i> untuk kegiatan di lapangan.					
<b>F16</b>	<b>Konservasi dan Efisiensi Energi</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Menggunakan standarisasi penerangan untuk mendukung pekerjaan di lokasi proyek baik didalam maupun diluar ruangan.					
2.	Menggunakan lampu hemat energi.					
3.	Meminimalkan polusi yang ditimbulkan oleh lampu penerangan.					
4.	Mengatur penerangan sesuai dengan urutan pekerjaan.					
5.	Pemasangan KWH meter pada sistem beban.					
6.	Membuat perhitungan pengurangan CO2 yang didapatkan dari efisiensi energi.					
7.	Melakukan <i>monitoring</i> pemakaian listrik setiap ulan.					
8.	Memaksimalkan pemanfaatan sinar matahari untuk penerangan di kontraktor <i>keet</i> paling tidak 50% dari jumlah ruangan.					
9.	Penggunaan <i>water reservoir</i> untuk penyimpanan air bersih.					
10.	Membuat tata tertib atau ketentuan penggunaan peralatan kantor (lampu, <i>Air Conditioning</i> , dispenser, mesin fotocopy, komputer, pompa air dll).					
11.	Mengatur temperatur <i>Air Conditioning</i> pada posisi $25^{\circ}\text{C} \pm 1$ .					
12.	Membuat jadwal transportasi bagi pekerja konstruksi dan karyawan proyek.					
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 ketentuan (min 300 <i>lux</i> ).					

16.	Melakukan pengukuran getaran selama proses konstruksi berlangsung.					
17.	Melakukan pengukuran kebisingan selama proses konstruksi.					
18.	Menyediakan absorban untuk penyimpanan material Bahan Berbahaya dan Beracun (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.					





**VII. FAKTOR KENDALA/PENGHAMBAT**

Kendala yang menyebabkan kontraktor kurang menerapkan konstruksi hijau pada proyeknya.

<b>Kendala</b>	<b>Penyebab</b>

**Tertanda,**  
Responden

(.....)

LAMPIRAN C

Perhitungan Penilaian <i>Green Construction</i> Responden 1 (R1)							
Tidak	0	K (prioritas 1)	0.56	Bobot Aspek	0.371	Bobot Faktor	0.7290
Ya	1	K (prioritas 2)	0.44				
Indikator	NIGC	Total NIGC Tiap Faktor	NFGC ( $\Sigma$ NIGC x BFGC)	Total NFGC	NAGC ( $\Sigma$ NFGC x BAGC)	NGC	
<b>A1</b>							
F1	1	0	1	0.73			
	2	0.56					
	3	0.44					
F2	1	0.56	6.36	4.64	5.37	1.99	13.793
	2	0.56					
	3	0.56					
	4	0.56					
	5	0.56					
	6	0.56					
	7	0.44					
	8	0					
	9	0					
	10	0					
	11	0					
	12	0.56					
	13	0.44					
	14	0.44					
	15	0.56					
	16	0.56					
	17	0					
<b>A2</b>							
F3	1	0.56	2.32	1.69			
	2	0					
	3	0.44					
	4	0.44					
	5	0.44					
	6	0.44					
F4	1	0.56	1.56	1.14	4.05	1.50	
	2	0					
	3	0.56					
	4	0					
	5	0.44					
F5	1	0.56	1.68	1.22			
	2	0.56					
	3	0.56					
	4	0					
	5	0					

A3						
F6	1	0.56	4.12	3.00	12.92	4.7925
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0.44				
	8	0.44				
F7	1	0.56	7.36	5.37	12.92	4.7925
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.44				
	7	0.44				
	8	0.56				
	9	0.56				
	10	0				
	11	0.56				
	12	0.56				
	13	0.56				
	14	0.44				
	15	0.56				
F8	1	0.56	1.44	1.05	12.92	4.7925
	2	0.44				
	3	0.44				
	4	0				
F9	1	0.56	4.8	3.50	12.92	4.7925
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.56				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0.56				
	8	0.44				
	9	0.44				
	10	0				
	11	0				
	12	0				

<b>A4</b>						
<b>F10</b>	1	0.44	4.12	3.00	4.14	1.5362
	2	0.56				
	3	0.44				
	4	0.56				
	5	0.44				
	6	0				
	7	0.56				
	8	0.56				
	9	0				
	10	0.56				
<b>F11</b>	1	0.56	1.56	1.14		
	2	0.44				
	3	0.56				
	4	0				
	5	0				
<b>A5</b>						
<b>F12</b>	1	0.56	1.44	1.05		
	2	0.44				
	3	0				
	4	0.44				
<b>F13</b>	1	0.44	1.76	1.28		
	2	0.44				
	3	0.44				
	4	0.44				
	5	0				
	6	0				
<b>F14</b>	1	0.44	5.24	3.82	6.15	2.2827
	2	0				
	3	0.44				
	4	0				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0.44				
	8	0.56				
	9	0.56				
	10	0.56				
	11	0.56				
	12	0.56				
<b>A6</b>						
<b>F15</b>	1	0.44	1.44	1.05	4.55	1.6877
	2	0				
	3	0.44				
	4	0				
	5	0.56				
	6	0				
	7	0				
	8	0				
	9	0				
	10	0				

<b>F16</b>	1	0.44	4.8	3.50			
	2	0.56					
	3	0.44					
	4	0.56					
	5	0					
	6	0					
	7	0.56					
	8	0.56					
	9	0					
	10	0.56					
	11	0.56					
	12	0					
	13	0.56					
	14	0					
	15	0					
	16	0					
	17	0					
	18	0					
	19	0					
	20	0					
<b>Perhitungan Penilaian Green Construction Responden 2 (R2)</b>							
Tidak	0	K (prioritas 1)	0.56	Bobot Aspek	0.371	Bobot Faktor	0.7290
Ya	1	K (prioritas 2)	0.44				
<b>Indikator</b>	<b>NIGC</b>	<b>Total NIGC Tiap Faktor</b>	<b>NFGC (ΣNIGC x BFGC)</b>		<b>Total NFGC</b>	<b>NAGC (ΣNFGC x BAGC)</b>	<b>NGC</b>
<b>A1</b>							
<b>F1</b>	1	0.56	1.56	1.14			
	2	0.56					
	3	0.44					
<b>F2</b>	1	0.56	5.8	4.23	5.37	1.99	14.507
	2	0.56					
	3	0.56					
	4	0.56					
	5	0.56					
	6	0.56					
	7	0.44					
	8	0					
	9	0					
	10	0					
	11	0					
	12	0					
	13	0.44					
	14	0.44					
	15	0.56					
	16	0.56					
	17	0					



A2						
F3	1	0.56	1	0.73	3.41	1.27
	2	0				
	3	0.44				
	4	0				
	5	0				
	6	0				
F4	1	0.56	2	1.46	3.41	1.27
	2	0.44				
	3	0.56				
	4	0				
	5	0.44				
F5	1	0.56	1.68	1.22	3.41	1.27
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0				
	5	0				
A3						
F6	1	0.56	3.12	2.27	3.41	1.27
	2	0.56				
	3	0				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0.44				
	8	0				
F7	1	0.56	6.24	4.55	3.41	1.27
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.44				
	7	0				
	8	0.56				
	9	0.56				
	10	0.44				
	11	0.56				
	12	0				
	13	0.56				
	14	0.44				
	15	0				
F8	1	0.56	1.88	1.37	3.41	1.27
	2	0.44				
	3	0.44				
	4	0.44				
F9	1	0.56	5.56	4.05	3.41	1.27
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.56				
	5	0				
	6	0.56				
	7	0.56				
	8	0.44				
	9	0.44				
	10	0.44				
	11	0.44				
	12	0.44				

<b>A4</b>						
<b>F10</b>	1	0.44	4.56	3.32	4.78	1.7742
	2	0				
	3	0.44				
	4	0.56				
	5	0.44				
	6	0.56				
	7	0.56				
	8	0.56				
	9	0.44				
	10	0.56				
<b>F11</b>	1	0.56	2	1.46		
	2	0.44				
	3	0.56				
	4	0				
	5	0.44				
<b>A5</b>						
<b>F12</b>	1	0.56	1.44	1.05		
	2	0.44				
	3	0				
	4	0.44				
<b>F13</b>	1	0.44	2.2	1.60		
	2	0.44				
	3	0.44				
	4	0.44				
	5	0				
	6	0.44				
<b>F14</b>	1	0.44	6.36	4.64	7.29	2.7046
	2	0.56				
	3	0.44				
	4	0.56				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0.44				
	8	0.56				
	9	0.56				
	10	0.56				
	11	0.56				
	12	0.56				
<b>A6</b>						
<b>F15</b>	1	0.44	2.32	1.69		
	2	0.44				
	3	0.44				
	4	0				
	5	0.56				
	6	0				
	7	0.44				
	8	0				
	9	0				
	10	0				
<b>F16</b>	1	0.44	5.92	4.32	6.01	2.2286
	2	0.56				
	3	0.44				
	4	0.56				
	5	0.56				
	6	0				
	7	0.56				
	8	0.56				
	9	0				
	10	0.56				
	11	0.56				
	12	0				
	13	0.56				
	14	0				
	15	0				
	16	0				
	17	0				
	18	0.56				
	19	0				
	20	0				

Perhitungan Penilaian Green Construction Responden 3 (R3)								
Tidak		0	K (prioritas 1)	0.56	Bobot Aspek	0.371	Bobot Faktor	0.7290
Ya		1	K (prioritas 2)	0.44				
Indikator		NIGC	Total NIGC Tiap Faktor	NFGC ( $\Sigma$ NIGC x BFGC)	Total NFGC	NAGC ( $\Sigma$ NFGC x BAGC)	NGC	
<b>A1</b>								
<b>F1</b>	1	0	1	0.73				
	2	0.56						
	3	0.44						
<b>F2</b>	1	0.56	6.92	5.04	5.77	2.14	13.674	
	2	0.56						
	3	0.56						
	4	0.56						
	5	0.56						
	6	0.56						
	7	0.44						
	8	0						
	9	0						
	10	0						
	11	0						
	12	0.56						
	13	0.44						
	14	0.44						
15	0.56							
16	0.56							
17	0.56							
<b>A2</b>								
<b>F3</b>	1	0.56	2.32	1.69				
	2	0						
	3	0.44						
	4	0.44						
	5	0.44						
	6	0.44						
<b>F4</b>	1	0.56	2	1.46	4.37	1.62		
	2	0.44						
	3	0.56						
	4	0						
	5	0.44						
<b>F5</b>	1	0.56	1.68	1.22				
	2	0.56						
	3	0.56						
	4	0						
	5	0						

A3						
F6	1	0.56	3.68	2.68		
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0				
	8	0.44				
F7	1	0.56	6.8	4.96	12.19	4.5221
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.44				
	7	0.44				
	8	0.56				
	9	0.56				
	10	0				
	11	0.56				
	12	0.56				
	13	0.56				
	14	0.44				
	15	0				
F8	1	0.56	1.44	1.05		
	2	0.44				
	3	0				
	4	0.44				
F9	1	0.56	4.8	3.50		
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.56				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0.56				
	8	0.44				
	9	0.44				
	10	0				
	11	0				
	12	0				
A4						
F10	1	0.44	3.68	2.68	3.82	1.4172
	2	0.56				
	3	0				
	4	0.56				
	5	0.44				
	6	0				
	7	0.56				
	8	0.56				
	9	0				
	10	0.56				
F11	1	0.56	1.56	1.14		
	2	0.44				
	3	0.56				
	4	0				
	5	0				

A5							
F12	1	0.56	1.44	1.05	6.15	2.2827	
	2	0.44					
	3	0					
	4	0.44					
F13	1	0.44	1.76	1.28	6.15	2.2827	
	2	0.44					
	3	0.44					
	4	0.44					
	5	0					
	6	0					
F14	1	0.44	5.24	3.82	6.15	2.2827	
	2	0					
	3	0.44					
	4	0.56					
	5	0					
	6	0.56					
	7	0.44					
	8	0.56					
	9	0.56					
	10	0.56					
	11	0.56					
	12	0.56					
A6							
F15	1	0.44	1.44	1.05	6.15	2.2827	
	2	0					
	3	0.44					
	4	0					
	5	0.56					
	6	0					
	7	0					
	8	0					
	9	0					
	10	0					
F16	1	0.44	4.8	3.50	6.15	2.2827	
	2	0.56					
	3	0.44					
	4	0.56					
	5	0					
	6	0					
	7	0.56					
	8	0.56					
	9	0					
	10	0.56					
	11	0.56					
	12	0					
	13	0.56					
	14	0					
15	0						
16	0						
17	0						
18	0						
19	0						
20	0						



Perhitungan Penilaian Green Construction Responden 4 (R4)								
Tidak		0	K (prioritas 1)	0.56	Bobot Aspek	0.371	Bobot Faktor	0.7290
Ya		1	K (prioritas 2)	0.44				
Indikator		NIGC	Total NIGC Tiap Faktor	NFGC ( $\Sigma$ NIGC x BFGC)	Total NFGC	NAGC ( $\Sigma$ NFGC x BAGC)	NGC	
<b>A1</b>								
<b>F1</b>	1	0.56	1.12	0.82				
	2	0.56						
	3	0						
<b>F2</b>	1	0.56	6.92	5.04	5.86	2.17	14.215	
	2	0.56						
	3	0.56						
	4	0.56						
	5	0.56						
	6	0.56						
	7	0.44						
	8	0						
	9	0						
	10	0						
	11	0						
	12	0.56						
	13	0.44						
	14	0.44						
15	0.56							
16	0.56							
17	0.56							
<b>A2</b>								
<b>F3</b>	1	0.56	2.32	1.69				
	2	0						
	3	0.44						
	4	0.44						
	5	0.44						
	6	0.44						
<b>F4</b>	1	0.56	2	1.46	4.37	1.62		
	2	0.44						
	3	0.56						
	4	0						
	5	0.44						
<b>F5</b>	1	0.56	1.68	1.22				
	2	0.56						
	3	0.56						
	4	0						
	5	0						

A3						
F6	1	0.56	2.68	1.95		
	2	0.56				
	3	0				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0				
	8	0				
F7	1	0.56	6.8	4.96	11.78	4.3706
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.44				
	7	0.44				
	8	0.56				
	9	0.56				
	10	0				
	11	0.56				
	12	0.56				
	13	0.56				
	14	0.44				
	15	0				
F8	1	0.56	1.88	1.37		
	2	0.44				
	3	0.44				
	4	0.44				
F9	1	0.56	4.8	3.50		
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.56				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0.56				
	8	0.44				
	9	0.44				
	10	0				
	11	0				
	12	0				
A4						
F10	1	0.44	4.24	3.09	4.87	1.8067
	2	0.56				
	3	0				
	4	0.56				
	5	0.44				
	6	0.56				
	7	0.56				
	8	0.56				
	9	0				
	10	0.56				
F11	1	0.56	2.44	1.78		
	2	0.44				
	3	0.56				
	4	0.44				
	5	0.44				

A5							
F12	1	0.56	2	1.46	6.56	2.4341	
	2	0.44					
	3	0.56					
	4	0.44					
F13	1	0.44	2.32	1.69	6.56	2.4341	
	2	0.44					
	3	0.44					
	4	0.44					
	5	0.56					
	6	0					
F14	1	0.44	4.68	3.41	6.56	2.4341	
	2	0					
	3	0.44					
	4	0					
	5	0					
	6	0.56					
	7	0.44					
	8	0.56					
	9	0.56					
	10	0.56					
	11	0.56					
	12	0.56					
A6							
F15	1	0.44	1.88	1.37	6.56	2.4341	
	2	0.44					
	3	0.44					
	4	0					
	5	0.56					
	6	0					
	7	0					
	8	0					
	9	0					
	10	0					
F16	1	0.44	4.8	3.50	6.56	2.4341	
	2	0.56					
	3	0.44					
	4	0.56					
	5	0.56					
	6	0					
	7	0.56					
	8	0.56					
	9	0					
	10	0.56					
	11	0.56					
	12	0					
	13	0					
	14	0					
	15	0					
	16	0					
	17	0					
	18	0					
	19	0					
	20	0					

Perhitungan Penilaian Green Construction Responden 5 (R5)								
Tidak		0	K (prioritas 1)	0.56	Bobot Aspek	0.371	Bobot Faktor	0.7290
Ya		1	K (prioritas 2)	0.44				
Indikator		NIGC	Total NIGC Tiap Faktor	NFGC ( $\sum$ NIGC x BFGC)	Total NFGC	NAGC ( $\sum$ NFGC x BAGC)	NGC	
<b>A1</b>								
<b>F1</b>	1	0.56	1.56	1.14				
	2	0.56						
	3	0.44						
<b>F2</b>	1	0.56	6.92	5.04	6.18	2.29	13.880	
	2	0.56						
	3	0.56						
	4	0.56						
	5	0.56						
	6	0.56						
	7	0.44						
	8	0						
	9	0						
	10	0						
	11	0						
	12	0.56						
	13	0.44						
	14	0.44						
15	0.56							
16	0.56							
17	0.56							
<b>A2</b>								
<b>F3</b>	1	0.56	2.76	2.01				
	2	0.44						
	3	0.44						
	4	0.44						
	5	0.44						
	6	0.44						
<b>F4</b>	1	0.56	2	1.46	4.69	1.74		
	2	0.44						
	3	0.56						
	4	0						
	5	0.44						
<b>F5</b>	1	0.56	1.68	1.22				
	2	0.56						
	3	0.56						
	4	0						
	5	0						

A3						
F6	1	0.56	3.24	2.36		
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0				
	8	0				
F7	1	0.56	6.8	4.96	11.87	4.4031
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.44				
	7	0.44				
	8	0.56				
	9	0.56				
	10	0				
	11	0.56				
	12	0.56				
	13	0.56				
	14	0.44				
	15	0				
F8	1	0.56	1.44	1.05		
	2	0.44				
	3	0.44				
	4	0				
F9	1	0.56	4.8	3.50		
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.56				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0.56				
	8	0.44				
	9	0.44				
	10	0				
	11	0				
	12	0				
A4						
F10	1	0.44	4.12	3.00	4.46	1.6552
	2	0.56				
	3	0.44				
	4	0.56				
	5	0.44				
	6	0				
	7	0.56				
	8	0.56				
	9	0				
	10	0.56				
F11	1	0.56	2	1.46		
	2	0.44				
	3	0.56				
	4	0				
	5	0.44				



A5							
F12	1	0.56	1.44	1.05	5.74	2.1312	
	2	0.44					
	3	0					
	4	0.44					
F13	1	0.44	1.76	1.28	5.74	2.1312	
	2	0.44					
	3	0.44					
	4	0.44					
	5	0					
	6	0					
F14	1	0.44	4.68	3.41	5.74	2.1312	
	2	0					
	3	0.44					
	4	0					
	5	0					
	6	0.56					
	7	0.44					
	8	0.56					
	9	0.56					
	10	0.56					
	11	0.56					
	12	0.56					
A6							
F15	1	0.44	1.44	1.05	5.74	2.1312	
	2	0					
	3	0.44					
	4	0					
	5	0.56					
	6	0					
	7	0					
	8	0					
	9	0					
	10	0					
F16	1	0.44	4.68	3.41	5.74	2.1312	
	2	0.56					
	3	0.44					
	4	0.56					
	5	0.56					
	6	0					
	7	0.56					
	8	0.56					
	9	0.44					
	10	0					
	11	0					
	12	0					
	13	0.56					
	14	0					
15	0						
16	0						
17	0						
18	0						
19	0						
20	0						

Perhitungan Penilaian Green Construction Responden 6 (R6)								
Tidak		0	K (prioritas 1)	0.56	Bobot Aspek	0.371	Bobot Faktor	0.7290
Ya		1	K (prioritas 2)	0.44				
Indikator		NIGC	Total NIGC Tiap Faktor	NFGC ( $\sum$ NIGC x BFGC)	Total NFGC	NAGC ( $\sum$ NFGC x BAGC)	NGC	
<b>A1</b>								
F1	1	0	1	0.73				
	2	0.56						
	3	0.44						
F2	1	0.56	5.8	4.23	4.96	1.84	11.803	
	2	0.56						
	3	0.56						
	4	0.56						
	5	0.56						
	6	0.56						
	7	0.44						
	8	0						
	9	0						
	10	0						
	11	0						
	12	0						
	13	0.44						
	14	0.44						
15	0.56							
16	0.56							
17	0							
<b>A2</b>								
F3	1	0.56	2.32	1.69				
	2	0.44						
	3	0.44						
	4	0.44						
	5	0						
	6	0.44						
F4	1	0.56	2	1.46	4.37	1.62		
	2	0.44						
	3	0.56						
	4	0						
	5	0.44						
F5	1	0.56	1.68	1.22				
	2	0.56						
	3	0.56						
	4	0						
	5	0						

A3						
F6	1	0.56	3.12	2.27		
	2	0.56				
	3	0				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0				
	8	0.44				
F7	1	0.56	6.24	4.55	10.73	3.9812
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.44				
	5	0.56				
	6	0.44				
	7	0.44				
	8	0.56				
	9	0.56				
	10	0				
	11	0.56				
	12	0				
	13	0.56				
	14	0.44				
	15	0				
F8	1	0.56	1	0.73		
	2	0.44				
	3	0				
	4	0				
F9	1	0.56	4.36	3.18		
	2	0.56				
	3	0.56				
	4	0.56				
	5	0.56				
	6	0.56				
	7	0.56				
	8	0.44				
	9	0				
	10	0				
	11	0				
	12	0				
A4						
F10	1	0.44	4.12	3.00	4.14	1.5362
	2	0.56				
	3	0.44				
	4	0.56				
	5	0.44				
	6	0				
	7	0.56				
	8	0.56				
	9	0				
	10	0.56				
F11	1	0.56	1.56	1.14		
	2	0.44				
	3	0.56				
	4	0				
	5	0				

A5							
F12	1	0	0.88	0.64	4.20	1.5578	
	2	0.44					
	3	0					
	4	0.44					
F13	1	0.44	1.76	1.28	4.20	1.5578	
	2	0.44					
	3	0.44					
	4	0.44					
	5	0					
	6	0					
F14	1	0.44	3.12	2.27	4.20	1.5578	
	2	0					
	3	0.44					
	4	0					
	5	0					
	6	0					
	7	0					
	8	0					
	9	0.56					
	10	0.56					
	11	0.56					
	12	0.56					
A6							
F15	1	0	1	0.73	4.20	1.5578	
	2	0					
	3	0.44					
	4	0					
	5	0.56					
	6	0					
	7	0					
	8	0					
	9	0					
	10	0					
F16	1	0.44	3.68	2.68	4.20	1.5578	
	2	0.56					
	3	0.44					
	4	0.56					
	5	0					
	6	0					
	7	0.56					
	8	0.56					
	9	0					
	10	0					
	11	0					
	12	0					
	13	0.56					
	14	0					
15	0						
16	0						
17	0						
18	0						
19	0						
20	0						



**LAMPIRAN D**



Gambar D.1 Kondisi Pembangunan Proyek Hotel *Bali Tropic*



Gambar D.2 Penyebaran Kuesioner, Wawancara, dan Observasi Lapangan





Gambar D.3 Penggunaan *Safety Net* di Proyek



Gambar D.4 Pemanfaatan Sisa Potongan Besi Tulangan (<1 meter)

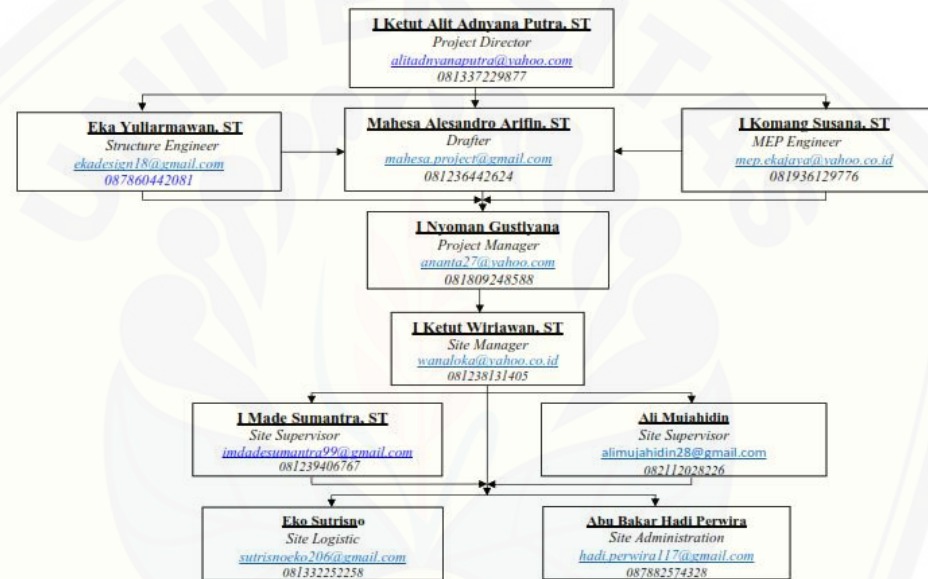


Gambar D.5 Penggunaan Bekas Bobokan Bangunan Untuk Timbunan



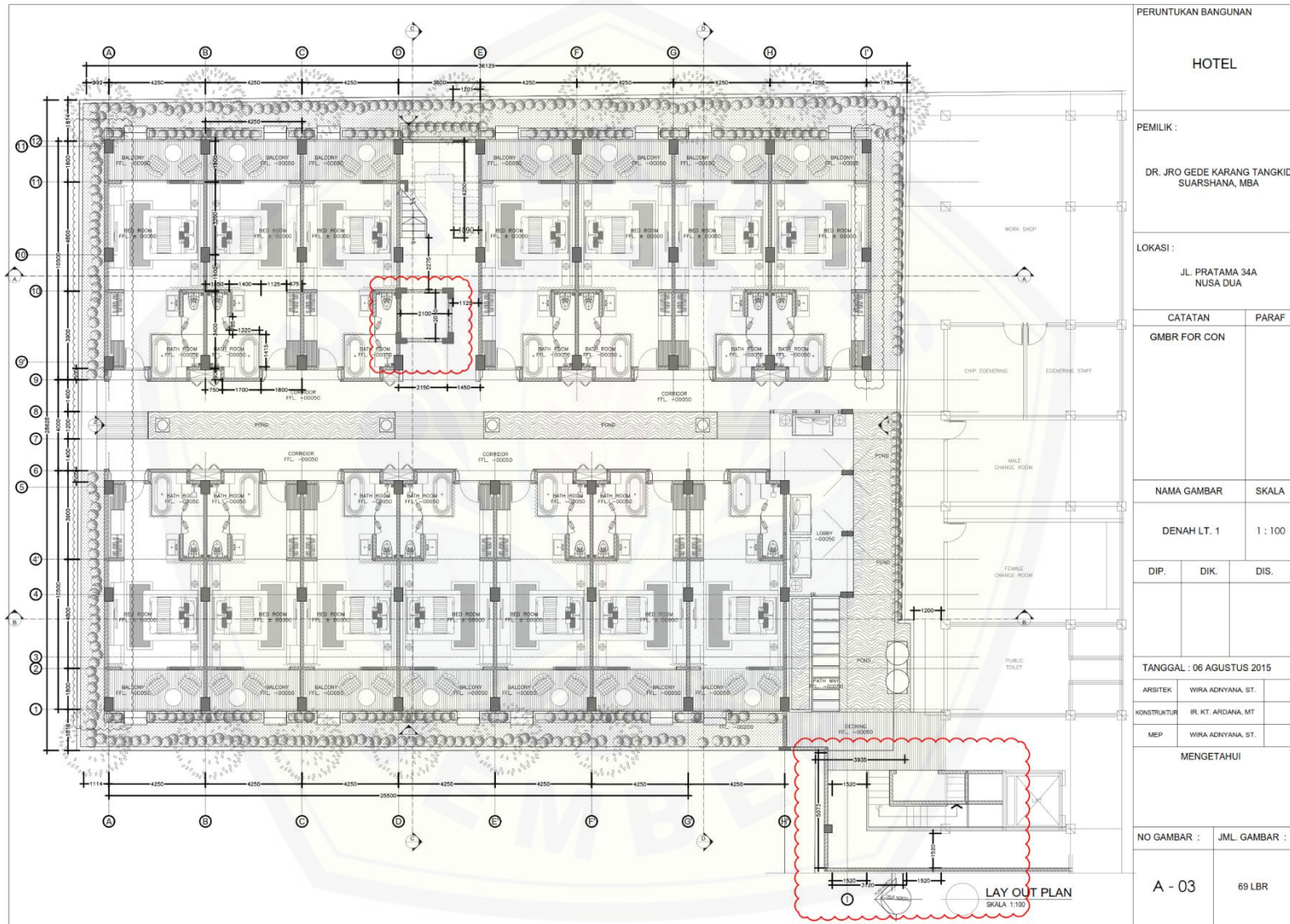


## STRUKTUR ORGANISASI PROYEK "HOTEL BALI TROPIC"



Denpasar, 28 Oktober 2019  
Disusun oleh,

**I Ketut Alit Adnyana Putra, ST**  
Chief General Officer of **CNK**



PERUNTUKAN BANGUNAN		
HOTEL		
PEMILIK :		
DR. JRO GEDE KARANG TANGKID SUARSHANA, MBA		
LOKASI :		
JL. PRATAMA 34A NUSA DUA		
CATATAN	PARAF	
GMBR FOR CON		
NAMA GAMBAR	SKALA	
DENAH LT. 1	1 : 100	
DIP.	DIK.	DIS.
TANGGAL : 06 AGUSTUS 2015		
ARSITEK	WIRA ADNYANA, ST.	
KONSTRUKTUR	IR. KT. ARDANA, MT	
MEP	WIRA ADNYANA, ST.	
MENGETAHUI		
NO GAMBAR :	JML. GAMBAR :	
A - 03	69 LBR	