

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT., karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISIS PENGARUH PERSYARATAN *GREEN BUILDING* TERHADAP BIAYA PEMBANGUNAN GEDUNG (STUDI KASUS PROYEK *ABC OFFICE TOWER*)” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan Tugas Akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan Januari 2020 hingga Mei 2020. Tesis merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Tesis ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi,
2. Ibu Dela Rosa, M.M., M.Sc., Apt., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi,
3. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi,
4. Prof. Dr. Manlian Ronald A. Simanjuntak S.T., M.T., D.Min., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil dan dosen mata kuliah seminar dan

metodologi penelitian yang telah memberikan arahan, bimbingan dan peninjauan dalam proses pembuatan proposal penelitian ini,

5. Prof. Dr. Ir. Krishna Mochtar, MSCE., selaku dosen pembimbing dalam penulisan tugas akhir ini, yang telah meluangkan waktunya dan memberikan arahan serta pengetahuannya selama proses penulisan tugas akhir ini,
6. Seluruh tim dosen pengajar Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan atas semua arahan dan bimbingannya dalam menempuh studi di Universitas Pelita Harapan,
7. Ibu Natalia D. Pujiyanti, Ibu Haelly S. Hamid, Ibu Clara Andjarwati, Ibu Indra Mustikawati, Ibu Susanti serta rekan-rekan dari PT. Lantera Sejahtera Indonesia (sebelumnya PT. Arcadis Indonesia), yang telah memberikan data dan informasi terkait dengan proyek yang menjadi bahan penelitian ini,
8. Bapak Ir. Jimmy S. Juwana, MSAE, Direktur Pengembangan Rating GBCI, sebagai salah satu narasumber utama di dalam penelitian ini, yang telah memberikan informasi dan pengetahuan teknisnya untuk materi penelitian ini,
9. Bapak Yodi Danusastro ST., M.Si., Direktur PT. Yodaya Hijau Bestari serta rekan-rekan dari PT. Yodaya Hijau Bestari, sebagai narasumber dalam penelitian ini yang telah memberikan informasi terkait perkembangan dan kendala penerapan Green Building di Indonesia,
10. Ibu Astrid M. Loppies, Bapak Phillips Wahyudi dan jajaran staff administrasi Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan yang telah banyak memberikan informasi terkait dengan proses perkuliahan dan proses administrasi tesis,

11. Kemala Widya Paramita dan El Muhammady Alvaro P., Istri dan anak yang selalu memberikan dukungan moril serta membantu memberikan informasi seama menempuh pendidikan Magister Teknik Sipil di Universitas Pelita Harapan,
12. Bapak Usman Hasan dan rekan-rekan Batch 35 Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan atas kerja sama dan informasi yang diberikan selama proses penulisan Tugas Akhir ini,
13. Isma Maulida, Akbar Maliqi, Andhika Prastia, Inggit Mulyadi, Dosma Sri Rointan, Farah Tiffany dan rekan-rekan yang selalu memberikan informasi dan dukungan dalam proses penelitian ini,
14. Seluruh narasumber dan responden yang tidak bisa disebutkan satu-persatu atas informasi dan bantuannya dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu membuat laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

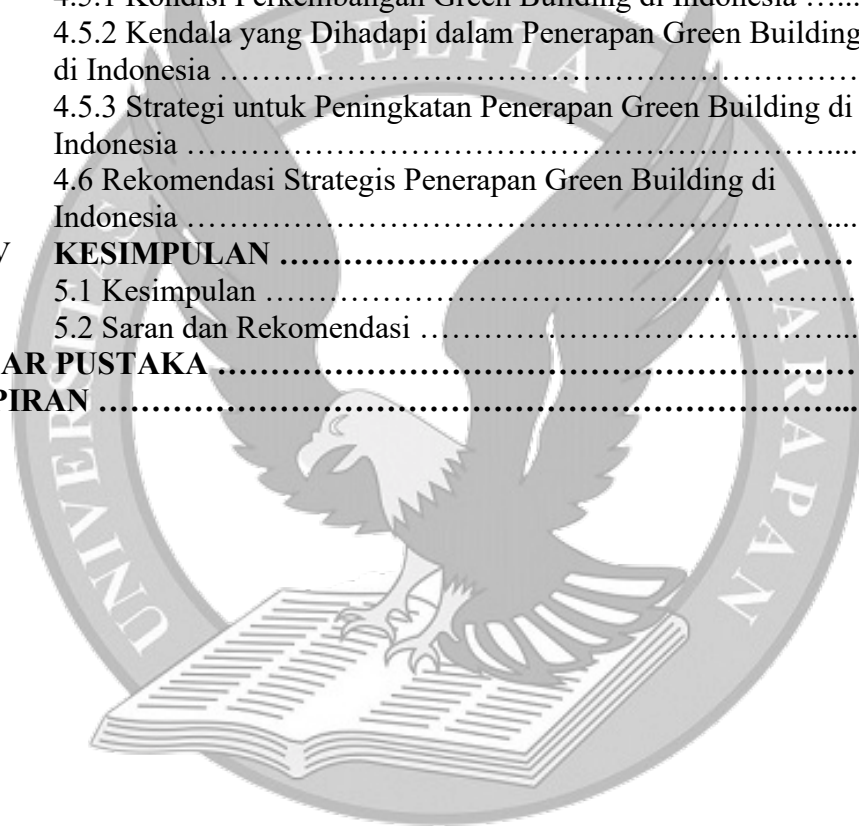
Jakarta, 28 Mei 2020

Budi Kurniawan

## DAFTAR ISI

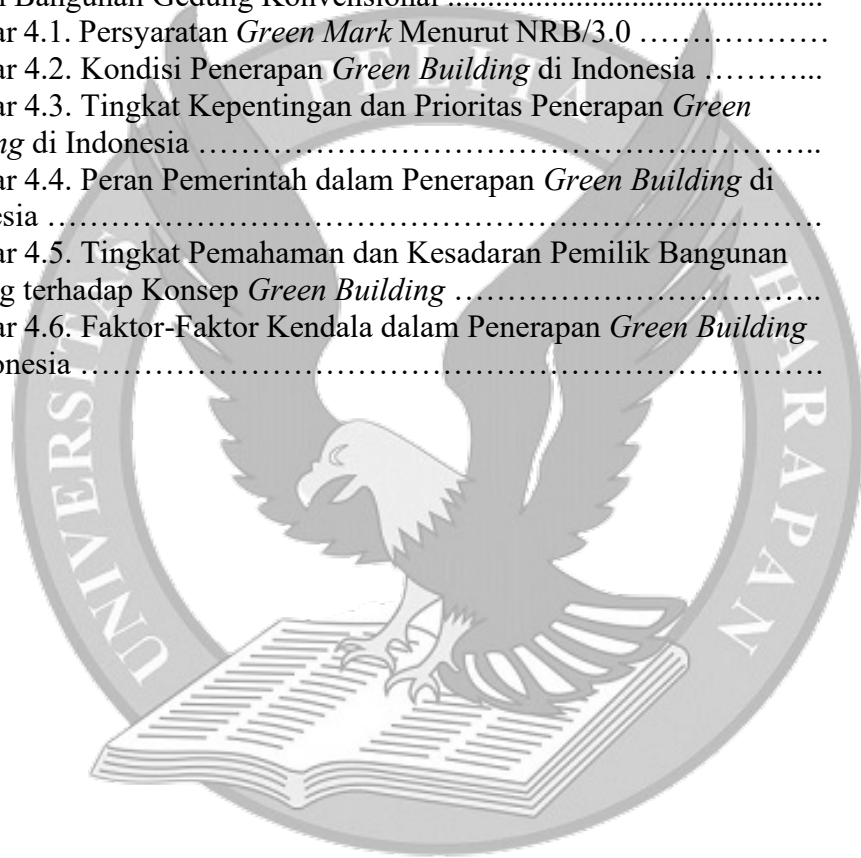
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Permasalahan Penelitian .....	1
1.2 Permasalahan Penelitian .....	4
1.3 Batasan Permasalahan .....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Kerangka Berfikir .....	6
1.6 Sistematika Penulisan .....	12
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>15</b>
2.1 Dasar Teori .....	15
2.1.1 Green Building .....	15
2.1.2 BCA Green Mark .....	16
2.1.3 Analisis Biaya Proyek .....	20
2.1.4 Proyek ABC Office Tower .....	23
2.2 Hasil Penelitian yang Relevan .....	26
2.2.1 Green Building secara umum dan biaya Green Building ..	26
2.2.2 Biaya konstruksi Green Building .....	28
2.2.3 Kendala penerapan Green Building .....	30
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>32</b>
3.1 Proses Penelitian .....	32
3.2 Instrumen Penelitian .....	35
3.2.1 Data Penelitian .....	35
3.2.2 Alat Ukur .....	36
<b>BAB IV PERMASALAHAN PENELITIAN</b> .....	<b>39</b>
4.1 Kriteria Persyaratan Green Building Secara Umum .....	39
4.2 Konsep dan Persyaratan Green Building menurut BCA	45
Green Mark .....	
4.2.1 Persyaratan terkait dengan energi .....	50
4.2.2 Persyaratan hijau lain .....	51
4.3 Pemenuhan Persyaratan Green Building pada Proyek ABC	52
Office Tower .....	
4.3.1 Efisiensi Energi .....	53
4.3.2 Efisiensi Air .....	55
4.3.3 Perlindungan Lingkungan .....	56

4.3.4 Kualitas Udara Dalam Lingkungan .....	59
4.3.5 Fitur Hijau Lain .....	60
4.4 Analisis Dampak Biaya Pada Proyek ABC Office Tower Terkait dengan Persyaratan Green Building .....	61
4.4.1 Efisiensi Energi .....	62
4.4.2 Efisiensi Air .....	68
4.4.3 Perlindungan Lingkungan .....	71
4.4.4 Kualitas Lingkungan Dalam Ruang .....	76
4.4.5 Fitur Hijau Lain .....	79
4.4.6 Total dampak biaya akibat pemenuhan persyaratan Green Mark .....	79
4.5 Kondisi Perkembangan dan Kendala Penerapan Green Building di Indonesia .....	85
4.5.1 Kondisi Perkembangan Green Building di Indonesia .....	86
4.5.2 Kendala yang Dihadapi dalam Penerapan Green Building di Indonesia .....	90
4.5.3 Strategi untuk Peningkatan Penerapan Green Building di Indonesia .....	97
4.6 Rekomendasi Strategis Penerapan Green Building di Indonesia .....	100
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>104</b>
5.1 Kesimpulan .....	104
5.2 Saran dan Rekomendasi .....	106
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>108</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>112</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alur Proses Penelitian .....	8
Gambar 2.1 Proses Sertifikasi <i>Green Mark</i> .....	19
Gambar 2.2. Manajemen Biaya Proyek berdasarkan PMBOK .....	22
Gambar 2.3. Bangunan gedung <i>ABC Office Tower</i> .....	24
Gambar 2.4. Denah situasi proyek <i>ABC Office Tower</i> .....	24
Gambar 2.5. Gambar potongan bangunan gedung .....	25
Gambar 2.6. Gambar tampak bangunan gedung sisi utara dan timur ....	25
Gambar 2.7. Gambar tampak bangunan gedung sisi selatan dan barat ...	26
Gambar 2.8. Dampak Biaya Elemen Green Building Dibandingkan dengan Bangunan Gedung Konvensional .....	30
Gambar 4.1. Persyaratan <i>Green Mark</i> Menurut NRB/3.0 .....	47
Gambar 4.2. Kondisi Penerapan <i>Green Building</i> di Indonesia .....	88
Gambar 4.3. Tingkat Kepentingan dan Prioritas Penerapan <i>Green Building</i> di Indonesia .....	89
Gambar 4.4. Peran Pemerintah dalam Penerapan <i>Green Building</i> di Indonesia .....	89
Gambar 4.5. Tingkat Pemahaman dan Kesadaran Pemilik Bangunan Gedung terhadap Konsep <i>Green Building</i> .....	90
Gambar 4.6. Faktor-Faktor Kendala dalam Penerapan <i>Green Building</i> di Indonesia .....	95



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Konsumsi Energi dari Bangunan Gedung Kantor .....	28
Tabel 4.1. <i>Rating</i> BCA <i>Green Mark</i> untuk Bangunan Bukan Hunian ....	46
Tabel 4.2. Alokasi Penilaian <i>Green Mark</i> – Persyaratan Terkait Energi..	50
Tabel 4.3. Alokasi Penilaian <i>Green Mark</i> – Persyaratan Hijau Lain .....	51
Tabel 4.4. Tabel Penilaian Pemenuhan Persyaratan <i>Green Mark</i> Proyek <i>ABC Office Tower</i> .....	52
Tabel 4.5. Perolehan Nilai Terkait dengan Efisiensi Energi .....	53
Tabel 4.6 Perolehan Nilai Terkait dengan Efisiensi Air .....	55
Tabel 4.7 Perolehan Nilai Terkait dengan Perlindungan Lingkungan ....	56
Tabel 4.8. Perolehan Nilai Terkait dengan Perlindungan Lingkungan ....	59
Tabel 4.9. Perolehan Nilai Terkait dengan Perlindungan Lingkungan ....	60
Tabel 4.10. Hubungan Kriteria Persyaratan <i>Green Mark</i> dengan Tahapan Proyek .....	61
Tabel 4.11 Rincian Biaya Aktual untuk Sistem Penyejuk Ruangan .....	63
Tabel 4.12. Rincian Biaya Aktual untuk Sensor CO <sub>2</sub> .....	64
Tabel 4.13. Rincian Biaya Aktual untuk Sensor Lampu T5 .....	65
Tabel 4.14. Rincian Biaya Aktual untuk Ventilasi pada Area Umum ....	66
Tabel 4.15. Rincian Biaya Aktual untuk <i>Lift</i> .....	67
Tabel 4.16. Rincian Biaya Aktual untuk <i>Fitting Air</i> .....	68
Tabel 4.17. Rincian Biaya Aktual untuk <i>Water Meter</i> dan <i>Waterflow</i> <i>Meter</i> pada BAS .....	69
Tabel 4.18. Perbandingan Volume dan Biaya Beton Berdasarkan Nilai CUI .....	72
Tabel 4.19. Rincian Biaya Aktual Untuk Material Papan Gypsum dan Akustik .....	72
Tabel 4.20. Rincian biaya aktual untuk material waterproofing .....	73
Tabel 4.21. Total Biaya Material dengan Sertifikat SGLS .....	74
Tabel 4.22. Rincian Biaya Aktual untuk Material Cat Rendah VOC .....	76
Tabel 4.23 Rincian Biaya Aktual untuk Material Lampu TL5 .....	78
Tabel 4.24. Dampak Biaya Konstruksi dari Pemenuhan Persyaratan <i>Green Mark</i> .....	80
Tabel 4.25. Hubungan Persyaratan <i>Green Mark</i> , Komponen Terkait, Bobot Nilai dan Dampak Biaya Akibat dari Pemenuhan Persyaratan <i>Green Mark</i> .....	82
Tabel 4.26. Validasi Pakar Green Building pada Pengaruh Dampak Biaya Konstruksi pada Proyek ABC Office Tower .....	84
Tabel 4.27. Profil Responden untuk Survey Perkembangan dan Kendala Penerapan <i>Green Building</i> di Indonesia .....	86
Tabel 4.28. Faktor Kendala Penerapan <i>Green Building</i> di Indonesia ....	91
Tabel 4.29. Tingkat Pengaruh Kendala dalam Penerapan Green Building di Indonesia berdasarkan kategori responden .....	95
Tabel 4.29. Tingkat Pengaruh Kendala dalam Penerapan Green Building di Indonesia .....	96
Tabel 4.30. Strategi untuk Peningkatan Penerapan <i>Green Building</i> di Indonesia .....	98

## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A

Perhitungan nilai pemenuhan persyaratan *Green Mark* pada proyek *ABC Office Tower* ..... A-1

### LAMPIRAN B

Kuesioner 1: Analisis Dampak Biaya *Green Building* Proyek *ABC Office Tower* ..... B-1

Kuesioner 2: Perkembangan dan Kendala Penerapan *Green Building* di Indonesia ..... B-2

Kuesioner 3: Validasi Pakar *Green Building* Terhadap Hasil Penelitian ..... B-3

### LAMPIRAN C

Tanggapan kuesioner 1: Analisis Dampak Biaya *Green Building* Proyek *ABC Office Tower* ..... C-1

Tanggapan Kuesioner 2: Perkembangan dan Kendala Penerapan *Green Building* di Indonesia ..... C-2

Tanggapan Kuesioner 3: Validasi Pakar *Green Building* Terhadap Hasil Penelitian ..... C-3

