

**ANALISA KINERJA *GREEN BUILDING* DENGAN
MENGUNAKAN *BUILDING INFORMATION MODELING*
(BIM) PADA PROYEK GRAND DHARMAHUSADA LAGOON
SURABAYA**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

FARIS BAHARUDDIN MAHMUD

NIM: 5.15.04.08.0.014



UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT (UNIM)

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2019

**ANALISIS KINERJA *GREEN BUILDING* DENGAN
MENGUNAKAN *BUILDING INFORMATION MODELING*
(BIM) PADA PROYEK GRAND DHARMAHUSADA LAGOON
SURABAYA**

SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
Teknik Sipil

FARIS BAHARUDDIN MAHMUD
NIM: 5.15.04.08.0.014

**UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT (UNIM)
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
2019**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi / Tugas Akhir dengan Judul

**ANALISA KINERJA *GREEN BUILDING* DENGAN MENGGUNAKAN
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA PROYEK
APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON
SURABAYA**

Oleh :

FARIS BAHARUDDIN MAHMUD
NIM : 5.15.04.08.0.014

Telah Setuju untuk Diuji :

Mojokerto : 29 JULI 2019

PEMBIMBING 1



Diah Sarasanty, ST., MT.
NIDN / NPP : 0701058001

PEMBIMBING II



Erna Tri Asmorowati ST., MT.
NIDN / NPP : 0712077401

PERSETUJUAN PENGUJI

PERSETUJUAN PENGUJI

Skripsi / Tugas Akhir dengan Judul

**ANALISA KINERJA GREEN BUILDING DENGAN MENGGUNAKAN
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA PROYEK
APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA**

Oleh :
FARIS BAHARUDDIN MAHMUD
NIM 5.15.04.08.0.014

Telah Diuji Di Depan Dewan Penguji
Pada Tanggal : 29 JULI 2019

Susunan Dewan Penguji

1. M. Adik Rudiyanto, ST., MT.
NIDN / NPP : 0717027402
2. Diah Sarasanty, ST., MT.
NIDN / NPP : 0701058001
3. Erna Tri Asmorowati, ST., MT.
NIDN / NPP : 0712077401

Tanda Tangan



PENGESAHAN

PENGESAHAN

**ANALISA KINERJA GREEN BUILDING DENGAN MENGGUNAKAN
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) PADA PROYEK
APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA**

SKRIPSI / TUGAS AKHIR

FARIS BAHARUDDIN MAHMUD
NIM : 5.15.04.08.0.014

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji
Dan Dinyatakan Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)
Pada Tanggal 29 Juli 2019

Ditetapkan di: MOJOKERTO
Tanggal :

Yang Menetapkan
Dekan Fakultas



M. Adik Rudyanto, ST., MT.
NIDN / NPP : 0717027402

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : FARIS BAHARUDDIN MAHMUD
NIM : 5.15.04.08.0.014
Program Studi / Fakultas / Universitas : Teknik Sipil / Teknik / Universitas Islam Majapahit
Judul Skripsi/Tugas Akhir : ANALISA KINERJA *GREEN BUILDING* DENGAN MENGGUNAKAN *BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)* PADA PROYEK APARTEMEN GRAND DHARMAHUSADA LAGOON SURABAYA

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi / tugas akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana di atas adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang saya kutip maupun saya rujuk telah saya nyatakan dengan benar dan bebas dari unsur plagiarisme sesuai UU RI No 1 Tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di Perguruan Tinggi.

Mojokerto,

Penulis,



RIWAYAT HIDUP

Faris Baharuddin Mahmud, penulis skripsi/tugas akhir dengan judul “Analisa kinerja *green building* dengan menggunakan *building information modeling* pada proyek apartemen *grand dharmahusada lagoon surabaya*” ini dilahirkan di Mojokerto pada tanggal 18 bulan januari tahun 1995, merupakan putra pertama dari tiga putra bapak Khozinatul Assror dan ibu Istianing Azzunairoh.

Pendidikan formal penulis di mulai dari MI Darussalam Nganjuk yang lulus tahun 2007, kemudian melanjutkan ke SLTP pada MTs Darussalam Nganjuk dan lulus pada tahun 2010 dan dilanjutkan ke jenjang SLTA pada SMA Negeri 1 Gedeg Mojokerto dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya menempuh pendidikan tinggi yang dilaksanakan di Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang dan lulus pada tahun 2014, kemudian melanjutkan pendidikan tinggi yang dilaksanakan di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Majapahit (UNIM) dan lulus pada tahun 2019.

Pendidikan nonformal yang pernah ditempuh diantaranya, menjadi santri Pondok Pesantren Miftahul Mubtadiin Krempyang Tanjunganom Nganjuk sejak tahun 2006 – 2010.

Penulis merupakan mahasiswa yang cukup aktif pada berbagai organisasi pada intra kampus selama menjalani pendidikan di Universitas Islam Majapahit (UNIM), diantaranya menjadi anggota BEM Fakultas Teknik masa jabatan 2017/2018 dan anggota UKM futsal MATIG masa jabatan 2016/2017 sampai 2018/2019.

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya,

Nama : Faris Baharuddin Mahmud

NIM : 5.15.04.08.0.014

Prodi/Fakultas/Universitas : Teknik/Teknik Sipil/Universitas Islam Majapahit

Menyatakan, memberi izin kepada Universitas Islam Majapahit (UNIM) untuk menyimpan, mengalih-media/memformat, merawat, dan memublikasikan karya ilmiah yang saya susun berupa skripsi/tugas akhir, baik berupa cetak maupun digital, untuk kepentingan pendidikan pengajaran, penelitian, dan pengabdian masyarakat.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh dan tanpa da paksaan.

Mojokerto, 23 Agustus 2019

Yang Menyatakan,



FARIS BAHARUDDIN MAHMUD

5.15.04.08.0.014

ABSTRAK

Mahmud, Faris Baharuddin, 2019. *Analisa Kinerja Green Building dengan Menggunakan Building Information Modeling Pada Proyek Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Majapahit.

Pembimbing I : Diah Sarasanty, ST., MT.

Pembimbing II : Erna Tri Asmorowati, ST., MT.

Saat ini, perkembangan industri konstruksi cukup pesat khususnya di Indonesia. Salah satunya penggunaan metode *Building Information Modeling* yang menjadi solusi terbaik untuk perkembangan pembangunan karena mempunyai beberapa keuntungan salah satunya dapat mengurangi masalah yang sering terjadi komunikasi antara *Engineer*, konsultan, *MEP*, maupun Arsitektur. Selain itu, konsep *Green Building* sekarang dianggap sebagai tren baru dalam desain bangunan yang ramah lingkungan dan konsumsi energi yang efektif. Pada suatu bangunan apartemen pada umumnya menggunakan sistem pengkondisian udara (AC) untuk memperoleh dan mempertahankan kenyamanan termal yang membuat produktifitas kerja maupun kenyamanan hunian. Mengingat bahwa sistem tata udara yang paling banyak menggunakan energi bangunan. Maka dari itu, perlu ada cara untuk mengurangi penggunaan energi bangunan yang berlebihan, SNI 6389-2011 menentukan kriteria desain yaitu OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) harus $\leq 35 \text{ W/m}^2$ untuk memenuhi persyaratan indikator konservasi energi pada *GREENSHIP* 1.2. Studi ini dilakukan pada apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya pada lantai 4 sampai lantai 11.

Dalam penyusunan penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Untuk data primer didapat dari wawancara pendahuluan dan data sekunder diambil dari *shop drawing* yang ada. Untuk metode analisa ini menggunakan aturan SNI 6389-2011 dan bantuan *software Autodesk Revit*.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada apartemen Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya pada lantai 4 sampai lantai 11 menunjukkan nilai OTTV = $25,2 \text{ W/m}^2$. Dari hasil tersebut bahwa Nilai OTTV sudah memenuhi persyaratan yang ditentukan oleh SNI 6389-2011 nilai OTTV $\leq 35 \text{ W/m}^2$. sehingga persyaratan untuk indikator konservasi energi pada *GREENSHIP* 1.2 sudah terpenuhi.

Kata Kunci : *Building Information Modeling*, *Autodesk Revit*, OTTV, *Green Building*.

ABSTRACT

Mahmud, Faris Baharuddin, 2019. Green Building Performance Analysis Using Building Information Modeling in the Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya Apartment Project. Final Project, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Majapahit Islamic University.

Advisor I: Diah Sarasanty, ST., MT.

Advisor II: Erna Tri Asmorowati, ST., MT.

At present, the development of the construction industry is quite rapid, especially in Indonesia. One of them is the use of the Building Information Modeling method which is the best solution for development because it has several advantages, one of which can reduce the problems that often occur communication between Engineers, consultants, MEP, and Architecture. In addition, the Green Building concept is now considered a new trend in building designs that are environmentally friendly and effective in energy consumption. In an apartment building generally uses an air conditioning system (AC) to obtain and maintain thermal comfort that makes work productivity and residential comfort. Given that the air conditioning system uses the most building energy. Therefore, there needs to be a way to reduce the excessive use of building energy, SNI 6389-2011 determines the design criteria that is OTTV (Overall Thermal Transfer Value) must be $\leq 35 \text{ W / m}^2$ to meet the energy conservation indicator requirements in GREENSHIP 1.2. This study was conducted at the apartment of Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya on the 4th floor to the 11th floor.

In the preparation of this study conducted by collecting primary and secondary data. For primary data obtained from preliminary interviews and secondary data taken from existing shop drawings. For this analysis method using SNI 6389-2011 rules and the help of Autodesk Revit software.

From the results of this study indicate that the Grand Dharmahusada Lagoon Surabaya apartment on the 4th floor to the 11th floor shows the value of OTTV = 25.2 W / m^2 . From these results that the OTTV Value has met the requirements specified by SNI 6389-2011 OTTV value $\leq 35 \text{ W / m}^2$. so the requirements for energy conservation indicators on GREENSHIP 1.2 have been fulfilled.

Keywords: Building Information Modeling, Autodesk Revit, OTTV, Green Building.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Sarjana Teknik Sipil Universitas Islam Majapahit (UNIM).

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis telah mendapat banyak bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. Karena dengan ini saya masih diberi kesehatan dan kekuatan untuk bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW. Karena dengan Rahmadnya saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Rahman Sidharta Arisandi, S.Ip, M.Si., selaku rektor Universitas Islam Majapahit (UNIM).
4. Bapak M. Adik Rudiyanto, ST., MT., Selaku Dekan Fakultas Teknik.
5. Ibu Erna Tri Asmorowati, ST., MT., Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah membimbing dan mengarahkan dengan baik selama masa perkuliahan.
6. Ibu Diah Sarasanty, ST., MT. Dan Ibu Erna Tri Asmorowati, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia dan sangat sabar membimbing serta meluangkan waktu sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Bapak Yunus selaku staf PT. Pembangunan Perumahan (PP) yang telah membantu memberi berbagai ilmu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Dosen, karyawan, dan staf Fakultas Teknik yang telah mendidik, mengajar, dan membantu dalam proses perkuliahan.

9. Untuk keluarga tercinta ayah, Ibu, dan saudara-saudariku yang selalu memberikan semangat dan senantiasa mendukung, dan memberikan kasih sayang yang sangat luar biasa.
10. Untuk sahabat dan teman seperjuangan Tugas Akhir Devi, Dea, Zizi, Ifan, Verdi, Muafaq, Lili, Afifah, yang telah mendukung, menyemangati dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Untuk semua teman-teman seperjuangan Teknik Sipil angkatan 2015 dan teman-teman mahasiswa UNIM yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan doa dan semangat yang luar biasa.
12. Serta pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per-satu, baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan doa, bantuan dan semangat yang luar biasa.

Penulis menyadari, bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya dibidang Ilmu Teknik Sipil.

Mojokerto, 29 juli 2019

Penulis

Faris Baharuddin Mahmud

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PERSETUJUAN PENGUJI	iv
PENGESAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	4
1.5 Kontribusi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Definisi dan Terminologi	7
2.2 Konsep dan Dasar Teori	7
2.2.2 <i>Building Information Modelling</i>	7
2.2.2 <i>Autodesk Revit</i>	10
2.2.3 <i>Green Building</i>	17
2.3 Selubung Bangunan	29
2.4 OOTV	30
a. Absorbtansi Termal	32
b. Transmittansi Termal	33
c. Beda Temperatur Ekuivalen	35
d. Faktor Radiasi Matahari	36
e. <i>Window to Wall Ratio</i> (WWR)	36
f. Beda Temperatur Luar dan Dalam (ΔT)	37
g. Koefisien Peneduh (SC)	37
2.5 Konservasi Energi Selubung Bangunan	38
2.5.1 Aspek Perancangan Konservasi Energi	38
2.6 Proyek Kontruksi	41
2.7 Penelitian Terdahulu	42
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	46
3.1 Konsep dan Metodologi Penelitian	46
3.2 Tahapan Penelitian	46
3.3 Populasi dan Objek Penelitian	48
3.3.1 Populasi Penelitian	48
3.3.2 Objek Penelitian	48
3.3.3 Metode Pengumpulan Data	48
3.4 Struktur Model	48
3.4.1 Tahapan Permodelan	49
3.4.2 Denah dan Tampak	50

3.4.3 Tahapan Indikator Green Building	51
3.4.4 Perhitungan OTTV	52
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Analisis Konservasi Energi pada Perhitungan OTTV	54
4.1.1 Penentuan Nilai Variabel OTTV	55
4.1.2 Perhitungan OTTV	58
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Parametrik	13
Gambar 2.2 Pemeriksaan Interferensi	14
Gambar 2.3 Antar Muka Berdasarkan Tugas	15
Gambar 2.4 Perincian (<i>Detailing</i>)	15
Gambar 2.5 Visualisasi Desain	16
Gambar 2.6 Jadwal (<i>Schedule</i>)	16
Gambar 2.7 <i>Heating and Cooling Load</i>	17
Gambar 2.8 Visual dari <i>Green 2.0</i>	43
Gambar 2.9 Visual data yang dihasilkan dari alat keberlanjutan <i>Building Information Modelling</i> untuk proyek, menunjukkan searah jarum jam dari kiri atas: (i) total beban energi untuk bangunan; (ii) tingkat pencahayaan untuk ruang interior; (iii) tata letak pabrik mekanis; dan (iv) analisis aliran angin eksternal	44
Gambar 3.1 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>) Penelitian	47
Gambar 3.2 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>) Tahapan Penelitian	49
Gambar 3.3 Denah Lantai 4 sampai Lantai 11 (Lantai Tipikal)	50
Gambar 3.4 Gambar 3D Model pada Revit 2016	50
Gambar 4.1 Gambar Tampak Samping Apartemen Grand Dharmahusada Lagoon	56
Gambar 4.2 <i>Building Construction Analyze</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahap Penggunaan <i>Building Information Modelling</i>	8
Tabel 2.2 Nilai Absorbansi Radiasi Matahari Untuk Dinding Luar Dan Atap Tidak Transparan	32
Tabel 2.3 Nilai Absorbansi Radiasi Matahari untuk Cat Permukaan Dinding Luar	32
Tabel 2.4 Nilai R Lapisan Udara Permukaan Untuk Dinding Dan Atap	34
Tabel 2.5 Nilai K Bahan Bangunan	34
Tabel 2.6 Beda Temperatur Ekuivalen Untuk Dinding	36
Tabel 2.7 Faktor Radiasi Matahari (SF, W/m ²) Berbagai Orientasi	36
Tabel 3.1 Tahapan Indikator <i>Green Building</i>	51
Tabel 4.1 Menentukan Nilai Masing-Masing Variabel OTTV	55
Tabel 4.2 Perhitungan Nilai WWR	56
Tabel 4.3 Faktor Radiasi Matahari (SF, W/m ²) Berbagai Orientasi	57
Tabel 4.4 Luas Dinding Pada Berbagai Orientasi	58
Tabel 4.5 Perhitungan OTTV	58
Tabel 4.6 Perhitungan OTTV Total	59

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. SNI 03-6389-2011 Tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan.
- Lampiran 2. A.A1.8.1.01 – STANDAR DETAIL (01) DINDING.
- Lampiran 3. Denah Lantai 4 – Lantai 11.
- Lampiran 4. Tampak Utara.
- Lampiran 5. Door & Window Keyplan Tipikal.
- Lampiran 6. Denah LT.3 – LT. 26 & LT. 28 – Suite-9.