



ISIAN SUBSTANSI PROPOSAL PENELITIAN

Petunjuk: Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.

JUDUL

Tuliskan judul penelitian

Evaluasi Efisiensi Penggunaan Energi di Universitas Budi Luhur Berbasis Kinerja Bangunan Hijau

RINGKASAN

Isian ringkasan penelitian tidak lebih dari 300 kata yang berisi urgensi, tujuan, metode, dan luaran yang ditargetkan.

Upaya untuk menjadi kampus hijau mengharuskan universitas menerapkan prinsip-prinsip efisiensi energi pada seluruh aspek bangunan dan operasionalnya. Universitas Budi Luhur, sebagai universitas yang berkomitmen pada pembangunan berkelanjutan, perlu mengevaluasi kinerja energi gedung-gedungnya untuk mendukung target pengurangan emisi karbon dan peningkatan efektivitas pemanfaatan sumber daya. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk menentukan sejauh mana bangunan kampus memenuhi kriteria efisiensi energi yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Hijau, dan untuk menyediakan dasar ilmiah bagi penyempurnaan kebijakan manajemen energi kampus. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi energi gedung-gedung kampus Universitas Budi Luhur berdasarkan indikator kinerja bangunan hijau, khususnya pada aspek konservasi energi, sistem pencahayaan, ventilasi, dan manajemen peralatan listrik. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif evaluatif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, pengukuran konsumsi energi listrik, dan wawancara dengan pengelola fasilitas kampus. Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dengan standar efisiensi energi yang berlaku dan parameter penilaian kinerja bangunan hijau. Luaran yang ditargetkan dari penelitian ini meliputi (1) laporan hasil evaluasi efisiensi energi gedung kampus, (2) rekomendasi strategi peningkatan efisiensi energi berbasis konsep bangunan hijau, dan (3) artikel ilmiah yang dipublikasikan di jurnal nasional terakreditasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi Universitas Budi Luhur dalam pengambilan keputusan menuju implementasi kampus hijau berkelanjutan yang hemat energi dan ramah lingkungan.

KATA KUNCI

Isian kata kunci maksimal 5 kata yang dipisahkan dengan tanda titik koma (;)

Efisiensi Energi; Bangunan Hijau; Simulasi Energi; Kampus Berkelanjutan; Iklim Tropis; Universitas Budi Luhur

PENDAHULUAN

Pendahuluan penelitian tidak lebih dari 1000 kata yang terdiri dari:

1. Latar belakang dan rumusan permasalahan yang akan diteliti
2. Pendekatan pemecahan masalah
3. *State of the art* dan kebaruan
4. Peta jalan (*road map*) penelitian 5 tahun

Sitasi disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan, mengikuti format Vancouver

1. LATAR BELAKANG DAN RUMUSAN MASALAH

Sektor bangunan merupakan salah satu penyumbang konsumsi energi terbesar di Indonesia, terutama pada bangunan komersial dan pendidikan. Menurut data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2023), konsumsi energi di sektor bangunan menyumbang sekitar 35% dari total konsumsi energi nasional, didominasi oleh sistem pendingin udara, pencahayaan, dan peralatan listrik. Lebih lanjut, potensi penghematan energi di sektor ini diperkirakan mencapai 20–40% jika prinsip desain dan operasional bangunan hijau diterapkan secara optimal [1] [2].

Sebagai institusi pendidikan, perguruan tinggi memainkan peran krusial dalam menerapkan praktik keberlanjutan dan efisiensi energi, baik sebagai bentuk tanggung jawab sosial maupun sebagai laboratorium hidup bagi inovasi teknologi hijau. Universitas Budi Luhur (UBL), yang terletak di Jakarta Selatan, merupakan kampus dengan kompleks gedung yang cukup besar dan kegiatan operasional yang intensif, seperti ruang kuliah ber-AC, laboratorium komputer, dan fasilitas umum yang beroperasi 24 jam. Hal ini menjadikan kampus sebagai konsumen energi yang signifikan, terutama dari listrik PLN.

Sejalan dengan hal tersebut, penerapan konsep bangunan hijau berbasis efisiensi energi mulai mendapat perhatian di berbagai kampus di Indonesia, seperti Universitas Indonesia (UI), ITB, dan Universitas Gadjah Mada (UGM), yang telah menerapkan sistem audit energi dan pemantauan konsumsi listrik berbasis sensor [3][4]. Evaluasi efisiensi energi di lingkungan pendidikan tinggi sangat penting untuk menentukan sejauh mana bangunan kampus memenuhi standar kinerja energi sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 14 Tahun 2022 tentang Pengelolaan Energi dan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 21 Tahun 2021 tentang Penilaian Kinerja Bangunan Hijau.

Dengan melakukan evaluasi efisiensi energi pada bangunan di Universitas Budi Luhur, studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran objektif tentang kinerja energi aktual, potensi penghematan, dan rekomendasi strategi perbaikan yang sesuai dengan iklim tropis Jakarta dan kebiasaan pengguna bangunan. Evaluasi ini juga berfungsi sebagai langkah awal menuju penerapan sertifikasi Bangunan Hijau (BGH) dan pengembangan kampus berkelanjutan di masa mendatang.?

Berdasarkan latar belakang tersebut, pertanyaan penelitian utama dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Berapa tingkat efisiensi energi aktual bangunan di kampus Universitas Budi Luhur berdasarkan data konsumsi energi dan kinerja sistem utilitas (pencahayaan, pengkondisian udara, dan peralatan listrik)?
- 2) Sejauh mana indikator kinerja energi bangunan (EnPI) di kampus memenuhi standar efisiensi energi menurut SNI 6196:2011 dan kriteria Bangunan Gedung Hijau?

- 3) Faktor-faktor apa saja yang memengaruhi tingkat efisiensi energi di Universitas Budi Luhur, baik dari segi desain arsitektur, operasional, maupun perilaku pengguna?
- 4) Strategi apa saja yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kinerja energi bangunan kampus menuju konsep kampus hijau yang berkelanjutan?

Formulasi ini mengarahkan penelitian untuk mengidentifikasi kondisi eksisting, mengukur efisiensi energi menggunakan metode kuantitatif (misalnya, Intensitas Penggunaan Energi (EUI), dan merumuskan rekomendasi untuk meningkatkan kinerja energi sesuai dengan prinsip-prinsip bangunan hijau di iklim tropis.

2. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Penelitian ini menggunakan pendekatan evaluatif-deskriptif dengan kombinasi analisis kuantitatif dan kualitatif. Langkah-langkah pemecahan masalah meliputi:

- 1) Identifikasi dan inventarisasi bangunan kampus yang akan menjadi objek kajian.
- 2) Pengumpulan data primer melalui observasi lapangan, pengukuran konsumsi energi (kWh/m²/bulan), pencahayaan, dan suhu, serta wawancara dengan pengelola fasilitas.
- 3) Analisis efisiensi energi menggunakan indikator Intensitas Penggunaan Energi (IEU) dan membandingkannya dengan standar nasional dan kriteria penilaian kinerja bangunan hijau (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 21/2021).
- 4) Pemetaan potensi penghematan energi menggunakan simulasi sederhana (misalnya, menggunakan *Energy Plus* atau *Design Builder*).
- 5) Perumusan strategi efisiensi energi berbasis konsep bangunan hijau, seperti optimalisasi pencahayaan alami, pemilihan material, dan sistem kendali energi cerdas

3. STATE OF THE ART DAN KEBARUAN

Upaya efisiensi energi di gedung-gedung kampus telah menjadi fokus berbagai penelitian selama dekade terakhir, seiring dengan meningkatnya permintaan energi di sektor pendidikan tinggi. Berbagai pendekatan telah digunakan, mulai dari audit energi dan sistem pemantauan hingga model simulasi kinerja gedung.

- 1) Santosa dkk. (2020) menyoroti pentingnya penerapan manajemen energi dan audit energi di gedung-gedung pendidikan untuk mengidentifikasi beban konsumsi listrik terbesar, seperti sistem pendingin udara dan pencahayaan. Penelitian mereka menunjukkan bahwa manajemen operasional gedung yang tepat dapat mengurangi konsumsi energi sebesar 8–15% tanpa investasi teknologi yang besar, hanya dengan memperbaiki perilaku dan jadwal penggunaan peralatan.
- 2) Lebih lanjut, Fitriani (2021) mengembangkan sistem pemantauan energi berbasis sensor yang mampu merekam pola konsumsi listrik secara real-time di lingkungan universitas. Sistem ini memungkinkan administrator kampus untuk melakukan evaluasi berbasis data dan deteksi dini pemborosan energi. Penelitian ini berkontribusi pada aspek teknologi pemantauan dan manajemen energi dinamis, tetapi belum mencapai tahap analisis kinerja gedung yang komprehensif.
- 3) Sementara itu, Lestari (2022) mengembangkan model simulasi energi gedung kampus berbasis perangkat lunak EnergyPlus, yang berfokus pada efisiensi pencahayaan alami dan sistem mekanis di iklim tropis. Pendekatan ini menghasilkan potensi penghematan energi hingga 20–25% melalui desain fasad dan pengkondisian udara yang optimal. Namun, studi ini belum menghubungkan hasil simulasi dengan data empiris mengenai

konsumsi energi aktual di lapangan dan belum mengembangkan Indikator Kinerja Energi (EnPI) yang spesifik untuk gedung kampus tropis..

Namun, masih terdapat celah penelitian (*research gap*) berupa kebutuhan untuk mengintegrasikan pendekatan audit, monitoring, dan simulasi ke dalam satu model evaluasi efisiensi energi yang komprehensif dan berbasis data empiris aktual bangunan kampus. **Kebaruan (Novelty) Penelitian Ini**

Penelitian “Evaluasi Efisiensi Energi di Universitas Budi Luhur Berbasis Kinerja Bangunan” memiliki kebaruan ilmiah dan praktis sebagai berikut:

| Aspek | Kebaruan yang Dihasilkan | Keterkaitan dengan Penelitian Sebelumnya |
|--------------------------|--|---|
| Metodologis | Mengintegrasikan audit energi, analisis data aktual, dan model simulasi kinerja bangunan dalam satu kerangka evaluasi terpadu. | Melanjutkan Santosa (2020) dan Lestari (2022) dengan pendekatan empiris-simulatif. |
| Analitis | Mengembangkan indikator kinerja energi (EnPI) spesifik untuk bangunan kampus di iklim tropis. | Menyempurnakan pendekatan Fitriani (2021) yang berfokus pada monitoring sensor tanpa analisis kinerja bangunan. |
| Praktis | Menyusun rekomendasi strategis efisiensi energi berbasis data empiris Universitas Budi Luhur menuju <i>Green Campus</i> . | Menghubungkan hasil audit dan simulasi menjadi pedoman praktis manajemen energi kampus. |
| Kebijakan & Implementasi | Menghasilkan dokumen strategi internal dan peta jalan efisiensi energi kampus sebagai model replikasi di perguruan tinggi tropis. | Menjadi tindak lanjut nyata dari penelitian terdahulu yang masih bersifat konseptual. |

4. PETA JALAN PENELITIAN



Gambar 1. Roadmap Penelitian

METODE

Isian metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 1000 kata. Bagian ini dapat dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Metode penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan yang tercermin dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB).

1. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang didukung oleh analisis kinerja bangunan berdasarkan data energi aktual. Pendekatan ini dipilih untuk mengevaluasi efisiensi energi bangunan secara terukur dengan membandingkan konsumsi energi aktual dengan standar efisiensi energi yang berlaku (SNI 6196:2011, SNI 6389:2020, dan Pedoman Teknis Peraturan Menteri PUPR No. 21 Tahun 2021). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan peta kinerja energi bangunan kampus dan rekomendasi peningkatan efisiensi energi dalam rangka penerapan konsep Kampus Hijau di Universitas Budi Luhur.

Lokasi dan Obyek Penelitian

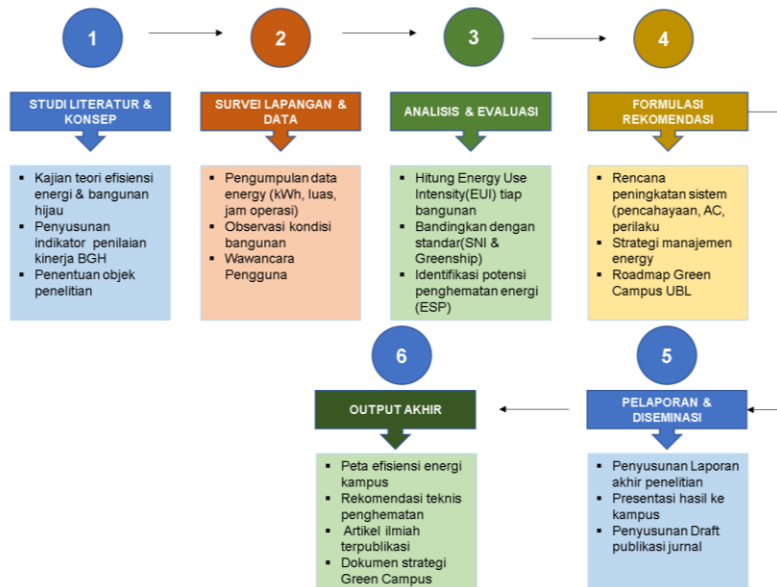
Penelitian dilakukan di kawasan Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan. Obyek yang dipilih meliputi beberapa bangunan representatif dengan karakteristik fungsi dan tingkat aktivitas berbeda, misalnya:

- 1) Gedung Rektorat dan Administrasi (fungsi kantor),
- 2) Gedung Perkuliahan Utama (fungsi pendidikan),
- 3) Gedung Laboratorium dan Studio (fungsi teknis),
- 4) Gedung Fasilitas Umum (fungsi pendukung, misalnya kantin dan perpustakaan).

Pemilihan obyek didasarkan pada kriteria penggunaan energi tertinggi dan keterwakilan fungsi utama kampus.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini terstruktur dalam lima fase utama sebagai berikut:



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Gambar 2 menjelaskan tahapan kegiatan penelitian, yang akan di jelaskan secara detail sebagai berikut:

Tahap 1. Tinjauan Pustaka dan Evaluasi Perumusan Konsep

Kegiatan ini diawali dengan mengumpulkan literatur tentang standar efisiensi energi, bangunan hijau, dan metodologi audit energi (SNI 6196:2011, Peraturan Menteri PUPR No. 21/2021, Greenship Existing Building GBCI, 2022). Kegiatan yang dilakukan dengan mempelajari hasil penelitian serupa di universitas lain di iklim tropis. Selanjutnya mengembangkan konsep indikator kinerja energi bangunan (EnPI).

Tahap 2. Survei Lapangan dan Pengumpulan Data

Pada tahap 2 melakukan survei kondisi bangunan yang ada (luas lantai, jumlah penghuni, pola operasional, sistem pencahayaan dan pendingin udara). Mengumpulkan data konsumsi listrik (kWh per bulan) dari unit manajemen fasilitas minimal 12 bulan terakhir. Melakukan pengukuran lapangan suhu, kelembapan, pencahayaan, dan suhu ruangan menggunakan alat ukur sederhana (lux meter, termometer, watt meter). Melakukan wawancara dengan pengelola dan pengguna gedung mengenai perilaku penggunaan energi.

Tahap 3. Analisis dan Evaluasi Efisiensi Energi

Tahap ini menganalisis penggunaan energi di lapangan dibandingkan dengan persyaratan yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Pedoman Teknis Peraturan Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 21 Tahun 2021.

Tahap 4. Merumuskan Rekomendasi untuk Peningkatan Kinerja Energi

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mengembangkan rekomendasi teknis dan manajerial, termasuk: meningkatkan sistem pencahayaan (lampu LED, sensor gerak); optimalisasi HVAC (pengaturan suhu, jadwal AC); edukasi pengguna (kampanye hemat energi, perilaku ramah lingkungan); Merencanakan sertifikasi Greenship Existing Building; dan mengembangkan peta jalan untuk strategi implementasi efisiensi energi kampus UBL.

JADWAL PENELITIAN

Jadwal penelitian disusun berdasarkan pelaksanaan penelitian, ditulis dengan mengisi langsung tabel berikut dan diperbolehkan menambahkan baris sesuai banyaknya jenis kegiatan.

| No. | Nama Kegiatan | Bulan | | | | | |
|-----|--|-------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Identifikasi dan Studi literatur | | | | | | |
| 2. | Pengumpulan data massa bangunan | | | | | | |
| 3. | Pengumpulan data penggunaan Energi Listrik | | | | | | |
| | - Penggunaan daya listrik untuk pencayaan | | | | | | |
| | - Penggunaan daya listrik untuk operasional bangunan | | | | | | |
| | - Rekap data untuk pembahasan | | | | | | |
| 4 | Analisis data dan evaluasi hasil | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| 5 | Penyusunan laporan akhir | | | | | | |
| 6 | Publikasi hasil penelitian dan pendaftaran HKI | | | | | | |

DAFTAR PUSTAKA

Sitasi disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan, mengikuti format Vancouver. Sumber pustaka mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah yang terkini (maksimal 5 tahun terakhir). Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Kementerian ESDM. (2023). *Statistik Energi Indonesia 2023*.
2. Green Building Council Indonesia. (2022). *GreenShip Existing Building Rating Tools v1.2*.
3. Susanti, L., et al. (2021). "Energy Audit Implementation in University Buildings toward Green Campus Initiative." *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 940(1), 012045.
4. Rahmawati, D., & Putra, A. (2022). "Evaluasi Konsumsi Energi pada Gedung Kuliah di Iklim Tropis." *Jurnal Arsitektur Tropis*, 10(2), 77–88.
5. Santosa, A., Prabowo, H., & Widodo, R. (2020). Analisis Efisiensi Energi pada Bangunan Pendidikan Melalui Manajemen dan Audit Energi. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 16(2), 85–94.
6. Fitriani, N. (2021). Penerapan Sistem Monitoring Energi Berbasis Sensor pada Gedung Universitas untuk Peningkatan Efisiensi Listrik. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Energi*, 5(1), 23–31.
7. Lestari, D. P. (2022). Pengembangan Model Simulasi Energi Bangunan Kampus Berbasis Perangkat Lunak EnergyPlus di Iklim Tropis. *Jurnal Arsitektur Hijau dan Keberlanjutan*, 8(3), 101–112.

LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Tuliskan target luaran wajib dan tambahan (jika ada) yang akan dihasilkan.

| No. | Kategori Luaran | Jenis Luaran | Target Capaian |
|------|-----------------|---|------------------------------------|
| 1. | Artikel Ilmiah | Artikel di Jurnal Nasional terakreditasi S2 | draft/submitted/accepted/published |
| 2. | HKI | HKI Karya Poster | granted (bersertifikat) |
| dst. | | | |
| No. | Kategori Luaran | Jenis Luaran | Target Capaian |
| 1. | Artikel Ilmiah | | draft/submitted/accepted/published |
| 2. | HKI | | granted (bersertifikat) |
| dst. | | | |

RENCANA ANGGARAN BIAYA

Total RAB: Rp 15.000.000

| Jenis Pembelajaan | Komponen | Item | Kuantitas | Biaya Satuan | Total |
|--------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------|---------------------|--------------|
| Belanja Bahan | ATK | Pembuatan Laporan Penelitian | 1 paket | 1.000.000 | 1.000.000 |
| Belanja Bahan | Bahan penelitian (habis pakai) | Alat penunjang Penelitian | 1 Paket | 4.000.000 | 4.000.000 |
| Pengumpulan Data | Honor pembantu peneliti | Honor pembantu peneliti | Honor mahasiswa | 2 | 750.000 |
| Pengumpulan Data | FGD | - | - | - | - |
| Pengumpulan Data | Transport | Survai lapangan | 5 | 150.000 | 750.000 |
| Pengumpulan Data | Konsumsi | Survai lapangan | 5 | 100.000 | 500.000 |
| Pengumpulan Data | Penginapan | - | - | - | - |
| Analisis Data | Honor pengolah data | Honor | 3 | 1.000.000 | 3.000.000 |
| Analisis Data | Honor narasumber | - | - | - | - |
| Sewa Peralatan | Peralatan penelitian | Alat penunjang Penelitian | 1 Paket | 2.000.000 | 2.000.000 |
| Pelaporan penelitian | Honor administrasi peneliti | Honor administrasi peneliti | Honor administrasi | 2 | 1.000.000 |
| Lainnya | Biaya pendaftaran HKI | Biaya pendaftaran HKI | Pendaftaran HKI | 1 | 250.000 |