

**41/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2024**

**SKRIPSI**

**OPTIMALISASI CAPAIAN ENERGI, AIR, DAN MATERIAL  
PADA APARTEMEN MAHATA SERPONG DENGAN APLIKASI  
EDGE**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh:**

**Alfian Hidayatulloh Widiarto  
NIM 2001421017**

**Dosen Pembimbing:**

**Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars  
NIP 197407061999032001**

**TEKNIK KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG  
TEKNIK SIPIL**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2024**



**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi berjudul:

**Optimalisasi Capaian Energi, Air, Dan Material Pada Apartemen Mahata Serpong Dengan Aplikasi EDGE yang disusun oleh Alfian Hidayatulloh Widiarto (NIM 2001421017) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Skripsi Tahap 2**

Pembimbing

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



**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 PENGESAHAN**

Skripsi berjudul :

**OPTIMALISASI CAPAIAN ENERGI, AIR, DAN MATERIAL PADA APARTEMEN MAHATA SERPONG DENGAN APLIKASI EDGE**

yang disusun oleh **Alfian Hidayatulloh Widiarto (2001421017)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi** di depan Tim Penguji pada hari Selasa tanggal 06 Agustus 2024

|                | Nama Tim Penguji                                        | Tanda Tangan |
|----------------|---------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Ketua</b>   | Safri, S.T, M.T.<br>NIP 198705252020121010              |              |
| <b>Anggota</b> | Suripto, S.T., M.Si<br>NIP 196512041990031003           |              |
| <b>Anggota</b> | Agung Budi Broto, S.T., M.T.<br>NIP 1963004021989031003 |              |

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta**



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

**NIP 197407061999032001**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Alfian Hidayatulloh Widiarto  
NIM : 2001421017  
Prodi : D-IV Teknik Konstruksi Gedung  
Email : alfianhw09@gmail.com  
Judul : Optimalisasi Capaian Energi, Air, Dan Material Pada  
Apartemen Mahata Serpong Dengan Aplikasi EDGE

Dengan ini, saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan 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

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Depok, 20 Juli 2024

Yang Menyatakan,

### 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

Alhamdulillah rabbil'alamini, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul "Optimalisasi Capaian Energi, Air, Dan Material Pada Apartemen Mahata Serpong Dengan Aplikasi EDGE" 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 Dr. Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Teknik Konstruksi Gedung Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing penulis.
5. Seluruh staff PT. Artefak Arkindo yang terlibat dan memberikan kontribusinya pada penelitian skripsi ini.
6. Orang-orang terdekat, Afrilia Nurul Azizah dan Eliezer Nicel Budianto yang telah banyak memberikan semangat dan bantuan kepada saya selama mengerjakan skripsi ini
7. Teman-teman 4TKG angkatan 2020 yang senantiasa memberi semangat dalam menjalani perkuliahan.

### 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 kritikan atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Penulis tentu menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih ada beberapa kekurangan yang harus diperbaiki dalam melakukan proses penyusunan naskah 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, 20 Juli 2024

Penulis



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....              | iv        |
| ABSTRAK .....                                      | vii       |
| DAFTAR ISI.....                                    | ix        |
| DAFTAR TABEL .....                                 | xi        |
| DAFTAR GAMBAR.....                                 | xii       |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                              | xiii      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                      | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang .....                           | 1         |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                          | 2         |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....                       | 3         |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                         | 3         |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....                        | 4         |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                     | 4         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                | <b>6</b>  |
| 2.1 Bangunan Hijau ( <i>Green Building</i> ) ..... | 6         |
| 2.2 Apartemen .....                                | 6         |
| 2.3 Efisiensi Energi Pada Bangunan .....           | 8         |
| 2.4 Efisiensi Air Pada Bangunan.....               | 12        |
| 2.5 Efisiensi Material .....                       | 13        |
| 2.6 EDGE Building App .....                        | 14        |
| 2.7 Penelitian Terdahulu.....                      | 15        |
| 2.8 Hipotesis.....                                 | 17        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>         | <b>18</b> |
| 3.1 Gambaran Umum .....                            | 18        |
| 3.2 Lokasi dan Objek Penelitian.....               | 18        |
| 3.2.1 Lokasi Penelitian.....                       | 18        |
| 3.2.2 Objek Penelitian .....                       | 19        |
| 3.2.3 Alat Penelitian.....                         | 20        |
| 3.3 Populasi dan Sampel .....                      | 21        |
| 3.4 Variabel Penelitian .....                      | 21        |
| 3.4.1 Variabel Bebas .....                         | 21        |

**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 mengumunkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                        |                                                                |           |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4.2                                  | Variabel Terikat .....                                         | 21        |
| 3.5                                    | Diagram Alir Rancangan Penelitian.....                         | 22        |
| 3.6                                    | Tahapan Penelitian .....                                       | 24        |
| 3.7                                    | Teknik Pengumpulan Data .....                                  | 25        |
| 3.8                                    | Teknik Pengolahan Data .....                                   | 25        |
| 3.9                                    | Analisis Data .....                                            | 26        |
| 3.10                                   | Luaran .....                                                   | 30        |
| <b>BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....</b> |                                                                | <b>31</b> |
| 4.1                                    | Data .....                                                     | 31        |
| 4.1.1                                  | Kondisi Eksisting Apartemen Mahata Serpong .....               | 31        |
| 4.1.2                                  | Gambar For Construction.....                                   | 32        |
| 4.1.3                                  | Hasil Observasi Meteran Listrik .....                          | 38        |
| 4.1.4                                  | Radiasi Matahari Tahunan .....                                 | 39        |
| 4.2                                    | Hasil dan Pembahasan .....                                     | 40        |
| 4.2.1                                  | Efisiensi Energi .....                                         | 40        |
| 4.2.2                                  | Efisiensi Air .....                                            | 44        |
| 4.2.3                                  | Penggunaan Material Ramah Lingkungan .....                     | 48        |
| 4.2.4                                  | Optimalisasi Hasil Penghematan Energi, Air, dan Material ..... | 55        |
| 4.2.5                                  | Biaya Utilitas Sebelum dan Setelah Dilakukan Optimasi.....     | 59        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>              |                                                                | <b>62</b> |
| 5.1                                    | Kesimpulan.....                                                | 62        |
| 5.2                                    | Saran .....                                                    | 62        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>            |                                                                | <b>63</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                   |                                                                | <b>67</b> |





## DAFTAR TABEL

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4. 1 Poin Penerapan Langkah Efisiensi Energi .....                         | 42 |
| Tabel 4. 2 Perbandingan Nilai Base Case Dengan Nilai Aktual Penggunaan Energi    | 43 |
| Tabel 4. 3 Poin Penerapan Langkah Efisiensi Energi .....                         | 45 |
| Tabel 4. 4 Perbandingan Nilai Base Case Dengan Nilai Aktual Penggunaan Air ..... | 46 |
| Tabel 4. 5 Grafik Perhitungan Efisiensi Air .....                                | 46 |
| Tabel 4. 6 Kapasitas penghematan air pada peralatan .....                        | 48 |
| Tabel 4. 7 Langkah Penghematan Material.....                                     | 49 |
| Tabel 4. 8 Detail Biaya Utilitas Setiap Unit.....                                | 60 |
| Tabel 4. 9 Ringkasan Hasil Penelitian .....                                      | 61 |



### 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Perbandingan Skema <i>Smart Meter</i> dan Meteran Konvensional..... | 10 |
| Gambar 3. 1 Lokasi Apartemen Mahata Serpong.....                                | 19 |
| Gambar 3. 2 Tower B2 Apartemen Mahata Serpong.....                              | 19 |
| Gambar 3. 3 Denah Lantai Typical Tower B2.....                                  | 20 |
| Gambar 3. 4 Tampilan EDGE Buildings Apps.....                                   | 21 |
| Gambar 3. 5 Kerangka Pemikiran Penelitian.....                                  | 23 |
| Gambar 4. 1 Memasukkan data bangunan ke dalam tahap <i>Design</i> .....         | 26 |
| Gambar 4. 2 Pemilihan Tipe Bangunan.....                                        | 27 |
| Gambar 4. 3 Tahap pemilihan lokasi bangunan.....                                | 27 |
| Gambar 4. 4 Rincian Proyek.....                                                 | 28 |
| Gambar 4. 5 Detail Subproyek.....                                               | 28 |
| Gambar 4. 6 Data Bangunan.....                                                  | 29 |
| Gambar 4. 7 Dimensi Bangunan.....                                               | 29 |
| Gambar 4. 8 Tower B2 Apartemen Mahata Serpong.....                              | 31 |
| Gambar 4. 9 Denah Instalasi Elektrikal.....                                     | 32 |
| Gambar 4. 10 Denah Lantai Unit.....                                             | 33 |
| Gambar 4. 11 Denah dan Detail Luas Ruang Unit Tipe Studio.....                  | 34 |
| Gambar 4. 12 Denah dan Detail Luas Ruang Unit Tipe 2BR.....                     | 35 |
| Gambar 4. 13 Denah Unit Tipe 2BR+.....                                          | 36 |
| Gambar 4. 14 Detail Demensi Ruang Unit Tipe 2BR+.....                           | 37 |
| Gambar 4. 15 Grafik Perhitungan Efisiensi Energi.....                           | 43 |
| Gambar 4. 16 Langkah 1 Penghematan Material.....                                | 49 |
| Gambar 4. 17 Langkah 2 & 3 Penghematan Material.....                            | 50 |
| Gambar 4. 18 Langkah 4 & 5 Penghematan Material.....                            | 50 |
| Gambar 4. 19 Langkah 6 & 7 Penghematan Material.....                            | 51 |
| Gambar 4. 20 Langkah 8 & 9 Penghematan Material.....                            | 52 |
| Gambar 4. 21 Langkah 10 & 11 Penghematan Material.....                          | 52 |
| Gambar 4. 22 Hasil Penghematan Material.....                                    | 53 |
| Gambar 4. 23 Smart Meter.....                                                   | 55 |
| Gambar 4. 24 Poin EEM31.....                                                    | 56 |
| Gambar 4. 25 Poin EEM33.....                                                    | 57 |
| Gambar 4. 26 Pilihan Teknologi Energi Terbarukan.....                           | 57 |
| Gambar 4. 27 Calculator EEM33.....                                              | 58 |
| Gambar 4. 28 Persentase Hasil Optimalisasi Penghematan Energi.....              | 59 |
| Gambar 4. 29 Analisa Biaya Utilitas Sebelum Optimalisasi.....                   | 59 |
| Gambar 4. 30 Analisa Biaya Utilitas Sesudah Optimalisasi.....                   | 60 |

### 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Tabel Perhitungan Jumlah Unit .....                                     | 68 |
| Lampiran 2 Site Plane Pembangunan Apartemen Mahata Serpong .....                   | 70 |
| Lampiran 3 Denah Arsitektur Finishing Unit Tower B2 Apartemen Mahata Serpong ..... | 71 |
| Lampiran 4 Denah Unit Tipe Studio Apartemen Mahata Serpong.....                    | 72 |
| Lampiran 5 Denah Unit Tipe 2 BR Apartemen Mahata Serpong.....                      | 73 |
| Lampiran 6 Denah Unit Tipe 2 BR+ Apartemen Mahata Serpong.....                     | 74 |
| Lampiran 7 Denah Instalasi Elektrikal Tower B2 Apartemen Mahata Serpong .....      | 75 |
| Lampiran 8 Tampak Sisi Utara dan Selatan Tower B2 Apartemen Mahata Serpong         | 76 |
| Lampiran 9 Tampak Sisi Timur dan Barat Tower B2 Apartemen Mahata Serpong .         | 77 |
| Lampiran 10 Denah Rooftop Tower B2 Apartemen Mahata Serpong .....                  | 78 |
| Lampiran 11 SI-1 Pernyataan Pembimbing .....                                       | 79 |
| Lampiran 12 SI-2 Lembar Pengesahan .....                                           | 80 |
| Lampiran 13 SI-3 Lembar Asistensi Pembimbing.....                                  | 81 |
| Lampiran 14 SI-3 Lembar Asistensi Penguji 1 .....                                  | 82 |
| Lampiran 15 SI-3 Lembar Asistensi Penguji 2 .....                                  | 85 |
| Lampiran 16 SI-3 Lembar Asistensi Penguji 3 .....                                  | 86 |
| Lampiran 17 SI-4 Persetujuan Pembimbing .....                                      | 87 |
| Lampiran 18 SI-5 Lembar Persetujuan Penguji 1 .....                                | 88 |
| Lampiran 19 SI-5 Lembar Persetujuan Penguji 2 .....                                | 89 |
| Lampiran 20 SI-5 Lembar Persetujuan Penguji 3 .....                                | 90 |
| Lampiran 21 SI-6 Kartu Kompensasi .....                                            | 91 |
| Lampiran 22 SI-7 Lembar Bebas Pinjaman dan Urusan Administrasi.....                | 92 |
| Lampiran 23 MI-9 Bukti Penyerahan Laporan Magang.....                              | 93 |

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Masalah krisis energi tak terbarukan dan pelestarian lingkungan kini menjadi perhatian utama di dunia. Ilmuwan memprediksi bahwa dalam beberapa tahun ke depan, sumber daya seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam akan semakin langka dan sulit ditemukan. Akibatnya, sumber energi ini akan tidak dapat digunakan lagi (Nur, 2021). Pemerintah Indonesia telah mengumumkan gerakan nasional untuk menghemat energi, termasuk menghemat bahan, listrik, dan air pada kantor pemerintah, BUMN, BUMD, dan penerangan jalan. Salah satu langkah nyata yang bisa dilakukan adalah menerapkan konsep *Green Building* (Rizaldy & Yuwono, 2019).

*Green building* merupakan konsep arsitektur yang meminimalkan konsumsi sumber daya dan memaksimalkan penggunaan sumber daya alam yang dapat diterapkan pada tempat tinggal. Penerapan *green building* dapat berpengaruh terhadap efisiensi energi pada bangunan. Dalam mendukung penyelenggaraan *green building*, setiap Negara memiliki penilaian untuk menentukan apakah suatu bangunan dapat dinyatakan layak bersertifikat *Green Building* atau tidak. Di Indonesia sendiri, perangkat penilaian ini bernama *GreenShip* yang disusun oleh *Green Building Council Indonesia* (GBCI) (Wahyu Guzri, 2022). GBCI adalah sebuah organisasi independen dan nirlaba yang berkomitmen pada penerapan praktik pembangunan berkelanjutan di Indonesia (Warsito & Rokhmawati, 2021).

Salah satu sistem lain yang digunakan dan bersifat internasional yakni aplikasi EDGE merupakan aplikasi untuk memberikan sertifikasi *green building* pada bangunan dengan mengedepankan prinsip penghematan energi. EDGE merupakan inovasi dari IFC – International Finance Corporation, anggota grup Bank Dunia (Laksmi Widyawati, 2018). EDGE juga merupakan salah satu program yang dapat digunakan untuk mengukur ke penghematan dari penggunaan konsep *green building* (R. Putra & Wibowo, 2020).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Deddy Purnomo Retno pada Perumahan Graha Timur Raya – Pekanbaru menggunakan EDGE berhasil mengidentifikasi dan



**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mengevaluasi kinerja energi bangunan-bangunan di perumahan Graha Timur Raya, sehingga kondisi eksisting dan potensi peningkatan efisiensi energi untuk tiap tipe bangunan dapat diketahui. Diketahui kinerja efisiensi energi dari perumahan Graha Timur Raya yang dikembangkan oleh PT. Mutu Andalan Terdepan telah mencapai standar bangunan hijau dengan tingkat efisiensi sebesar 32,7%. Selsain itu, diperoleh rekomendasi yang diberikan mencakup peningkatan efisiensi pencahayaan internal dan eksternal di bangunan perumahan, karena kondisi saat ini masih menggunakan pencahayaan yang berada di bawah standar EDGE, yaitu sebesar 65 L/W (Deddy Purnomo Retno et al., 2023).

Sehubungan dengan penjelasan diatas penulis ingin melakukan penelitian tentang optimalisasi terhadap pencapaian efisiensi energi menggunakan EDGE. Lokasi yang akan dijadikan objek penelitian adalah Apartemen Mahata Serpong yang memiliki konsep *Transit Oriented Development* (TOD). Alasan dipilihnya lokasi tersebut karena memiliki prinsip perencanaan kota yang mengedepankan kepadatan ruang, pemanfaatan moda transportasi umum, serta pusat-pusat kegiatan. Konsep yang digunakan pada Apartemen Mahata Serpong mengusung konsep bangunan berkelanjutan, sehingga perlu diperhatikan sejauh mana penghematan energi pada Apartemen Mahata Serpong untuk memenuhi kriteria *green building*.

Maka dari itu, optimalisasi efisiensi energi menggunakan *software* EDGE perlu dilakukan untuk meninjau berapa besar penghematan energi pada Apartemen Mahata Serpong. Sehingga dapat diketahui sejauh mana pemenuhan kriteria *green building* pada apartemen tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil penggunaan energi, air, dan material pada Apartemen Mahata Serpong setelah di analisis menggunakan aplikasi EDGE?
2. Berapa nilai optimalisasi penghematan energi dengan menggunakan Aplikasi EDGE pada Apartemen Mahata Serpong?
3. Berapa biaya utilitas sebelum dan sesudah optimalisasi menggunakan Aplikasi EDGE pada Apartemen Mahata Serpong?





**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini, batasan masalah diambil dari batasan yang ada di dalam proyek, maka dari itu ditentukan batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Gedung yang digunakan untuk penelitian adalah Tower B2 pada Apartemen Mahata Serpong.
2. Penelitian dilakukan selama 3 bulan, mulai dari bulan Mei sampai bulan Juli 2024.
3. Optimasi hanya diterapkan pada poin yang belum memenuhi standar *green building* yang diterapkan pada Aplikasi EDGE.
4. Dengan mempertimbangkan biaya dan kondisi yang ada, langkah optimasi hanya diterapkan 2 item yang memungkinkan untuk diimplementasikan pada Apartemen Mahata Serpong.
5. Analisis biaya hanya mencakup biaya utilitas sebelum dan sesudah optimalisasi, tanpa memperhitungkan biaya operasional.
6. Biaya yang diperhitungkan hanya terhadap penggunaan utilitas penggunaan listrik dan air.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi penggunaan energi, air dan material pada Apartemen Mahata Serpong menggunakan aplikasi EDGE.
2. Menganalisis optimasi penghematan energi, air, dan material menggunakan Aplikasi EDGE pada Apartemen Mahata Serpong.
3. Menilai biaya utilitas sebelum dan sesudah optimalisasi menggunakan Aplikasi EDGE pada Apartemen Mahata Serpong.





**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 kritikan atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penulisan Tugas Akhir ini diharapkan:

1. Menjadi acuan bagi perencana Apartemen berstandar bangunan hijau dalam menghitung penggunaan energi bangunan gedung.
2. Menyediakan panduan praktis bagi pengembang untuk menerapkan prinsip-prinsip *green building* untuk optimasi penghematan energi.
3. Menjadi alternatif penghematan biaya bagi pengelola properti dalam pengoperasian bangunan gedung.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini secara keseluruhan dibagi menjadi pokok-pokok secara garis besar, dalam beberapa bab, penulisan yang teratur dan sistematis yaitu sebagai berikut:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Berisi mengenai penjelasan latar belakang, masalah penelitian, identifikasi masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan untuk penyusunan tugas akhir.

### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori – teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang dibahas dari berbagai studi literatur dilengkapi dengan sumber. Teori yang dibahas antara lain Efisiensi Energi Pada Bangunan, Apartemen, *Green Building*, dan EDGE Building App.

### 3. BAB III METODOLOGI

Berisi mengenai metode penulisan, Teknik pengumpulan data, serta metode analisis data yang digunakan dalam penulisan tugas akhir.

### 4. BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan berbagai data yang diperlukan dalam penelitian, termasuk data primer dan sekunder. Selain itu, bab ini juga membahas analisis dan interpretasi hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut.



## © 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 5. BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian.





## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Untuk menjawab masalah penelitian ini, hasil yang diperoleh dari pembahasan sebelumnya adalah sebagai berikut.

1. Dari hasil analisis menggunakan EDGE Apartemen Mahata Serpong diketahui penggunaan energi eksisting sebesar 5,88%, penggunaan air telah mencapai optimasi sebesar 36,43%, dan penggunaan material telah mencapai optimasi sebesar 48,00%.
2. Optimalisasi penggunaan energi pada Apartemen Mahata Serpong dapat ditingkatkan secara signifikan dari nilai awal 5,88% menjadi 8,44%, sedangkan untuk penggunaan air telah mencapai optimasi sebesar 36,4%, dan material 48,00%. Peningkatan ini mencerminkan upaya efisiensi energi yang lebih baik melalui penerapan *smartmeter* dan sistem energi terbarukan dengan kategori *photovoltaic*.
3. Biaya utilitas sebelum dan sesudah dilakukan optimalisasi pada efisiensi energi, air dan material terjadi perbedaan dimana biaya utilitas sebelum dilakukan optimalisasi sebesar Rp. 1.218.187.934,- dan setelah dilakukan optimalisasi sebesar Rp. 1.192.150.590,-.

### 5.2 Saran

Berdasarkan batasan-batasan penelitian yang telah ditetapkan, berikut adalah beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Kepada pengelola bangunan gedung untuk meningkatkan penghematan energi pada Apartemen Mahata Serpong dengan pemasangan *smartmeter* dan penambahan energi terbarukan kategori *photovoltaic*.
2. Dalam menghitung pembiayaan terkait dengan penghematan energi selain dihitung pembiayaan utilitas dapat dihitung biaya operasional bangunan gedung.

#### 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 kritikan atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, Z. , & R. S. (2023). Holistic Water Management in Sustainable Building Design.
- Ahn, Y. H. , P. A. R. , W. Y. , W. G. (2019). Drivers and barriers of sustainable design and construction: The perception of green building experience. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*.
- Aisyatul Karima, I. K. A. E. (2022). Analisis\_Implementasi\_Konektivitas\_Indih.
- Andiyan, A., & Nurjaman, A. (2021). Pendekatan Urban Green Building Pada Bangunan Apartemen. *Radial: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa Dan Teknologi*, 9(1), 39–52. <https://doi.org/10.37971/radial.v9i1.218>
- Buku Pedoman Energi Efisiensi. (2012). Buku Pedoman Energi Efisiensi untuk Desain Bangunan Gedung di Indonesia.
- Deddy Purnomo Retno, Elizar, E., Syamsunur, D., & Putri, T. R. P. (2023). Bantuan Teknis Asesmen Kinerja Energi Berbasis Standar Kinerja EDGE Pada Perumahan Graha Timur Raya – Pekanbaru. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(6), 1602–1610. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i6.17181>
- Depuru, S. S. S. R., Wang, L., & Devabhaktuni, V. (2011). Smart meters for power grid: Challenges, issues, advantages and status. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 15, Issue 6, pp. 2736–2742). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.02.039>
- Garcia, J. , M. A. , & F. R. (2020). Innovative Water-Saving Techniques in Architecture.
- Ghaasyiyah, K. N., Gandarum, D. N., & Walaretina, R. (2020). Implementation Of Net-Zero Energy Building Concept In The Design Facade Architecture Buildings In Central Java.
- Khasreen, M. M. , B. P. F. G. , M. G. F. (2020). Life-Cycle Assessment and the Environmental Impact of Buildings: A Review. *Sustainability*.

### 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 mengumunkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Kumar, D. , & P. A. (2022). Reuse of Domestic Wastewater in Urban Landscapes: Techniques and Benefits.
- Kusuma, Y., & Nuzir, F. A. (2022a). Penilaian Kinerja Bangunan Hijau dengan EDGE Building App pada Perancangan Klinik yang Menerapkan Strategi Passive Design dari Climate Consultant. *JURNAL ARSITEKTUR*, 12(1), 65. <https://doi.org/10.36448/ja.v12i1.2310>
- Kusuma, Y., & Nuzir, F. A. (2022b). Penilaian Kinerja Bangunan Hijau dengan EDGE Building App pada Perancangan Klinik yang Menerapkan Strategi Passive Design dari Climate Consultant. *JURNAL ARSITEKTUR*, 12(1), 65. <https://doi.org/10.36448/ja.v12i1.2310>
- Laksmi Widyawati, R. (2018). Green Building Dalam Pembangunan Berkelanjutan Konsep Hemat Energi Menuju Green Building Di Jakarta.
- Laksmi Widyawati, R. (2019). Green Building Dalam Pembangunan Berkelanjutan Konsep Hemat Energi Menuju Green Building Di Jakarta.
- Luo, W. , & W. H. (2019). Rainwater Harvesting Systems in High-Rise Buildings: A Case Study Approach.
- Müller, D. B. , W. T. , D. B. (2023). Patterns of iron use in societal evolution.
- Nur, G. K. (2021). Implementation Of Net-Zero Energy Building Concept In The Design Facade Architecture Buildings In Central Java.
- Nurwidyaningrum, D., Susilowati, W., & Farida, R. (2014). “The Variances of Skylight and Energy Efficiency for Batik Task Lighting” International Conferences on 15 th SENVAR (Sustainable Environmental Architecture) and 2 nd AVAN (Asian Vernacular Architecture The Variances Of Skylight And Energy Efficiency For Batik Task Lighting Case Studi: Ikm Batik Katura, Trusmi-Cirebon.
- Osmani, M. , G. J. , P. A. D. F. (2021). Architect and contractor attitudes to waste minimisation in the UK construction industry.
- Pamungkas, A. R., Lilo, T., Sucipto, A., Murtiono, E. S., & Farkhan, A. (2018). Excellence In Design For Greater Efficiencies.





**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Permana, A. Y., Wijaya, K., Nurrahman, H., Farah, A., & Permana, S. (2020). Pengembangan Desain Micro House Dalam Menunjang Program Net Zero Energy Buildings (Nze-Bs).
- Putra, R. M., & Hermawan, S. (2024). Penilaian Bangunan Hijau Dari Aspek Produksi Carbon Footprint Dengan Menggunakan Rating Tool EDGE Pada Tahap Desain (Studi Kasus Gedung Kedokteran Universitas Katolik Soegijapranata). *Jurnal Dimensi Insinyur Profesional*, 2(1), 16–20. <https://doi.org/10.9744/jdip.2.1.16-20>
- Putra, R., & Wibowo, M. (2020). Aplikasi Green Building Berdasarkan Metode Edge.
- Rizaldy, F., & Yuwono, B. E. (2019). Analisis Peningkatan Peringkat Sertifikasi Green Building Terhadap Efisiensi Dan Konservasi Energi Gedung Alamanda Tower Analysis Of Rating Improvement Of Green Building Certification On Energy Efficiency And Conservation Alamanda Tower Building.
- Rizki, R. (2022). Pengaruh Efisiensi Energi Dan Air Pada Bangunan Dalam Penerapan Eco-Green. In *Jurnal Arsitektur* (Vol. 19, Issue 2). <http://journals.ums.ac.id/index.php/sinektika>
- Rony, Y., Three Kartini, U., & Wrahatnolo, T. (2022). Pemodelan Transfer Energi Smartgrid Potovoltaic Dengan Sensor Suhu Untuk Efisiensi Energi. In *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)* (Vol. 4, Issue 2). <https://journal.unesa.ac.id/index.php/inajet>
- Santoso Putro, R. W., & Yuwono, B. E. (2019). Pengaruh Predikat Gedung Green Building Di Indonesia Terhadap Konservasi Air Berdasarkan Sistem Sertifikasi Edge (Excellence In Design For Greater Efficiencies) The Influence Of Green Building Predicates In Indonesia Towards Water Conservation Based On A Certification System For Edge (Excellence In Design For Greater Efficiencies).
- Sharma, P. (2020). Water Conservation Technologies for Green Buildings.
- Sri Rahayu, W., & Rijanto, T. (2019). Rancang Bangun Sistem Pendinginan Menggunakan Air Untuk Meningkatkan Daya Keluaran Pada Modul Photovoltaic Berbasis Arduino Mega 2560 Dan Kendali Fuzzy.





**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Sudrajat, A. P., Sasmito, A., Mandaka, M., Banjarsari, J., & No, B. (2019). Apartemen Di Semarang Dengan Konsep Green Building.

Thomas, L. , R. M. , & P. S. (2021). Urban Water Management in High-Rise Buildings.

Wahyu Guzri, A. (2022). Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Arsitektur (JITAS) Penilaian Kriteria Green Building Pada Bangunan Hotel Harper Wahid Hasyim Medan Assessment Of Green Building Criteria In The Harper Wahid Hasyim Medan Hotel Building. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Arsitektur, 1(2), 68–76. <https://doi.org/10.31289/jitas.v1i2.1451>

Wang, L. , T. A. , J. H. (2022). Use of wood in green building: A study of expert perspectives from the UK.

Warsito, & Rokhmawati, A. (2021). Model Faktor Pengaruh Penerapan Konsep Green Building Terhadap Keputusan Pengembangan Perumahan.

Winarso, J. E., Samsudi, & Winarto, Y. (2019). Aplikasi Pendekatan Arsitektur Hijau Pada Bangunan Perpustakaan Anak Di Kabupaten Sukoharjo Dengan Aspek Efisiensi Dan Konservasi Energi.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**