

STRATEGI MANAJEMEN ENERGI DAN EFISIENSI BIAYA OPERASIONAL TERPADU PADA INDUSTRI PERHOTELAN

Rafflesia Karunia Asri
rafflesiaasri@gmail.com
 Universitas Sahid

Abstrak

Penelitian ini merumuskan strategi manajemen energi dan efisiensi biaya operasional terpadu pada bangunan hotel dengan mengintegrasikan data audit utilitas kuantitatif, wawancara kualitatif mendalam bersama tim Engineering Hotel X Jakarta, sintesis 10 literatur jurnal nasional, serta kerangka regulasi nasional. Hasil evaluasi di Hotel X menunjukkan total biaya utilitas (listrik PLN dan air PDAM) periode 1–17 Juli 2026 sebesar Rp41.847.320, dengan proyeksi bulanan mencapai Rp76.251.000 (Harga Pokok Utilitas Kamar Rp174.413/malam). Inefisiensi utama dipicu oleh penggunaan exhaust fan dapur berdaya besar (7,5 HP), set suhu AC lobby ekstrem (20°C), serta ketergantungan pada patroli malam manual yang rentan human error. Berdasarkan amanat UU No. 30 Tahun 2007 tentang Energi dan partisipasi generasi muda sesuai UU No. 40 Tahun 2009 tentang Kepemudaan, penelitian ini merekomendasikan pelaksanaan preventive maintenance AC bulanan, pemanfaatan sistem digital Upseed dengan linked start-date, konversi lampu ke LED (penghematan 10W ke 5W senilai estimasi proyek Rp100 juta), serta otomatisasi sensor/timer. Strategi terpadu ini terbukti efektif mewujudkan efisiensi biaya dan keberlanjutan operasional perhotelan.

Kata Kunci: Manajemen Energi, Engineering Operasional, Upseed Logbook, Industri Perhotelan, Preventive Maintenance.

Abstract

This study formulates an integrated energy management and operational cost-efficiency strategy for a hotel building by integrating quantitative utility audit data, in-depth qualitative interviews with the engineering team at Hotel X Jakarta, a synthesis of ten national journal articles, and the national regulatory framework. Evaluation results at Hotel X indicate total utility costs (PLN electricity and PDAM water) of IDR 41,847,320 for the period of July 1–17, 2026, with a projected monthly cost of IDR 76,251,000 (Room Utility Cost of IDR 174,413/night). Major inefficiencies stem from the use of high-power kitchen exhaust fans (7.5 HP), extreme lobby air conditioning temperature settings (20°C), and a reliance on manual night patrols prone to human error. In accordance with Law No. 30/2007 on Energy and youth participation mandates under Law No. 40/2009 on Youth Affairs, this study recommends implementing monthly preventive maintenance for air conditioning systems, utilizing the "Upseed" digital system with linked start-dates, converting lighting to LED (reducing consumption from 10W to 5W, with an estimated project cost of IDR 100 million), and implementing sensor/timer automation. This integrated strategy proves effective in achieving cost efficiency and operational sustainability in the hotel industry.

Keywords: Energy Management, Operational Engineering, Upseed Logbook, Hospitality Industry, Preventive Maintenance.

PENDAHULUAN

Latar Belakang dan Konteks Industri

Industri perhotelan di kawasan pusat bisnis (Central Business District / CBD) kota-kota besar seperti Jakarta menghadapi lanskap kompetisi yang sangat dinamis dan penuh tantangan makroekonomi. Paska-pemulihan ekonomi global, pengelola sarana akomodasi dituntut untuk mempertahankan margin keuntungan di tengah kenaikan tarif dasar listrik (TDL), biaya distribusi air bersih, serta inflasi barang operasional harian. Dalam struktur pembiayaan operasional perhotelan, komponen utilitas yang

mencakup konsumsi energi listrik PLN dan air bersih PDAM merupakan porsi pengeluaran variabel tidak langsung (indirect variable cost) terbesar kedua setelah biaya tenaga kerja (labor cost). Berbeda dengan industri manufaktur yang penggunaan energinya berhenti saat jalur produksi dimatikan, bangunan hotel beroperasi secara kontinyu selama 24 jam sehari, 7 hari seminggu, dan 365 hari setahun demi menjaga aspek keselamatan, keamanan, serta kenyamanan (thermal comfort) para tamu.

Tanpa sistem pengawasan dan manajemen energi yang terstruktur, ketidakseimbangan antara tingkat hunian (occupancy rate) dan konsumsi utilitas akan secara langsung menggerus indikator finansial utama hotel, yaitu Gross Operating Profit (GOP). Setiap nominal rupiah yang berhasil dihemat dari pos pengeluaran utilitas akan secara linier langsung menambah nilai GOP perusahaan. Hal ini berbeda dengan strategi peningkatan pendapatan (revenue enhancement) seperti menaikkan harga kamar (Average Daily Rate / ADR), yang sangat terikat pada fluktuasi kondisi pasar eksternal, elastisitas permintaan, serta tingkat persaingan antar-kompetitor. Efisiensi biaya operasional internal berada sepenuhnya di bawah kendali manajemen hotel (internal locus of control), sehingga menjadi instrumen paling rasional dan taktis dalam menjaga ketahanan finansial bisnis perhotelan.

Namun demikian, pada praktik lapangan di hotel kelas menengah (mid-scale hotel), pelaksanaan manajemen energi sering kali menemui berbagai hambatan struktural. Hambatan tersebut meliputi keterbatasan alokasi anggaran modal (Capital Expenditure / CapEx) untuk peremajaan unit mesin modern, minimnya pemahaman teknis staf operasional mengenai audit energi terukur, serta belum tersedianya Standard Operating Procedure (SOP) responsif yang mampu menyesuaikan beban energi saat memasuki periode musim sepi pengunjung (low season). Di sisi lain, ketergantungan pada prosedur pemantauan manual oleh staf engineering maupun housekeeping rentan terhadap faktor kelalaian manusia (human error), seperti keterlambatan pemadaman lampu area publik atau pembiaran unit pendingin udara (Air Conditioner / AC) beroperasi pada suhu ekstrem tanpa penghuni.

Kebaruan Penelitian (Novelty) dan Landasan Kerangka Kerja

Sebagian besar literatur terdahulu mengenai efisiensi energi bangunan komersial cenderung mengkaji permasalahan secara parsial atau terpisah. Studi-studi teknik murni umumnya berfokus pada inovasi perangkat keras seperti otomatisasi sensor cerdas atau kalkulasi termodinamika mesin pendingin HVAC. Sementara itu, studi manajemen bisnis sering kali hanya meninjau efisiensi biaya dari perspektif anggaran kuantitatif tanpa membedah kelemahan operasional teknis di lapangan. Di sisi lain, pendekatan komunikasi lingkungan hanya berfokus pada ajakan partisipasi perilaku tamu.

Kebaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada pengformulasian Strategi Manajemen Energi dan Efisiensi Biaya Operasional Terpadu yang mengintegrasikan 4 (empat) pilar utama secara holistik:

1. Audit Kuantitatif Logbook Digital: Menganalisis realisasi biaya utilitas riil berdasarkan data logbook digital Upseed secara real-time.
2. Engineering Teknis dan Wawancara Lapangan: Mengidentifikasi hotspot inefisiensi mekanikal (seperti exhaust fan dapur berdaya besar dan set suhu AC lobby) melalui pembedahan alur kerja tim Engineering.
3. Sintesis Literature Review Terintegrasi: Menyintesis temuan empiris lapangan dengan 10 jurnal nasional terakreditasi guna menjamin keandalan metodologis.
4. Pilar Kebijakan dan Pemberdayaan Generasi Muda (Green Youth Empowerment): Menyelaraskan seluruh aksi engineering dengan amanat regulasi nasional, yaitu

Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi (konservasi energi) serta Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2009 tentang Kepemudaan (pemberdayaan staf muda sebagai penggerak budaya hemat energi).

1. Audit Kuantitatif Digital (*Real-time Upseed Utility Data*)
2. Engineering Teknis (Sistem HVAC, Lighting & Exhaust Fan)
3. Triangulasi Literatur (Sintesis 10 Jurnal Nasional Berprestasi)
Kepatuhan Regulasi & SDM (UU No.30/2007 & *Green Youth Empowerment*)



OUTPUT: Penurunan OpEx, Peningkatan GOP, & Operasional Berkelanjutan

Tabel 1. Kerangka Manajemen Energi Terpadu Hotel X

Pertanyaan Penelitian (Research Questions)

Berdasarkan latar belakang di atas, pertanyaan penelitian yang dirumuskan dalam riset ini adalah:

1. Berapa besaran realisasi biaya utilitas (listrik dan air), proyeksi bulanan, serta Harga Pokok Utilitas Kamar per malam di Hotel X Jakarta?
2. Apa saja faktor teknis, mekanikal, dan operasional yang menjadi titik utama inefisiensi (energy waste hotspots) berdasarkan hasil eksplorasi wawancara tim Engineering?
3. Bagaimana sintesis 10 literatur jurnal nasional dapat memberikan basis bukti ilmiah (evidence-based) terhadap temuan masalah operasional di lapangan?
4. Bagaimana formulasi rekomendasi strategi engineering operasional terpadu yang memadukan otomatisasi, preventive maintenance, investasi LED, dan logbook digital?
5. Bagaimana penyelarasan strategi manajemen energi ini dengan UU No. 30 Tahun 2007 dan UU No. 40 Tahun 2009 dalam konteks Green Youth Empowerment di lingkungan operasional perhotelan?

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian dan Pendekatan Metodologi

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif-deskriptif yang diintegrasikan dengan metode evaluasi Energy Audit Framework (Framework Audit Energi Bangunan Gedung). Pendekatan kombinasi ini dipilih karena efisiensi energi pada gedung komersial tidak hanya ditentukan oleh angka numerik konsumsi daya semata, melainkan sangat dipengaruhi oleh kebijakan operasional, pemeliharaan mesin, serta perilaku manusia (human behavior).

Tahapan Pengumpulan Data

Pengumpulan data riset ini dilaksanakan melalui tiga tahapan utama:

1. Tahap Audit Energi Kuantitatif dan Ekstrapolasi Biaya: Data sekunder konsumsi energi diperoleh dari sistem logbook digital Upseed di Hotel X Jakarta untuk periode 1 hingga 17 Juli 2026. Data mencakup volume konsumsi listrik PLN dalam kilowatt-hour (kWh) yang terbagi atas Waktu Beban Puncak (WBP) dan Luar Waktu Beban Puncak (LWBP), serta volume pemakaian air bersih PDAM dalam meter kubik (m³). Untuk menghitung estimasi beban bulanan dan indikator finansial, digunakan formula matematika sebagai berikut:

1. Ekstrapolasi Proyeksi Biaya Bulanan:

Proyeksi Biaya Bulanan = (Total Biaya Aktual Observasi / Jumlah Hari Observasi) x Total Hari dalam Sebulan

Keterangan:

- Total Biaya Aktual Observasi = Rp 41.847.320,-
- Jumlah Hari Observasi = 17 hari
- Total Hari dalam Sebulan = 31 hari

2. Harga Pokok Utilitas Kamar per Malam:

Harga Pokok Utilitas Kamar = (Proyeksi Biaya Bulanan + Biaya Operasional Non-Utilitas) / Total Kamar Terjual Bulanan

Keterangan:

- Total Kamar Terjual Bulanan = 850 room-nights

3. Intensitas Konsumsi Energi (IKE / EUI):

$IKE = \text{Total Konsumsi Energi Listrik Tahunan (kWh)} / \text{Total Luas Area Terbangun Gedung (m}^2\text{)}$

2. Tahap Observasi Lapangan dan Wawancara Kualitatif Mendalam: Data primer dikumpulkan melalui pengamatan langsung alur kerja tim Engineering di Hotel X Jakarta saat transisi shift kerja, proses troubleshooting kerusakan unit pendingin, serta inspeksi titik-titik penyebaran utilitas. Wawancara terstruktur dilakukan kepada informan kunci (key informants), yaitu Chief Engineer, General Manager, serta teknisi lapangan. Wawancara difokuskan untuk menggali alur pelaporan kerusakan, pola penggunaan beban puncak, kelemahan sistem night patrol, serta kendala teknis pada platform digital Upseed.
3. Tahap Triangulasi Data dan Sintesis Literatur: Guna menjamin keabsahan ilmiah (construct validity), data kualitatif dan kuantitatif dari Hotel X ditriangulasikan dengan 10 artikel jurnal nasional bereputasi (Sinta-indexed) yang mengkaji audit energi, teknologi hemat energi, serta manajemen perhotelan berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Biaya Utilitas Riil (Hotel X)

Berdasarkan penarikan data sekunder dari logbook digital Upseed di Hotel X Jakarta pada rentang waktu 1 hingga 17 Juli 2026, tercatat total pengeluaran untuk utilitas operasional mencapai Rp41.847.320. Struktur beban utilitas ini didominasi oleh konsumsi energi listrik PLN sebesar 78,37% dari total biaya, sedangkan konsumsi air bersih PDAM menyumbang 21,63% sisanya.

RINGKASAN REALISASI BIAYA UTILITAS (1 – 17 JULI 2026)		
Komponen Utilitas	Volume Konsumsi	Total Biaya Aktual (Rp)
Listrik PLN	29.220 kWh	Rp 32.795.100,-
Air Bersih PDAM	421,03 m ³	Rp 9.052.220,-
Total Utilitas 17 Hari		Rp 41.847.320,-
Proyeksi Bulanan (31 hari)		Rp 76.251.000,-

Tabel 2. Ringkasan Biaya Utilitas

Melalui kalkulasi ekstrapolasi linear untuk siklus operasional penuh 31 hari di bulan Juli 2026, diperoleh proyeksi total biaya utilitas bulanan sebesar Rp76.251.000. Apabila diproyeksikan dengan total pengeluaran operasional non-utilitas bulanan hotel yang berada di kisaran Rp72.000.000, maka total Operating Expenses (OpEx) bulanan Hotel X mencapai Rp148.251.000. Dengan estimasi tingkat hunian rata-rata bulanan sebesar 850 room-nights terjual, diperoleh nilai Harga Pokok Utilitas Kamar (Cost Per Available/Occupied Room Utility) sebesar Rp174.413 per malam. Angka ini tergolong tinggi untuk skala hotel kelas menengah, di mana pengeluaran utilitas per kamar idealnya dapat ditekan di bawah angka Rp130.000 per malam melalui optimalisasi sistem pendingin dan penerangan.

Analisis Hasil Wawancara Engineering: Alur Operasional & Temuan Inefisiensi

Dari wawancara bersama Kepala Departemen Engineering, terungkap gambaran operasional, pola kerusakan, serta mekanisme digitalisasi pelaporan:

1. Pola Kerusakan Utama dan Standby Stock:

Masalah teknis yang paling sering terjadi berfokus pada unit AC kamar (bocor, kompresor aus, tidak dingin). Narasumber menjelaskan mekanisme penanganannya:

"AC tidak dingin atau bocor itu yang paling sering dari kamar tamu. Kita punya alur kalau lapor dari FO via WhatsApp Group deficiency, terus kita input ke Upseed. Kalau unit tidak bisa diperbaiki cepat di tempat, kita sudah sediakan 2 unit AC cadangan di gudang biar langsung swap dan kamar bisa dijual lagi."

Meskipun mekanisme penyiapan 2 unit AC cadangan (standby stock) efektif mencegah kerugian pendapatan (zero room downtime), analisis lapangan menunjukkan bahwa kerusakan kompresor yang berulang dipicu oleh tiadanya jadwal pembersihan filter dan koil evaporator yang terstruktur (preventive maintenance). Penumpukan debu pada koil memaksa kompresor bekerja ekstra keras, meningkatkan arus listrik (Ampere), dan menurunkan nilai Energy Efficiency Ratio (EER) unit secara signifikan.

2. Area Konsumsi Listrik Tinggi (Hotspots):

Dua fasilitas umum yang menyerap energi listrik secara berlebihan tanpa pengontrolan otomatis adalah Kitchen dan Lobby Utama:

- Area Dapur (Kitchen): Mengoperasikan unit exhaust fan berkapasitas besar (7,5 HP). Peralatan ini kerap dinyalakan dari awal shift pagi dan terus beroperasi hingga malam hari, bahkan saat kegiatan memasak telah selesai.
- Area Lobby: Menggunakan unit AC standing berkapasitas ~5 PK dengan pengesetan suhu thermostat mencapai 20°C.
- Pernyataan Narasumber:

"Di kitchen itu exhaust-nya besar, 7,5 HP. Itu kalau menyala terus tanpa kontrol pas tidak ada aktivitas masak, menyerap listriknya luar biasa. Kalau di lobby, AC standing 5 PK di-setting 20°C, kompresornya kerja keras terus karena pintu kan sering buka-tutup."

Pengesetan suhu 20°C pada area publik seperti lobby merupakan bentuk pemborosan energi yang parah. Karena pintu utama lobby sering terbuka untuk akses tamu, udara dingin terus meloloskan diri (infiltration loss), menyebabkan kompresor AC beroperasi terus-menerus tanpa pernah mencapai titik cut-off thermostat.

3. Integritas Data Logbook Digital (Upseed) dan Potensi Error:

Penerapan sistem logbook digital Upseed memberikan dampak positif terhadap validitas data konsumsi. Waktu pencatatan terintegrasi secara otomatis dengan jam server/seluler petugas, sehingga mencegah praktik manipulasi data pelaporan. Namun, sistem ini masih memiliki celah human error pada saat input data manual.

Pernyataan Narasumber:

"Sistem Upseed ini bagus karena waktu mulai log-nya ter-link langsung ke HP petugas, jadi tidak bisa di-manipulasi atau di-backdate. Tapi memang kadang ada error input user, misalnya tahunnya salah ketik jadi masuk ke entry ID tahun 1899. Itu yang perlu kita rutin bersihkan."

4. Keterbatasan Patroli Manual Shift Malam:

Pelaksanaan pemadaman penerangan dan pendingin ruangan di area non-operasional pada malam hari masih mengandalkan patroli manual petugas shift malam. Ketika terjadi penanganan kerusakan darurat (troubleshooting) di kamar tamu pada malam hari, jadwal patroli sering kali terabaikan, menyebabkan lampu koridor dan AC area rapat tetap menyala hingga pagi hari.

Pernyataan Narasumber:

"Tim shift malam ada tugas matikan AC publik dan lampu. Tapi resikonya kalau petugas lagi sibuk ada penanganan kerusakan darurat (troubleshooting), jadwal pemadaman manual suka terlewat."

Sintesis 10 Literatur Jurnal Nasional

Untuk memperkuat validitas temuan empiris di Hotel X, dilakukan pemetaan komparatif terhadap 10 literatur ilmiah nasional. Sintesis ini membuktikan bahwa permasalahan inefisiensi yang ditemukan di Hotel X merupakan fenomena umum pada industri perhotelan nasional, sekaligus menyediakan basis bukti bagi formulasi solusi.

No	Penulis & Tahun	Variabel Penelitian	Temuan	Relevansi Terhadap Temuan Hotel X
1.	(Dotulong, Rumbayan, & Tumaliang, 2021)	Audit energi listrik hotel	Area dapur dan utilitas utama merupakan titik kebocoran energi terbesar pada bangunan hotel.	Menerangkan penyebab tingginya pemakaian energi pada <i>exhaust fan</i> 7,5 HP dapur Hotel X.
2.	(Syahputra & Evanita, 2022)	Strategi komunikasi persuasif	Pesan <i>motivational appeal</i> efektif meningkatkan partisipasi tamu dalam penghematan air & listrik.	Menjadi basis edukasi perilaku hemat energi bagi tamu dan karyawan di Hotel X.
3.	(Suryanto, Sonong, Mubarak, & Iqbal, 2017)	Sensor & LED kamar hotel	Saklar kartu (<i>key tag</i>) dan retrofit lampu LED memangkas pemakaian daya kamar secara signifikan.	Memperkuat urgensi program retrofit lampu 10W ke 5W di Hotel X.
4.	(Wishnuwardhana, Koswara, & Nofirman, 2023)	Efisiensi teknis pendingin (HVAC)	Pembersihan berkala pada koil evaporator meningkatkan nilai <i>Energy Efficiency Ratio</i> (EER).	Menjadi dasar ilmiah dibutuhkan SOP <i>Preventive Maintenance AC</i> bulanan
5.	(Anggita, Wardhani, & Danusastro, 2021)	Matriks Green Hotel Kelas Menengah	Penerapan kriteria <i>green hotel</i> pada hotel bintang 1-3 membutuhkan SOP operasional terstruktur.	Menjadi rujukan penyusunan standar operasional ramah lingkungan di Hotel X.
6.	(Wibowo, 2026)	Manajemen Energi & Audit Gedung	Prototipe otomasi manajemen energi memangkas pemakaian listrik hingga 40,82%.	Memberikan dasar teoritis bagi implementasi <i>timer</i> dan <i>motion sensor</i> .
7.	(Ningsih, Achmadi, Sasmita, & Andriani, 2026)	Standar <i>green key</i>	Sertifikasi <i>Green Key</i> pada <i>kitchen department</i> terbukti menekan biaya variabel harian.	Solusi tata kelola operasional <i>kitchen</i> dan pengontrolan <i>exhaust fan</i> .
8.	(Pratomo, Panjaitan, Tanoto, & Tumbelaka, 2026)	Energi berkelanjutan	Integrasi strategi efisiensi biaya terpadu wajib melibatkan seluruh departemen operasional.	Mendorong pembentukan <i>Green Team</i> lintas departemen di Hotel X.
9.	(Nitiyasa, et al., 2024)	Pengendalian OpEx <i>Low Season</i>	Penyesuaian jadwal mesin dan optimasi SDM saat <i>low season</i> menekan biaya energi hingga 20%.	Solusi efisiensi biaya utilitas saat tingkat hunian kamar menurun.
10.	(Pujiastuti, Kusuma, Fistiana, & Sari, 2026)	Fasad termo-aktif & RWH	Integrasi pemanenan air hujan menekan <i>cooling load</i> sebesar 15–20% pada bangunan tropis.	Solusi jangka panjang pengurangan konsumsi air PDAM dan pendinginan gedung.

Tabel 3. Literature Review

Formulasi Strategi Engineering Operasional Terpadu

Berdasarkan sintesis data audit kuantitatif, analisis wawancara kualitatif, dan rujukan 10 literatur ilmiah, dirumuskan strategi engineering operasional terpadu untuk Hotel X:

Analisis kelayakan investasi proyek pembaruan lampu LED senilai Rp 100.000.000 dilakukan kalkulasi analisis titik impas (Break-Even Point / BEP) dan masa pengembalian modal (Payback Period):

Asumsi Dasar Proyek:

- Total titik lampu yang dikonversi: 1.000 titik (area kamar, koridor, dan lobby).
- Pemotongan daya per titik: 10 Watt dikurangi 5 Watt = 5 Watt (atau 0,005 kW).
- Rata-rata durasi menyala: 18 jam per hari.
- Tarif listrik rata-rata PLN Bisnis: sekitar Rp 1.444,70 per kWh.

Kalkulasi Penghematan Daya & Biaya:

- Total Penghematan Energi Harian: Penghematan kWh per hari = 1.000 titik x 0,005 kW x 18 jam = 90 kWh per hari
- Total Penghematan Energi Bulanan (30 Hari): Penghematan kWh per bulan = 90 kWh per hari x 30 hari = 2.700 kWh per bulan
- Total Penghematan Biaya Bulanan: Penghematan Biaya per bulan = 2.700 kWh x Rp 1.444,70 = Rp 3.900.690,- per bulan
- Tambahan Penghematan AC (Penurunan Panas Lampu sebesar 15%): Tambahan Penghematan AC = sekitar Rp 1.200.000,- per bulan
- Total Estimasi Penghematan Operasional Bulanan: Total Hemat per bulan = Rp 3.900.690 + Rp 1.200.000 = Rp 5.100.690,- per bulan

Kalkulasi Payback Period (Masa Pengembalian Modal):

- Payback Period = Total Investasi Modal / Penghematan Biaya Bulanan
- Payback Period = Rp 100.000.000 / Rp 5.100.690 per bulan = 19,6 Bulan (sekitar 1,6 Tahun)

Dengan Payback Period di bawah 20 bulan (sekitar 1 tahun 7 bulan) dan umur ekonomis lampu LED yang mencapai 3 hingga 5 tahun, proyek migrasi LED ini dinilai sangat layak secara finansial dan memberikan dampak signifikan terhadap penurunan biaya operasional bulanan.

Rekomendasi Engineering Operasional Terpadu

Menggabungkan analisis riset lapangan, literatur ilmiah, serta payung hukum nasional, berikut adalah 5 pilar strategi aksi yang direkomendasikan:

STRATEGI ENGINEERING DALAM MANAJEMEN ENERGI				
No	Strategi	Program Engineering	Target Output Operasional	Estimasi Dampak Finansial & BEP
1.	Otomatisasi & Sensor	• Pemasangan <i>Digital Timer</i> pada <i>exhaust fan</i> dapur (7,5 HP). • Pemasangan <i>timer</i> AC standing lobby. • Standarisasi suhu lobby pada 23–24°C.	Eliminate pemborosan <i>exhaust fan</i> saat dapur pasif; eliminasi <i>over-cooling</i> lobby.	Penurunan konsumsi listrik WBP & LWBP sebesar 8–12% per bulan.
2.	Preventive Maintenance	• Penjadwalan pembersihan filter & koil AC kamar 1 bulan sekali. • Pembentukan SOP pemeliharaan rutin. • Pengadaan 2 unit AC <i>standby stock</i>.	Mempertahankan nilai EER kompresor pada tingkat optimal; <i>zero room downtime</i> .	Mengurangi laju kerusakan kompresor; menekan konsumsi arus listrik (Ampere) hingga 10%

3.	Proyek Migrasi LED	Konversi seluruh titik lampu pijar/CFL 10W menjadi LED 5W berkualitas tinggi.	Penurunan beban pencahayaan gedung (<i>lighting load</i>) sebesar 50%.	Nilai investasi Rp 100 juta; Penghematan ~Rp 5,1 juta/bulan; Payback Period sekitar 19,6 bulan.
4.	Sistem Digital Upseed	- Pembaruan koding validasi tanggal pada aplikasi <i>Upseed</i>. - Pelatihan <i>data input</i> staf. - Fitur <i>Auto-Lock Time</i> pencatatan.	Mengeliminasi kesalahan <i>input ID</i> (seperti bug tahun 1899); keandalan data audit.	Transparansi data konsumsi harian; deteksi dini kebocoran air/listrik secara <i>real-time</i> .
5.	Edukasi & SDM Muda	- Pembentukan <i>Green Youth Task Force</i>. - Penyelarasan dengan UU No. 30/2007 (Energi) & UU No. 40/2009 (Kepemudaan).	Membangun kepemimpinan staf muda sebagai pelopor budaya hemat energi.	Peningkatan kepatuhan hukum (<i>regulatory compliance</i>) dan efisiensi biaya berkelanjutan.

Tabel 4. Strategi Departement Engineering

1. Otomatisasi & Sensor Terjadwal

Implementasi otomatisasi utilitas dilakukan melalui pemasangan motion sensor pada area-area dengan lalu lintas dinamis serta penggunaan timer otomatis untuk pengoperasian AC di area lobby. Langkah ini dipadukan dengan standarisasi ambang suhu kenyamanan (thermal comfort) pada rentang 23–24°C. Pengaturan suhu yang terstandar ini mampu mencegah pemborosan energi akibat pendinginan berlebih (over-cooling) tanpa mengurangi kenyamanan tamu, sekaligus mengeliminasi risiko pemborosan energi akibat kelalaian pemadaman manual oleh staf operasional (Suryanto, Sonong, Mubarak, & Iqbal, 2017) (Wibowo, 2026).

2. Program Preventive Maintenance Terstruktur

Guna menjaga performa puncak sistem tata udara (HVAC), strategi efisiensi memfokuskan pada pemeliharaan preventif yang teratur. Penjadwalan pembersihan unit AC secara rutin sebulan sekali terbukti ampuh mempertahankan keandalan Energy Efficiency Ratio (EER) dan mencegah lonjakan arus akibat penumpukan kotoran pada filter maupun koil evaporator (Wishnuwardhana, Koswara, & Nofirman, 2023). Di samping itu, penyediaan 2 unit AC cadangan disiapkan untuk menjamin ketersediaan fasilitas (zero downtime) saat proses pemeliharaan atau penanganan kerusakan darurat (troubleshooting) berlangsung.

3. Proyek Migrasi Teknologi LED dan Analisis BEP

Transisi menuju pencahayaan hemat energi dilakukan melalui proyek konversi lampu secara menyeluruh dari daya 10W menjadi 5W pada 1.000 titik operasional hotel. Dengan estimasi nilai investasi modal (Capital Expenditure) sebesar Rp 100.000.000,-, strategi ini diproyeksikan mampu menghasilkan total penghematan biaya operasional hingga Rp 5.100.690,- per bulan (mencakup penurunan daya listrik harian sebesar 90 kWh dan penurunan beban panas AC). Penurunan biaya operasional ini memungkinkan pencapaian titik impas (Break-Even Point / BEP) atau masa pengembalian modal (Payback Period) dalam waktu 19,6 bulan (sekitar 1 tahun 7 bulan), sehingga investasi retrofit teknologi ini dinilai sangat layak secara finansial.

4. Penerapan Sistem Digital dan Pengawasan Logbook

Keandalan sistem manajemen energi ditingkatkan melalui integrasi sistem pengawasan digital Upseed. Pemanfaatan fitur Auto-Lock Time dan sistem pendeteksi kesalahan otomatis (error detection) meminimalisir potensi gangguan operasional pada peralatan utilitas. Seluruh proses pengawasan ini diperkuat oleh mekanisme audit logbook harian oleh tim engineering, sehingga setiap penyimpangan konsumsi energi

maupun potensi kerusakan dapat diidentifikasi dan ditangani secara real-time.

5. Landasan Regulasi dan Pemberdayaan SDM Muda (Green Youth Empowerment)

Seluruh kerangka engineering operasional terpadu ini dijalankan atas landasan regulasi nasional yang kuat, yaitu kepatuhan terhadap Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi. Selain itu, optimalisasi strategi ini mengintegrasikan prinsip-prinsip dalam Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2009 tentang Kepemudaan melalui pilar Green Youth Empowerment. Program ini memberdayakan staf dan praktisi muda di departemen operasional untuk menjadi penggerak utama (agent of change) dalam penegakan disiplin efisiensi energi dan penerapan budaya ramah lingkungan di lingkungan kerja (Pratomo, Panjaitan, Tanoto, & Tumbelaka, 2026).

KESIMPULAN

1. Realisasi beban utilitas di Hotel X Jakarta untuk periode 1–17 Juli 2026 mencatatkan angka Rp41.847.320, dengan proyeksi biaya bulanan mencapai Rp76.251.000. Kondisi ini menghasilkan Harga Pokok Utilitas Kamar yang tinggi, yaitu sebesar Rp174.413 per malam.
2. Inefisiensi energi utama di Hotel X dipicu oleh faktor mekanikal dan operasional, meliputi pengoperasian exhaust fan dapur berdaya besar (7,5 HP) tanpa kendali otomatis, pemborosan AC lobby pada pengesetan suhu ekstrem 20°C, serta ketergantungan pada patroli malam manual yang rentan terlewat.
3. Sintesis 10 literatur jurnal nasional terakreditasi membuktikan bahwa intervensi teknis (seperti otomatisasi sensor, preventive maintenance AC, retrofit LED, dan sertifikasi green kitchen) secara konsisten terbukti ilmiah mampu menekan biaya operasional gedung hingga 20–40%.
4. Strategi engineering operasional terpadu yang memadukan otomatisasi timer, SOP preventive maintenance AC bulanan, proyek retrofit LED senilai Rp100 juta (dengan Payback Period ~19,6 bulan), serta penyempurnaan validasi digital Upseed terbukti efektif menekan OpEx secara terukur.
5. Pelaksanaan strategi efisiensi energi di Hotel X berhasil mempertemukan prinsip kepatuhan hukum regulasi nasional (UU No. 30/2007 tentang Energi) dengan pemberdayaan demografi staf muda (UU No. 40/2009 tentang Kepemudaan) melalui kerangka Green Youth Empowerment.

Implikasi Manajerial dan Kebijakan

- Pembaruan SOP dan KPI: Manajemen Hotel X harus mengintegrasikan parameter efisiensi energi ke dalam Key Performance Indicator (KPI) harian tim Engineering dan Housekeeping.
- Digitalisasi Logbook Tanpa Celah: Sistem Upseed harus diperbarui dengan fitur error-handling otomatis pada formulir input tanggal untuk mengeliminasi potensi entri ID invalid (seperti bug tahun 1899).
- Keberlanjutan CapEx: Alokasi anggaran investasi CapEx untuk peremajaan alat hemat energi harus diprioritaskan karena memiliki angka Payback Period yang terukur dan memberikan dampak penurunan OpEx jangka panjang.

Keterbatasan Penelitian dan Agenda Riset Mendatang

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, data audit kuantitatif yang digunakan berbasis pada pemantauan 17 hari di bulan Juli 2026, sehingga belum merekam fluktuasi beban musim hujan/kemarau secara tahunan penuh. Kedua, simulasi kelayakan finansial difokuskan pada hotel kelas menengah di kawasan CBD Jakarta. Peneliti selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas kerangka engineering terpadu

ini pada skala hotel resort atau bintang lima, serta menerapkan metode kuantitatif eksperimental (quasi-experiment) untuk mengukur dampak langsung komunikasi persuasif green signage terhadap penurunan konsumsi kWh kamar tamu.

Rekomendasi Saran Aksi

- Jangka Pendek (1–3 Bulan): Memasang digital timer pada AC lobby dan exhaust fan dapur, menetapkan suhu standar lobby pada 23–24°C, serta memperbaiki bug koding input tanggal pada aplikasi Upseed.
- Jangka Menengah (3–6 Bulan): Membalut seluruh AC kamar dalam program Preventive Maintenance rutin bulanan serta memulai tahap I retrofit penerangan ke LED.
- Jangka Panjang (6–12 Bulan): Membentuk Green Youth Task Force secara formal untuk mengawal implementasi kerangka kerja green hotel berkelanjutan secara konsisten.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggita, D., Wardhani, A., & Danusastro, Y. (2021). PENILAIAN ASPEK GREEN HOTEL KELAS MENENGAH (BINTANG 1, 2, DAN 3). Jurnal Lanskap Indonesia , 34-50.
- Dotulong, B., Rumbayan, M., & Tumaliang, H. (2021). ANALISIS AUDIT ENERGI DI HOTEL QUALITY MANADO. Jurnal Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado, 1-12.
- Ningsih, P., Achmadi, N., Sasmita, A., & Andriani, D. (2026). IMPLEMENTASI STANDAR GREEN KEY PADA KITCHEN DEPARTMENT DALAM Mendukung PRAKTIK PERHOTELAN BERKELANJUTAN. Hospitality and Gastronomy Research Journal, 12-25.
- Nitiyasa, I., Finnari, M., Puspawati, N., Rizki, N., Hanani, T., & Bagia, S. (2024). ANALISIS EFISIENSI BIAYA OPERASIONAL MELALUI PENGENDALIAN ENERGY COST DAN SUMBER DAYA MANUSIA PADA PERIODE LOW SEASON DI HOTEL ARUNA SENGIGI. Jurnal Ilmiah Pariwisata, 1-10.
- Pratomo, H., Panjaitan, T., Tanoto, Y., & Tumbelaka, H. (2026). PENGGUNAAN ENERGI YANG BERKELANJUTAN DARI HOTEL BERSKALA BESAR DAN MEDIUM. Jurnal Teknik Elektro, 1-6.
- Pujiastuti, N., Kusuma, G., Fistian, I., & Sari, N. (2026). INTEGRASI PEMANENAN AIR HUJAN PADA SISTEM FASAD TERMO-AKTIF: ANALISIS EFISIENSI ENERGI DAN KONSERVASI AIR PADA BANGUNAN HOTEL TROPIS. Triwikrama: Jurnal Multidisiplin Ilmu Sosial, 1-10.
- Suryanto, Sonong, Mubarak, A., & Iqbal, A. (2017). EVALUASI INSTALASI LISTRIK DAN PENGGUNAAN LAMPU LED UNTUK PENGHEMATAN ENERGI PADA KAMAR HOTEL. SINERGI, 40-45.
- Syahputra, M., & Evanita, S. (2022). Strategi Komunikasi Persuasif Hemat Air dan Energi dalam Mewujudkan Hotel Ramah Lingkungan. Jurnal Pendidikan dan Konseling, 1766-1776.
- Wibowo, R. (2026). Literatur Review Manajemen Energi Listrik dan Audit Energi Pada Gedung. JOURNAL OF LITERATURE REVIEW, 187-197.
- Wishnuwardhana, J., Koswara, & Nofirman. (2023). Penghematan Energi Pada Sistem Pendingin Bangunan Hotel "The Dharmawangsa". SAINSTECH: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi, 10-14.