

36/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2023

SKRIPSI

**EFISIENSI ENERGI PADA TAHAP PERENCANAAN
GREEN BUILDING PROYEK KOSTEL MENGGUNAKAN
*BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)***

(Studi Kasus: Proyek Kostel Residence Cendekia Makassar)



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV

Politeknik Negeri Jakarta

Sitti Hajar

1901421006

4 TKG 2

Dosen Pembimbing :

Agung Budi Broto, S.T.,M.T

NIP. 196304021989031003

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**EFISIENSI ENERGI PADA TAHAP PERENCANAAN
GREEN BUILDING PROYEK KOSTEL MENGGUNAKAN
*BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)***

yang disusun oleh **Sitti Hajar (1901421006)** telah disetujui dosen pembimbing untuk
dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**

Pembimbing



Agung Budi Broto, S.T.,M.T

NIP. 196304021989031003



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

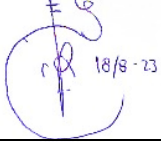

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

EFISIENSI ENERGI PADA TAHAP PERENCANAAN GREEN BUILDING PROYEK KOSTEL MENGGUNAKAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)

yang disusun oleh **Sitti Hajar (1901421006)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi** di depan Tim Penguji pada hari **Senin tanggal 07 Agustus 2023**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Safri, S.T., M.T. 198705252020121010	
	Anggota	
Anggota	Ir. Kusumo Dradjad Sutjahjo, S.T., M.Si., CSP., IPU., ASEAN.Eng. 196001081985031002	

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP. 197407061999032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Sitti Hajar

NIM : 1901421006

Prodi : D-IV Teknik Konstruksi Gedung

Alamat Email : sitti.hajar.ts19@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Efisiensi Energi Pada Tahap Perencanaan Green Building Proyek Kostel Menggunakan *Building Information Modeling* (BIM)

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam naskah skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 18 Agustus 2023

Yang menyatakan,



METRA
TEPEL
05BAKX525601738

(Siti Hajar)

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul “Efisiensi Energi Pada Tahap Perencanaan Green Building Proyek Kostel Menggunakan Building Information Modeling” ini dengan tepat waktu. Adapun tujuan dari penulisan naskah skripsi ini untuk memenuhi syarat penyelesaian program Pendidikan jenjang Diploma Empat Program Studi Teknik Konstruksi Gedung Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta

Dalam melakukan proses pembuatan naskah skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, doa, dan bimbingannya kepada kami. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu mendoakan, memberi dukungan secara jasmani dan rohani serta memberikan nasihat kepada penulis agar selalu semangat dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Agung Budi Broto, S.T., M.T. selaku dosen Pembimbing skripsi penulis yang memberikan arahan mengenai metode BIM pada skripsi ini..
4. Bapak Dr. Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Konstruksi Gedung Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Darul Nurjanah, S.Ag., M.Si. selaku pembimbing akademik penulis di kelas 4TKG2 angkatan 2019.
6. Seluruh staff PT.Pilar Kreasi Mandiri yang terlibat dan memberikan kontribusinya pada penelitian skripsi ini.
7. Nur Fadhilah selaku sahabat saya dari kecil yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat, serta telah menjadi tempat berkeluh kesah.
8. Teman-teman 4TKG2 angkatan 2019 yang senantiasa memberi semangat dalam menjadi perkuliahan

Penulis tentu menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih ada beberapa kekurangan yang harus diperbaiki dalam melakukan proses penyusunan naskah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

skripsi. Sehingga saran dan kritik yang bersifat positif dan membangun dari seluruh pihak sangat diterima dan diharapkan, tidak lupa kami juga berharap semoga naskah skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menambah ilmu pengetahuan bagi seluruh pihak. Akhir kata, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dari pihak yang telah membantu dan semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca pada umumnya.

Depok, Juli 2023

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Laporan	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Green Building.....	6



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2	Definisi Building Information Modeling (BIM).....	6
2.2.1	Manfaat Building Information Modeling (BIM)	7
2.2.2	Dimensi dan Tingkat Implementasi dari BIM.....	7
2.3	Efisiensi Energi Pada Bangunan.....	9
2.3.1	Prinsip Dasar Efisiensi Energi.....	12
2.3.2	Analisis Efisiensi Energi menggunakan <i>Software</i> Autodesk Insight ..	13
2.4	Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III	21
METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1	Lokasi Penelitian dan Objek Penelitian.....	21
3.2	Waktu Penelitian.....	22
3.3	Alat Penelitian	23
3.4	Tahapan Penelitian.....	23
3.5	Teknik Pengumpulan Data	26
3.6	Teknik Pengolahan Data.....	26
3.7	Tahap Permodelan Autodesk Revit	26
3.7.1	Pemilihan Template	26
3.7.2	Pembuatan <i>Grid</i>	27
3.7.3	Input Link Cad.....	28
3.7.4	Input Link Revit.....	29
3.8	Model Energi Menggunakan BIM Autodesk Insight 360	31



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.9 Luaran	31
BAB IV	32
DATA ANALISA DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Data Penelitian.....	32
4.1.1 Data Proyek	32
4.1.2 Kondisi Iklim Kota Makassar.....	34
4.1.3 Permodelan Energi Bangunan Menggunakan Software Autodesk Revit 2021	35
4.1.4 Hasil Penggunaan Energi pada Lantai <i>Groundfloor</i>	39
4.2 Perhitungan dan Analisa	39
4.2.1 Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Penggunaan Energi Pada Proyek Kostel Residence Cendekia Makassar Dengan Menggunakan BIM. ...	39
4.2.2 Hasil Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Dengan Menggunakan BIM Pada Proyek Kostel Residence Cendekia Makassar.....	56
4.2.3 Dampak Penerapan BIM Pada Perencanaan Bangunan Berkonsep <i>Green Building</i> Dalam Aspek Efisiensi Energi.....	57
4.3 Pembahasan	57
4.3.1 Analisis Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Penggunaan Energi.....	57
4.3.2 Analisis Hasil Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	63
4.3.3 Analisis Dampak Penerapan BIM Pada Perencanaan Bangunan Berkonsep <i>Green Building</i> Dalam Aspek Efisiensi Energi.....	66
BAB V.....	69
PENUTUP.....	69



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	73



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria Penggunaan Energi	17
Tabel 3. 1 Tahapan Penelitian.....	22
Tabel 3. 3 Perubahan Sebelum dan Setelah Dioptimalkan	65





DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Objek Penelitian	22
Gambar 3. 2 Kerangka Pemikiran Penelitian	24
Gambar 3. 3 Template Revit	27
Gambar 3. 4 Pembuatan Grids	27
Gambar 3. 5 Link Cad Denah Basement.....	28
Gambar 3. 6 Link Cad Denah Ground Floor.....	28
Gambar 3. 7 Link Cad Denah Lantai 1-13	29
Gambar 3. 8 Link Revit Struktur	29
Gambar 3. 9 Link Revit Arsitektur	30
Gambar 3. 10 Link Revit Atap	30
Gambar 3. 11 Model Energi yang dihasilkan oleh Autodesk Insight 360	31
Gambar 4. 1 CAD Denah Basement	32
Gambar 4. 2 CAD Denah Groundfloor	32
Gambar 4. 3 CAD Denah Lantai 1	33
Gambar 4. 4 CAD Denah Lantai 2-13	33
Gambar 4. 5 Peta Wilayah Kota Makassar	34
Gambar 4. 7 Pengaturan Lokasi Gedung	35
Gambar 4. 8 Pengaturan Energi di Revit	35
Gambar 4. 9 Pengaturan Energi di Revit	36
Gambar 4. 10 Pengaturan Jenis Material	36
Gambar 4. 11 Link Revit Struktur	37
Gambar 4. 12 Pembuatan Model Analisis Energi.....	37
Gambar 4. 13 Model Analisis Energi.....	38
Gambar 4. 14 Optimalkan Energi Gedung.....	38
Gambar 4. 15 Model Energi yang dihasilkan oleh Autodesk Insight 360	39
Gambar 4. 16 Orientasi Bangunan	40
Gambar 4. 17 WWR-Tembok Selatan	41
Gambar 4. 18 WWR-Dinding Utara	41
Gambar 4. 19 WWR-Dinding Barat.....	42
Gambar 4. 20 WWR-Dinding Timur	43
Gambar 4. 21 Nuansa Jendela – Selatan	43

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 22 Nuansa Jendela – Utara	44
Gambar 4. 23 Nuansa Jendela – Barat	44
Gambar 4. 24 Nuansa Jendela – Timur	45
Gambar 4. 25 Jenis Kaca Jendela – Selatan	46
Gambar 4. 26 Jenis Kaca Jendela – Utara.....	46
Gambar 4. 27 Jenis Kaca Jendela - Barat.....	47
Gambar 4. 28 Jenis Kaca Jendela - Timur	47
Gambar 4. 29 Dinding Konstruksi	48
Gambar 4. 30 Atap Konstruksi	49
Gambar 4. 31 Infiltrasi	50
Gambar 4. 32 Pencahayaan	51
Gambar 4. 33 Kontrol Pencahayaan Siang Hari dan Hunian.....	52
Gambar 4. 34 Efisiensi Beban Steker	52
Gambar 4. 35 Tipe HVAC	53
Gambar 4. 36 Jadwal Operasi	54
Gambar 4. 37 Efisiensi Panel	54
Gambar 4. 38 Batas Pengembalian	55
Gambar 4. 39 Cakupan Permukaan.....	56
Gambar 4. 40 Intensitas Konsumsi Energi pada lantai Groudfloor	57
Gambar 4.41 Perbandingan Nilai IKE Model Eksisting dan Model yang Dioptimalkan.....	58
Gambar 4.42 Perbandingan Nilai IKE Model Eksisting dan Model yang Dioptimalkan.....	60
Gambar 4.43 Perbandingan Nilai IKE Model Eksisting dan Model yang Dioptimalkan.....	61
Gambar 4.44 Perbandingan Nilai IKE Model Eksisting dan Model yang Dioptimalkan.....	62
Gambar 4.45 Perbandingan Nilai IKE Model Eksisting dan Model yang Dioptimalkan.....	63
Gambar 4.46 Perbandingan Nilai IKE	64
Gambar 4.47 Komparasi Intensitas Konsumsi Energi	65
Gambar 4.48 Gambar. Nilai IKE setelah dilakukan efisiensi energi	66



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Pernyataan Calon Pembimbing
- Lampiran 2 Persetujuan Pembimbing
- Lampiran 3 Persetujuan Penguji
- Lampiran 4 Kartu Kompensasi
- Lampiran 5 Bukti Penyerahan Laporan Magang Industri
- Lampiran 6 Bebas Pinjaman dan Urusan Administrasi





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek Pembangunan Kostel Residence Cendekia Makassar merupakan proyek hunian yang memiliki lokasi yang sangat strategis karena berada di kawasan Universitas Hasanuddin. Proyek tersebut terletak di Jl. Sepakat Kera-Kera, Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Proyek ini terdiri dari 5 tower dengan jumlah lantai sebanyak 13 lantai. Proyek ini memiliki luas tanah sebesar 7.100 m² dan luas bangunan sebesar 28.161 m² yang dikelola oleh kontraktor dari Divisi Pembangunan PT. Pilar Kreasi Mandiri. "Penggunaan Building Information Modelling (BIM) wajib diterapkan pada Bangunan Gedung Negara tidak sederhana dengan kriteria luas diatas 2000 m² (dua ribu meter persegi) dan di atas 2 (dua) lantai". (Rahmadi Islam, 2018)

Dengan semakin berkembangnya teknologi di bidang konstruksi, perencanaan pembangunan yang mencakup seluruh data dan informasi dapat dengan mudahnya direpresentasikan dalam bentuk model 3D. Proses perencanaan terintegrasi tersebut disebut sebagai *Building Information Modeling* (BIM). Dalam beberapa dekade terakhir, terdapat minat yang semakin besar pada sektor konstruksi untuk menggunakan BIM dalam desain gedungnya karena banyaknya manfaat seperti penghematan sumber daya selama proses desain, perencanaan, dan konstruksi bangunan baru. (Khairi et al., 2022)

Proyek Pembangunan Kostel Residence Cendekia Makassar sudah menggunakan BIM dalam perencanaan tetapi belum menerapkan konsep efisiensi energi. Peningkatan efisiensi energi pada desain bangunan membawa manfaat finansial tidak hanya untuk bangunan, tetapi juga untuk kemajuan kehidupan masyarakat dalam hal kelestarian lingkungan. Dengan merancang system manajemen energi dan audit energi pada proses desain gedung, dapat diimplementasikan sebagai langkah dalam mengevaluasi konsumsi energi gedung dan peluang penghematan untuk menghindari pemborosan. (Fahmi & Mutia, 2022)

Salah satu cara untuk mengetahui efisiensi energi yang digunakan pada



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

gedung adalah dengan Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Nilai IKE merupakan parameter indikator efisiensi energi yang digunakan untuk mengetahui besar konsumsi energi listrik pada sektor gedung. Analisis IKE dilakukan agar tidak terjadi pemborosan konsumsi energi listrik. Penelitian ini dilakukan dengan permodelan menggunakan *software* Autodesk Revit dan menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) menggunakan *software* Autodesk Insight 360. Hasil dari pemodelan dan perhitungan IKE nantinya adalah besaran konsumsi kWh/m²/bulan sesuai dengan klasifikasi nilai IKE Bangunan ber AC. (Permen ESDM No. 13 Tahun 2012)

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Elita Fidiya Nugrahani pada Gedung Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI) didapatkan nilai IKE sebesar 212 kWh/m²/tahun. Faktor yang dilakukan untuk melakukan penghematan energi yaitu dengan kombinasi pencahayaan alami dan kontrol hunian, efisiensi pada pencahayaan 3.23 W/m², ASHRAE package heat pump, infiltrasi 0.17 ACH, efisiensi beban elektronik 6.46 W/m², tipe jendela kaca Triple Low Emission (TrpLoE) pada sisi timur dan utara, peneduh jendela dengan 2/3 ketinggian jendela pada sisi timur dan utara. Faktor tersebut dapat menghasilkan penghematan sebesar 36.6% dengan nilai IKE sebesar 134.41 kWh/m²/tahun. (Nugrahani et al., 2017)

Berdasarkan paparan uraian diatas, perlu dilakukan simulasi penggunaan energi dalam proses perancangan gedung Kostel Residence Cendekia Makassar menggunakan *software* Autodesk Revit dan Autodesk Insight 360. Oleh karena itu, penulis merasa penting membuat tugas akhir berjudul “Efisiensi Energi Pada Tahap Perencanaan *Green Building* Proyek Kostel Cendekia Makassar Menggunakan *Building Information Modeling (BIM)*”.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dan dipecahkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Faktor apa saja yang dapat mempengaruhi penggunaan energi pada perencanaan Proyek Kostel Residence Cendekia Makassar dengan menggunakan BIM?
2. Berapa nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada proyek Kostel Residence Cendekia Makassar dengan menggunakan BIM?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Bagaimana dampak penerapan BIM pada perencanaan bangunan berkonsep *Green Building* dalam aspek efisiensi energi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menentukan faktor apa yang dapat mempengaruhi penggunaan energi pada Proyek Kostel Residence Cendekia Makassar dengan menggunakan BIM.
2. Dapat menentukan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dengan menggunakan BIM pada proyek Kostel Residence Cendekia Makassar.
3. Dapat menentukan dampak penerapan BIM pada perencanaan bangunan berkonsep *Green Building* dalam aspek efisiensi energi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Penulis
Penelitian ini menjadi referensi dan juga mengetahui penerapan konsep bangunan *Green Building* dalam aspek efisiensi energi dengan menggunakan BIM sehingga menambah ilmu serta wawasan yang baru dan juga sebagai modal awal mahasiswa untuk terjun ke dalam dunia konstruksi yang di dalamnya menggunakan konsep BIM.”
2. Bagi Politeknik Negeri Jakarta
Meningkatkan kurikulum dan menambah informasi serta mengetahui manfaat penggunaan *Building Information Modeling* dalam analisis energi pada suatu bangunan.
3. Bagi Industri
Sebagai referensi dalam memilih metode perencanaan untuk para pelaku dunia konstruksi sehingga dapat menghemat energi pada suatu bangunan.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya
Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi para pembaca dan pelaksana konstruksi untuk melakukan penelitian yang lebih dalam mengenai topik yang berkaitan dengan penelitian ini.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Batasan Masalah

Masalah dalam penelitian ini memiliki batasan-batasan tertentu agar tujuan dari penelitian ini tetap terarah. Adapun beberapa batasan masalah yang telah dirangkum menjadi beberapa poin diantaranya sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada proyek Pembangunan Gedung Kostel Residence Cendekia Makassar berdasarkan dokumen serta data yang diperoleh dari proyek dengan menggunakan konsep *Building Information Modeling* (BIM).
2. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Autodesk Revit & Autodesk Insight 360.
3. Pembahasan dan Analisis masalah pada Pembangunan Kostel Residence Cendekia Makassar terbatas hanya pada lantai *Ground Floor* dari 13 lantai keseluruhan.
4. Standar Kriteria nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) menggunakan Permen No. 13 Tahun 2012.

1.6 Sistematika Laporan

Untuk memudahkan dalam penulisan, maka terdapat sistematika penulisan yang merupakan bab-bab beserta isinya secara rinci dan keterkaitan dengan bab-bab sebelum dan setelahnya. Sistematika dalam penulisan skripsi terdiri dari 6 bab, antara lain :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi perihal latar belakang pemilihan topik Efisiensi Energi Pada Tahap Perencanaan Green Building Proyek Kostel Menggunakan Building Information Modeling, identifikasi masalah, rumusan permasalahan, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan sumber data atau teori-teori yang digunakan sebagai acuan didalam penulisan tugas akhir, mengidentifikasi penerapan Green Building dalam aspek efisiensi energi dengan menggunakan Building Information Modeling (BIM).

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada bab ini berisi pembahasan mengenai metode penelitian yang mana didalamnya akan ada bahasan umum, penetapan metode analisa, identifikasi data, penetapan data, pengumpulan dan pengolahan data serta variabel yang akan digunakan.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pengumpulan dan pengolahan data, hasil observasi yang di dapat, dan berisikan analisis-analisis dari penulis.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang jawaban permasalahan yang sudah ditentukan sebelumnya, dan berisi saran serta opini terhadap hasil pengamatan yang sudah dilakukan penulis.





BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Untuk menjawab permasalahan penelitian ini, maka berdasarkan pembahasan sebelumnya didapatkan hasil sebagai berikut.

1. Dari hasil analisis efisiensi energi menggunakan *software* berbasis *Building Information Modeling* (BIM) didapatkan 15 faktor yang mempengaruhi penggunaan energi pada proyek Kostel Residence Cendekia Makassar.
2. Dari hasil simulasi perhitungan nilai IKE menggunakan *software* berbasis BIM didapatkan nilai IKE perencanaan awal sebesar $250 \text{ kWh/m}^2/\text{tahun} > 222 \text{ kWh/m}^2/\text{tahun}$.
3. Dampak penerapan BIM pada perencanaan bangunan adalah analisis energi lebih mendalam, pengoptimalan desain bangunan, integritas sistem energi terpadu, pengurangan risiko konstruksi, dan menciptakan bangunan yang lebih berkelanjutan.

5.2 Saran

Dengan dibuatnya penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan BIM khususnya analisa penggunaan energi bangunan dapat membantu perencanaan atau proses pra-konstruksi pada proyek pembangunan gedung.

1. Bagi pihak kontraktor, agar proses pekerjaan menjadi lebih efisien diharapkan untuk kedepannya lebih dimaksimalkan penggunaan metode BIM, pemilihan spesifikasi material yang digunakan untuk penghematan energi, dan diharapkan agar dilakukan penelitian lebih lanjut terkait analisis penggunaan energi untuk keseluruhan gedung Kostel Residence Cendekia Makassar.
2. Bagi *engineer* disarankan untuk memanfaatkan BIM lebih maksimal, baik dalam proses perencanaan sampai pelaksanaan proyek konstruksi.
3. Saran untuk kedepannya, diharapkan agar dilakukan penelitian lebih lanjut terkait penerapan BIM dalam merencanakan bangunan yang efisiensi energi agar nantinya dapat diterapkan langsung kedalam proses pelaksanaan proyek konstruksi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2012). Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik. *Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2012*, 1–14.
- Arndarnijariah, F. F. (2021). Analisis Penilaian Kinerja Green Building Pada Proyek Rehabilitasi Bangunan Pasar Prawirotaman Kota Yogyakarta. *Reviews in Civil Engineering*, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.31002/rice.v5i1.3587>
- Desain, P. T., Pedoman, B., & Efisiensi, E. (2012). Energy Efficiency and Conservation Clearing House Indonesia. In *Buku Pedoman Energi Efisiensi Untuk Desain Bangunan Gedung Di Indonesia: Vol. I*.
- Fahmi, M. M., & Mutia, F. (2022). Optimasi Penggunaan Fasad Berdasarkan Energi Dalam Proses Perancangan Gedung Perkantoran Di Surabaya. 18(1). <https://doi.org/10.21831/inersia.v18i1>
- Heryanto, S., Subroto, G., & Rifa'ih. (2020). Kajian Penerapan Building Information Modelling (BIM) Di Industri Jasa Konstruksi Indonesia. *Journal of Architecture Innovation*, 4(2), 193–212.
- Icha Fatwasauri, Hardi, G. W., Rendi, & Himawan, S. N. (2022). Kajian Manajemen Energi Ruang Operasi. *Jurnal Rekayasa Energi*, 1(1), 25–29. <https://doi.org/10.31884/jre.v1i1.6>
- Ikhsani, I. M., Sugini, & Fauziah, I. Y. (2022). Pengaruh Ukuran Jendela dan Window to Wall Ratio (WWR) Terhadap Intensitas Pencahayaan Alami Pada Ruang Kelas (Studi Kasus: SDN 2 Mlati, Sleman, Yogyakarta). *Seminar Karya Dan Pameran Arsitektur Indonesia (Sakapari) : Curating the Past to Build Architectural Business*, 285–299.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Kementrian PUPR. (2021). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2021 Tentang Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau. <https://Peraturan.Bpk.Go.Id/Home/Details/217002/Permen-Pupr-No-21-Tahun-2021>, 1–297. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/217002/permen-pupr-no-21-tahun-2021>
- Khairi, I. F., Bayzoni, Husni, H. R., & Siregar, A. M. (2022). Penerapan Building Information Modeling (BIM) pada bangunan gedung menggunakan software Autodesk Revit (Studi Kasus: Gedung 5 RSPTN Universitas Lampung). *Jrsdd*, 10(1), 15–026. <https://media.neliti.com/media/publications/486228-none-33a1d680.pdf>
- Maglad, A. M., Houda, M., Alrowais, R., Khan, A. M., Jameel, M., Rehman, S. K. U., Khan, H., Javed, M. F., & Rehman, M. F. (2023). Bim-based energy analysis and optimization using insight 360 (case study). *Case Studies in Construction Materials*, 18. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01755>
- Nugrahani, E. F., Aninda, P. I. N., & Sari, S. K. (2017). Analisis Penggunaan Energi dan Peluang Penghematan Berdasarkan Faktor Beban pendingin. *Energy*, 7(Vol 7 No 2 (2017): Jurnal ENERGY Vol. 7 No. 2 Edisi Nopember 2017), 5–12. <https://ejournal.upm.ac.id/index.php/energy/article/view/419>
- Nugrahini, Fibria Conyтин. Permana, T. A. (2020). Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surabaya. *Agregat*, 5(2), 459–467. [http://repository.um-surabaya.ac.id/5199/1/Building_Information_Modelling_\(BIM\).pdf](http://repository.um-surabaya.ac.id/5199/1/Building_Information_Modelling_(BIM).pdf)
- Pangarsa, N. A., & Subiyantoro, H. (2022). Kajian Optimasi Orientasi Bangunan Untuk Penurunan Termal Bangunan (Studi Kasus: The Tiing Hotel Resort di



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bali). *Arsir*, 5(2), 101. <https://doi.org/10.32502/arsir.v5i2.3678>

Pantiga, J., & Soekiman, A. (2021). Kajian Implementasi Building Information Modeling (BIM) di Dunia Konstruksi Indonesia. *Rekayasa Sipil*, 15(2), 104–110. <https://doi.org/10.21776/ub.rekayasisipil.2021.015.02.4>

Roshaunda, D., Diana, L., Caroline, L. P., Khalisha, S., & Nugraha, R. S. (2019). Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Gedung Universitas Pembangunan Jaya Berdasarkan Indikasi Green Building Council Indonesia. *Widyakala Journal*, 6, 29. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v6i0.181>

Santoso, I. S., Suroso, A., & Amin, M. (2023). Pengaruh Tingkat Penerapan BIM 5D terhadap Kinerja Biaya Proyek Konstruksi. 14, 83–92.

Sirajuddin, M., & Krisnadi, I. (n.d.). Efisiensi Lampu LED Sebagai Penghematan Energi Listrik Pada Penggunaan Penerangan Jalan Umum *Efficiency of LED Lights as an Electricity Energy Saving in the Use of Public Street Lighting*.

Suwargina, M. (2017). Audit Energi Pada Bangunan Gedung Dprd Kabupaten Sleman. 11(2), 179–184.

W. O. Alfian. (2018). Pengaruh Fasad Terhadap Kinerja Energi Pendinginan Pada Kantor Pemerintah di Surabaya. 12.

Yudi, A., Ulum, M. S., & Nugroho, M. T. (2020). Perancangan Detail Engineering Design Gedung Bertingkat Berbasis Building Information Modeling (Studi Kasus: Asrama Institut Teknologi Sumatera). *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 00(00).