

SKRIPSI

**ANALISIS KOMPARATIF KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA FASAD
BANGUNAN DENGAN MATERIAL KACA MENGGUNAKAN BIM 6D
(STUDI KASUS: PROYEK BRT *ELECTRIC CENTER*)**



Intelligentia - Dignitas

RIZKI AHMAD FAHREZI

1503621081

PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : “Analisis Komparatif Konsumsi Energi Listrik Pada Fasad Bangunan Dengan Material Kaca Menggunakan BIM 6D (Studi Kasus: Proyek BRT *Electric Center*)”

Penyusun : Rizki Ahmad Fahrezi

NIM : 1503621081

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si

NIP. 196306041988032001

Pembimbing II,



Muh. Abdhy Gazali HS, M.T.

NIP. 199507312024061001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan



Anisah, M.T

NIP. 197508212006042001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : “Analisis Komparatif Konsumsi Energi Listrik Pada Fasad Bangunan Dengan Material Kaca Menggunakan BIM 6D (Studi Kasus: Proyek BRT *Electric Center*)”

Penyusun : Rizki Ahmad Fahrezi

NIM : 1503621081

Tanggal Ujian : 20 Januari 2026

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. Henita Rahmavanti, M.Si.

NIP. 196306041988032001

Pembimbing II,



Muh. Abdhv Gazali HS, M.T.

NIP. 199507312024061001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji,



Dr. Santoso Sri Handoyo, M.T.

NIP. 196412021989031002

Anggota Penguji I,



Anisah, M.T.

NIP. 197508212006042001

Anggota Penguji II,



Dr. M.Aghpin Ramadhan, M.Pd.

NIP. 199004162019031010

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan



Anisah, M.T.

NIP. 197508212006042001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah di ajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali seacara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 28 Januari 2026

Yang membuat pernyataan



Rizki Ahmad Fahrezi

1503621081



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rizki Ahmad Fahrezi
NIM : 1503621081
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Bangunan
Alamat email : fahreziyahmadrizki25@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

“Analisis Komparatif Konsumsi Energi Listrik Pada Fasad Bangunan Dengan Material Kaca Menggunakan BIM 6D (Studi Kasus: Proyek BRT *Electric Center*)”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Januari 2026

Penulis

(Rizki Ahmad Fahrezi)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, ridho serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat Menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ANALISIS KOMPARATIF KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA FASAD BANGUNAN DENGAN MATERIAL KACA MENGGUNAKAN BIM 6D (STUDI KASUS: PROYEK BRT ELECTRIC CENTER)”.

Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi kewajiban penulis sebagai mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Untuk mendapatkan gelar sarjana. Dalam Menyusun skripsi penulis juga dibantu oleh pihak-pihak yang selalu membantu, mendorong, dan memberi semangat kepada penulis agar Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga di rumah yang selalu mendoakan dan mendukung setiap kegiatan penulis.
2. Ibu Anisah, M.T selaku Kepala program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
3. Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si. Selaku dosen pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, masukan, dan motivasi selama proses penulisan skripsi ini.
4. Bapak Muh Abdhy Gazali HS, M.T. selaku dosen pembimbing II yang turut memberikan bimbingan, arahan, masukan yang berharga, serta semangat dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Eka Murtinugraha, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan dukungan dan arahan selama masa studi penulis.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen, Laboran, Admin, Pramubakti Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
7. Rekan sejak awal kuliah Nizar Fauzan dan Qowwam Nurul Fatah yang selalu Bersama dan harus terus Bersama.

8. Berbagai pihak lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu-satu, yang telah membantu dan berbagi ilmu pengetahuan yang berharga.

Mengingat ada banyak permasalahan yang dihadapi, serta segala kekurangan dalam pembuatan Skripsi ini. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk meningkatkan mutu dari Skripsi ini. Skripsi ini dapat bermanfaat dan membantu pengetahuan khususnya dalam bidang Pendidikan Teknik Bangunan. Akhir kata penulis sangat berharap sekiranya Skripsi ini akan bermanfaat bagi para pembaca dan seluruh pihak yang berkepentingan. Sekian dan terimakasih.

Wassalamualaikum, Wr. Wb.



**ANALISIS KOMPARATIF KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA FASAD
BANGUNAN DENGAN MATERIAL KACA MENGGUNAKAN BIM 6D
(STUDI KASUS: PROYEK BRT *ELECTRIC CENTER*)**

Rizki Ahmad Fahrezi

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si., Muh Abdhy Gazali HS, M.T.

ABSTRAK

Sektor bangunan merupakan salah satu penyumbang utama konsumsi energi global, sehingga pemilihan material fasad, khususnya kaca, berperan penting dalam memengaruhi beban pendinginan dan pencahayaan bangunan. Gedung BRT *Electric Center* yang didominasi oleh fasad kaca memerlukan strategi pemilihan material yang tepat untuk meningkatkan efisiensi energi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan konsumsi energi listrik bangunan akibat penggunaan kaca Reflective (Stopsol) dan Tinted (Panasap), serta mengevaluasi penerapan Building Information Modeling (BIM) 6D. Metode yang digunakan adalah kuantitatif komparatif dengan pemodelan 3D menggunakan Autodesk Revit yang terintegrasi dengan Autodesk Insight. Simulasi dilakukan pada tiga skenario, yaitu kaca *Clear* sebagai baseline, kaca *Stopsol*, dan kaca *Panasap*, dengan indikator utama berupa Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Hasil simulasi menunjukkan bahwa kaca *Clear* menghasilkan IKE tertinggi sebesar 240,92 kWh/m²/tahun. Kaca *Panasap* menghasilkan IKE sebesar 210,90 kWh/m²/tahun dengan penghematan energi 12,46% terhadap *baseline*. Sementara itu, kaca *Stopsol* menunjukkan performa terbaik dengan IKE terendah sebesar 201,08 kWh/m²/tahun dan efisiensi energi 16,53%, serta stabil terhadap variasi ukuran jendela. Dengan demikian, kaca *Stopsol* direkomendasikan sebagai material fasad yang paling efisien, dan BIM 6D terbukti efektif dalam menganalisis performa energi bangunan.

Kata Kunci: Efisiensi Energi, Fasad Kaca, BIM 6D, Stopsol, Panasap, IKE.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION ON BUILDING FACADES USING GLASS MATERIALS WITH BIM 6D (CASE STUDY: BRT ELECTRIC CENTER PROJECT)

Rizki Ahmad Fahrezi

Supervisors: Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si., Muh Abdhy Gazali HS, M.T.

ABSTRACT

The building sector is a major contributor to global energy consumption; therefore, façade material selection, particularly glazing, plays a crucial role in influencing cooling and lighting energy loads. The BRT Electric Center Building, which is dominated by glass façades, requires an appropriate material strategy to achieve energy efficiency. This study aims to analyze and compare building electricity consumption resulting from the use of reflective glass (Stopsol) and tinted glass (Panasap), as well as to evaluate the application of Building Information Modeling (BIM) 6D. A quantitative comparative method was applied using three-dimensional modeling in Autodesk Revit integrated with Autodesk Insight. Three simulation scenarios were conducted: clear glass as the baseline, Stopsol glass, and Panasap glass, with Energy Use Intensity (EUI) as the main performance indicator. The simulation results show that clear glass produced the highest EUI of 240.92 kWh/m²/year. Panasap glass achieved an EUI of 210.90 kWh/m²/year, resulting in an energy reduction of 12.46% compared to the baseline. Stopsol glass demonstrated the best performance with the lowest EUI of 201.08 kWh/m²/year, providing 16.53% energy savings and stable performance across different window-to-wall ratios. Therefore, Stopsol glass is recommended as the most energy-efficient façade material, and BIM 6D is proven to be effective for evaluating building energy performance.

Keywords: Energy Efficiency, Glass Façade, BIM 6D, Stopsol, Panasap, Energy Use Intensity.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Perumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Konsep dan Teori	9
2.1.1 Bangunan Gedung.....	9
2.1.2 Konsumsi Energi.....	11
2.1.3 Material Kaca	16
2.1.4 BIM	20
2.2 Penelitian Relevan.....	23
2.3 Kontribusi.....	27
2.4 Kerangka Berpikir.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1. Studi Pendahuluan.....	30
3.1.1. Tempat Penelitian.....	30

3.1.2.	Waktu Penelitian	30
3.1.3.	Subjek Penelitian.....	30
3.2.	Populasi dan Sampel Penelitian	33
3.2.1.	Populasi.....	33
3.2.1.	Sampel Penelitian.....	33
3.3.	Definisi Operasional.....	33
3.4.	Alur Penelitian	34
3.5.	Metode, Rancangan dan Prosedur Penelitian.....	35
3.6.	Teknik Pengumpulan Data	36
3.5.1.	Dokumentasi	37
3.5.2.	Wawancara	37
3.7.	Metode Evaluasi Data	37
3.8.	Kualifikasi Pakar.....	38
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1	Deskripsi Objek Studi dan Hasil Permodelan BIM 3D	39
4.1.1	Deskripsi Proyek	39
4.1.2	Proses Permodelan BIM 3D Menggunakan <i>Software Autodesk Revit</i>	39
4.1.3	Penetapan Variabel Kontrol.....	48
4.1.4	Parameter Material Fasad Kaca	48
4.2	Simulasi dan Hasil Energi.....	49
4.2.1	Simulasi Energi	49
4.2.2	Hasil Simulasi Skenario 0 : Kaca <i>Clear</i>	53
4.2.3	Hasil Simulasi Skenario 1 : Kaca <i>Stopsol</i>	54
4.2.4	Hasil Simulasi Skenario 2 : Kaca <i>Panasap</i>	54
4.3	Analisis Komparatif	55
4.3.1	Perbandingan Konsumsi Energi Listrik Pada Beban Pencahayaan (Lighting Load).....	55
4.3.2	Perbandingan Konsumsi Energi Listrik Pada Beban Pendinginan (Cooling Load).....	56
4.3.3	Analisis Data	57

4.4	Pembahasan.....	59
4.4.1	Analisis Karakteristik Material kaca.....	59
4.4.2	Kondisi Eksisting dan Analisis Kinerja Energi.....	61
4.4.3	Komparasi Efisiensi dan Standar Asean Usaid	64
4.4.4	Kebermanfaatan Bagi Proyek	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....		69
LAMPIRAN.....		72
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		84



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
Tabel 1	Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Mengenai BIM	8
Tabel 2	Data Spesifikasi Kaca	48
Tabel 3	Output IKE	57
Tabel 4	Definisi dan Karakter Kaca	59
Tabel 5	Data Material Kaca	60
Tabel 6	Tabel Konsumsi Energi Listrik	61
Tabel 7	Output IKE pada Buka-an Kaca Aktual (0.6m)	64



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2. 1	Spesifikasi Material Kaca Stopsol (Asahimas,2024)	17
Gambar 2. 2	Spesifikasi Material Kaca Panasap (Asahimas,2024)	19
Gambar 2. 3	Spesifikasi Material Kaca Clear (Asahimas, 2024)	19
Gambar 2. 4	Kerangka Berpikir	29
Gambar 3. 1	Denah Bangunan	31
Gambar 3. 2	Tampak Depan	31
Gambar 3. 3	Tampak Samping kanan	32
Gambar 3. 4	Tampak samping Kiri	32
Gambar 3. 5	Tampak Belakang	32
Gambar 3. 6	Diagram Alur Penelitian	34
Gambar 4. 1	Tampilan Awal Membuka Revit	40
Gambar 4. 2	Tampilan Awal Masuk Aplikasi Revit	41
Gambar 4. 3	Kotak Dialog New Project	41
Gambar 4. 4	Pilihan Template New Project	42
Gambar 4. 5	Lembar Kerja Arsitektural Revit	42
Gambar 4. 6	Tampilan Tab Manage	43
Gambar 4. 7	Tampilan Project Units	43
Gambar 4. 8	Mengubah Satuan Ukuran	43
Gambar 4. 9	Elevasi Pada Tampak East	44
Gambar 4. 10	Pengaturan Pada Elevasi	44
Gambar 4. 11	<i>Tab Insert</i>	45
Gambar 4. 12	Kotak Dialog Import CAD Formats	45
Gambar 4. 13	Hasil Import CAD	46
Gambar 4. 14	Tab Architecture	46
Gambar 4. 15	Pembuatan Grid	47
Gambar 4. 16	Pemodelan Arsitektur Gedung BRT Electric Center	47

Gambar 4. 17	Analytical Properties Kaca Clear	49
Gambar 4. 18	Analytical Properties Kaca Stopsol	49
Gambar 4. 19	Analytical Properties Kaca Panasap	49
Gambar 4. 20	Penagturan Lokasi Bangunan	50
Gambar 4. 21	Pengaturan Energi / Advance Energy Settings	50
Gambar 4. 22	Pengaturan Analytical Spaces	51
Gambar 4. 23	<i>Space Type Settings</i>	52
Gambar 4. 24	<i>Analyze</i>	52
Gambar 4. 25	<i>Output Insight</i>	53
Gambar 4. 26	Grafik Skenario 0 : Kaca Clear	53
Gambar 4. 27	Grafik Skenario 1 : Kaca Stopsol	54
Gambar 4. 28	Grafik Skenario 2 : Kaca Panasap	55
Gambar 4. 29	Grafik Lighting Load	56
Gambar 4. 30	Grafik Cooling Load	57
Gambar 4. 31	Grafik Intensitas Konsumsi Energi	59



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Output Analisis Insight Stopsol dengan Tinggi Kaca 0.4	72
Lampiran 2	Output Analisis Insight Panasap dengan Tinggi Kaca 0.4	73
Lampiran 3	Output Analisis Insight Clear dengan Tinggi Kaca 0.4	74
Lampiran 4	Output Analisis Insight Stopsol dengan Tinggi Kaca 0.6	75
Lampiran 5	Output Analisis Insight Panasap dengan Tinggi Kaca 0.6	76
Lampiran 6	Output Analisis Insight Clear dengan Tinggi Kaca 0.6	77
Lampiran 7	Output Analisis Insight Stopsol dengan Tinggi Kaca 0.8	78
Lampiran 8	Output Analisis Insight Panasap dengan Tinggi Kaca 0.8	79
Lampiran 9	Output Analisis Insight Clear dengan Tinggi Kaca 0.8	80
Lampiran 10	Lembar Validasi Ahli	81

