

TUGAS AKHIR
ANALISIS EFISIENSI ENERGI LISTRIK PADA HOTEL
SANTIKA PREMIER DYANDRA MEDAN

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro
Pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh:

SYAHRI ILHAM KHALIK

2107220019



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026

HALAMAN PENGESAHAN

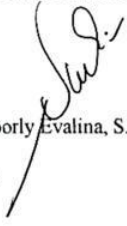
Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Syahri Ilham Khalik
NPM : 2107220019
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisis Efisiensi Energi Listrik Pada Hotel Santika
Premier Dyandra Medan
Bidang Ilmu : Sistem Kendali

Telah Berhasil dipertahankan di hadapan tim penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 11 Agustus 2026

Mengetahui dan menyetujui:
Dosen Pembimbing I


Noorly Evalina, S.T., M.T

Dosen Pembimbing I / Penguji

Dosen Pembimbing II / Penguji


Dr. Rohana, S.T., M.T


Assoc. Prof. Faisal Irsan Pasaribu, S.T., S.Pd, M.T

Program Studi Teknik Elektro

Ketua,


Dr. Elvy Sahnur Nasution, S.T, M.Pd

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Syahri Ilham Khalik
Tempat / Tanggal Lahir : Aceh Tamiang / 27 Februari 2003
NPM : 2107220019
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Skripsi saya yang berjudul :

“Analisis Efisiensi Energi Listrik Pada Hotel Santika Premier Dyandra Medan”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Skripsi saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 11 Agustus 2026



Syahri Ilham Khalik
NPM. 2107220019

ABSTRAK

Energi listrik merupakan salah satu komponen utama dalam operasional bangunan komersial, khususnya hotel, karena digunakan untuk mendukung sistem pencahayaan, tata udara (Heating, Ventilation, and Air Conditioning/HVAC), transportasi vertikal, peralatan listrik, serta berbagai fasilitas penunjang lainnya. Tingginya konsumsi energi listrik pada hotel mengakibatkan meningkatnya biaya operasional sehingga diperlukan upaya konservasi energi melalui analisis efisiensi penggunaan energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat efisiensi penggunaan energi listrik pada Hotel Santika Premier Dyandra Medan berdasarkan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE), mengevaluasi kondisi pemanfaatan energi listrik, serta memberikan rekomendasi upaya konservasi energi guna meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi lapangan, dokumentasi, wawancara, serta pengumpulan data historis konsumsi energi listrik hotel. Analisis dilakukan dengan menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) berdasarkan total konsumsi energi listrik tahunan dibandingkan dengan luas bangunan yang dikondisikan, kemudian hasilnya dibandingkan dengan standar kategori efisiensi energi pada bangunan gedung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total konsumsi energi listrik Hotel Santika Premier Dyandra Medan sebesar 425.000 kWh per bulan atau 5.715.000 kWh per tahun dengan luas bangunan 32.000 m². Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) sebesar 178,6 kWh/m²/tahun yang termasuk dalam kategori agak boros. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penggunaan energi listrik di hotel telah berada pada tingkat agak boros, namun masih memiliki peluang untuk ditingkatkan melalui penerapan program konservasi energi. Beberapa rekomendasi yang dapat diterapkan antara lain optimalisasi pengoperasian sistem HVAC, penggunaan lampu LED berdaya rendah, pemasangan sensor otomatis pada sistem pencahayaan, pemantauan konsumsi energi secara berkala, serta peningkatan kesadaran pengguna terhadap perilaku hemat energi. Penerapan langkah-langkah tersebut diharapkan mampu menurunkan konsumsi energi listrik, meningkatkan efisiensi operasional hotel, mengurangi biaya penggunaan energi, serta mendukung pelaksanaan konservasi energi yang berkelanjutan.

Kata kunci : Efisiensi energi listrik, konservasi energi, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), hotel, bangunan komersial.

ABSTRACT

Electrical energy is a key component in the operations of commercial buildings, particularly hotels, as it powers lighting systems, HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning), vertical transportation, electrical equipment, and various other supporting facilities. High electricity consumption in hotels drives up operating costs, necessitating energy conservation efforts based on an analysis of electricity usage efficiency. This study aims to analyze the efficiency of electricity usage at Hotel Santika Premier Dyandra Medan based on the Energy Consumption Intensity (IKE) value, evaluate current electricity utilization, and provide recommendations for energy conservation measures to improve efficiency. A quantitative descriptive research method was employed, utilizing data collection techniques such as field observations, documentation reviews, interviews, and the gathering of historical electricity consumption data. The analysis involved calculating the Energy Consumption Intensity (IKE) by comparing total annual electricity consumption against the conditioned building area, then benchmarking the result against established energy efficiency standards for buildings. The study found that the total electricity consumption at Hotel Santika Premier Dyandra Medan is 425,000 kWh per month (or 5,115,000 kWh per year) for a building area of 32,000 m². The calculated Energy Consumption Intensity (IKE) value is 178.6 kWh/m²/year, placing the hotel in the "somewhat wasteful" category. This indicates that while electricity usage is currently inefficient, there is significant potential for improvement through the implementation of energy conservation programs. Recommended measures include optimizing HVAC system operations, using low-wattage LED lighting, installing automatic lighting sensors, monitoring energy consumption regularly, and raising user awareness regarding energy-saving behaviors. Implementing these measures is expected to reduce electricity consumption, improve operational efficiency, lower energy costs, and support sustainable energy conservation practices.

Keywords: Electrical Energy Efficiency, Energy Conservation, Energy Consumption Intensity (ECI), Hotel, Commercial Building.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji dan syukur penulis selalu ucapkan kepada Allah Subhanawata'ala yang telah memberikan nikmat berupa kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan Proposal Skripsi yang berjudul : Analisis Efisiensi Energi Listrik Pada Hotel Santika Premier Dyandra Medan. Sholawat beriringkan salam senantiasa kita sanjungkan kepada Nabi *Muhammad Shallallahu'alaihi Wa Sallam* mudah – mudahan kita semua mendapat syafa'atnya di Yaumul akhir kelak.

Dalam menyelesaikan proposal skripsi ini penulis banyak memperoleh dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak – pihak yang turut membantu, terutama kepada yang terhormat :

1. Kedua orang tua tercinta ayahanda dan Ibunda yang selalu memberikan dukungan baik berupa moril maupun materil, motivasi dan doa yang selalu mengiringi penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal, ST, MSc, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Ibu Dr. Elvy Sahnur Nasution, S.T., M.Pd selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Benny Oktrialdi, S.T., M.T sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Ibu Noorly Evalina, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian tugas akhir ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

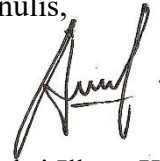
9. Teman – teman seperjuangan Teknik Elektro yang tidak dapat di sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dalam isi maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan dengan senang hati menerima setiap kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 11 Agustus 2026

Penulis,



Syahri Ilham Khalik
NPM. 2107220019

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Energi Listrik	8
2.2.1 Faktor Kebutuhan Energi Listrik	9
2.2.2 Manajemen Energi.....	10
2.3 Klasifikasi Beban Listrik.....	12
2.3.1 Beban Penerangan Lampu	12
2.4 Audit Energi	17
2.5 Klasifikasi Audit Energi	17
2.5.1 Survei Energi.....	17
2.5.2 Audit Energi Awal.....	18
2.5.3 Audit Energi Rinci	18
2.6 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	18

2.7	Rumus Perhitungan IKE Bulanan	21
2.8	Peluang Hemat Energi (PHE)	22
2.9	Daya Listrik.....	23
2.10	Faktor Daya.....	25
2.11	Tarif Daya Listrik.....	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Jenis dan Variabel Penelitian.....	29
3.2	Waktu Penelitian	29
3.3	Alat dan Bahan.....	31
3.4	Jalannya Penelitian.....	31
3.4.1	Audit Energi Awal.....	31
3.4.2	Audit Energi Rinci	32
3.4.4	Audit Energi Listrik	33
3.5	Diagram Alir Penelitian	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Gambaran Umum Hotel Santika Premier Dyandra.....	37
4.2	Profil Kelistrikan Hotel	37
4.3	Data Konsumsi Energi Listrik.....	38
4.4	Hasil Audit Energi Awal.....	48
4.5	Hasil Audit Energi Rinci	48
4.6	Hasil Audit Energi Listrik Per Lantai Hotel Santika Premier Dyandra Medan 49	
4.7	Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE).....	61
4.8	Analisis Efisiensi Penggunaan Energi Listrik.....	64
4.9	Identifikasi Peluang Penghematan Energi	64
4.10	Pembahasan Hasil Penelitian	66
BAB 5 PENUTUP.....		68

5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....		70
LAMPIRAN.....		74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lampu.....	13
Gambar 2. 2 Segitiga Daya	26
Gambar 4. 1 Grafik Konsumsi Energi Listrik.....	45
Gambar 4. 2 Grafik Konsumsi Energi Bulanan	46
Gambar 4. 3 Grafik Presentasi Energi Pada Sistem.....	47
Gambar 4. 4 Hasil Perhitungan Nilai IKE	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standart Tingkat Pencahayaayan	15
Tabel 2. 2 IKE listrik penelitian ASEAN-USAID	19
Tabel 2. 3 Standar Nilai IKE (kWh/m ² per Tahun)	19
Tabel 2. 4 Standart Nilai IKE (kWh/m ² /per Bulan)	20
Tabel 2. 5 Standar Gedung Ber AC/Tidak Ber AC (kWh/m ² /bln).....	22
Tabel 3. 1 Waktu penelitian.....	30
Tabel 3. 2 Profil penggunaan energi untuk peralatan kantor.....	33
Tabel 3. 3 Profil penggunaan energi untuk peralatan hotel/apartemen	34
Tabel 4. 1 Data Konsumsi Energi Listrik Rinci	38
Tabel 4. 2 Konsumsi Energi Listrik Hotel Pertahun	44
Tabel 4. 3 Distribusi Beban Listrik	45
Tabel 4. 4 Konsumsi Energi Listrik Tahunan.....	46
Tabel 4. 5 Distribusi Konsumsi Energi Listrik Berdasarkan Sistem	47
Tabel 4. 6 Profil Objek Audit Energi.....	48
Tabel 4. 7 Nilai IKE (kWh/m ¹ /Bulan}	50
Tabel 4. 8 Hasil Audit Energi Per Lantai	50
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Audit Area Kamar.....	55
Tabel 4. 10 Distribusi Konsumsi Energi Berdasarkan Kelompok Beban.....	57
Tabel 4. 11 Peluang Penghematan Energi	57
Tabel 4. 12 Parameter Kelistrikan Hasil Audit Energi Rinci	59
Tabel 4. 13 Audit Energi Rinci Sistem HVAC	60
Tabel 4. 14 Audit Energi Rinci Sistem Penerangan	60
Tabel 4. 15 Audit Energi Rinci Peralatan Kamar	61
Tabel 4. 16 Audit Energi Rinci Lift & Eskalator.....	61
Tabel 4. 17 Audit Energi Rinci Dapur & Laundry	61
Tabel 4. 18 Audit Energi Rinci Pompa & Utilitas.....	61
Tabel 4. 19 Perhitungan IKE Hotel	62
Tabel 4. 20 Spesifikasi Hotel	63
Tabel 4. 21 Perbandingan Nilai IKE	63
Tabel 4. 22 Analisis Efisiensi Biaya.....	64
Tabel 4. 23 Peluang Penghematan Energi Awal.....	65

Tabel 4. 24 Rekap Penghematan Energi per Sistem.....	65
Tabel 4. 25 Kontribusi Penghematan Energi.....	66
Tabel 4. 26 Perbandingan Konsumsi Energi Listrik	67

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di era modern ini, isu efisiensi energi menjadi sangat penting, terutama di sektor perhotelan yang merupakan salah satu penyumbang besar konsumsi energi listrik. Hotel Santika Premier Diandra Medan, sebagai salah satu hotel yang berkomitmen untuk menerapkan praktik ramah lingkungan, memainkan peran penting dalam upaya ini. Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya keberlanjutan lingkungan, hotel ini tidak hanya berfokus pada kenyamanan tamu, tetapi juga pada pengurangan dampak lingkungan dari operasionalnya. Data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menunjukkan bahwa sektor perhotelan menyerap sekitar 20% dari total konsumsi energi di Indonesia (ESDM, 2022). Hal ini menunjukkan betapa pentingnya bagi hotel untuk menerapkan strategi efisiensi energi guna mengurangi jejak karbon dan mempromosikan keberlanjutan.

Ketika membahas efisiensi energi di Hotel Santika Premier Diandra Medan, penting untuk memahami berbagai aspek yang mempengaruhi konsumsi energi. Pertama, penggunaan sistem pencahayaan yang efisien merupakan langkah awal yang krusial. Misalnya, dengan mengganti lampu konvensional dengan lampu LED yang lebih hemat energi, hotel dapat mengurangi konsumsi listrik secara signifikan. Lampu LED tidak hanya lebih efisien, tetapi juga memiliki umur yang lebih panjang, yang berarti pengurangan biaya pemeliharaan dan penggantian. Selain itu, penerapan sistem pencahayaan otomatis yang menggunakan sensor gerak dapat lebih mengoptimalkan penggunaan energi, terutama di area yang jarang dilalui.

Selain pencahayaan, sistem pendingin udara juga menjadi salah satu kontributor utama dalam konsumsi energi di hotel. Hotel Santika Premier Diandra Medan dapat menerapkan teknologi pendingin udara yang lebih efisien, seperti sistem HVAC (*Heating, Ventilation, and Air Conditioning*) yang dilengkapi dengan kontrol cerdas. Dengan menggunakan teknologi ini, hotel dapat menyesuaikan suhu ruangan sesuai dengan kebutuhan tamu dan waktu, sehingga menghindari pemborosan energi.

Sebagai contoh, jika tidak ada tamu di suatu ruangan, sistem dapat secara otomatis menyesuaikan suhu untuk menghemat energi. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi biaya operasional, tetapi juga meningkatkan kenyamanan bagi tamu. Satu aspek lain yang perlu diperhatikan adalah manajemen air, yang juga berhubungan erat dengan efisiensi energi. Penggunaan air yang efisien tidak hanya membantu mengurangi konsumsi energi yang dibutuhkan untuk pemanasan air, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan biaya operasional.

Hotel dapat menginstal perlengkapan sanitasi yang hemat air, seperti keran dan shower dengan aliran rendah. Selain itu, pemanfaatan teknologi pengolahan air limbah untuk digunakan kembali dalam irigasi taman hotel dapat menjadi solusi yang ramah lingkungan dan ekonomis. Misalnya, air bekas dari kamar mandi dapat diproses dan digunakan untuk menyiram tanaman di area publik, yang tidak hanya mengurangi konsumsi air bersih, tetapi juga menciptakan suasana yang lebih hijau di sekitar hotel.

Analisis Indeks Kinerja Energi (IKE) juga menjadi alat yang sangat berguna dalam menilai efisiensi energi di Hotel Santika Premier Diandra Medan. IKE memberikan gambaran yang jelas tentang seberapa efisien energi digunakan dalam operasional hotel. Dengan melakukan analisis ini, manajemen hotel dapat mengidentifikasi area di mana energi masih terbuang dan mencari solusi untuk memperbaikinya. Misalnya, jika data menunjukkan bahwa konsumsi energi untuk pemanasan air terlalu tinggi, hotel dapat mempertimbangkan untuk menginstal panel surya untuk memanaskan air secara lebih efisien dan ramah lingkungan.

Dengan demikian, IKE tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur, tetapi juga sebagai panduan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan energi. Selain itu, pentingnya pelatihan dan kesadaran karyawan juga tidak dapat diabaikan. Karyawan yang terlatih dan sadar akan pentingnya efisiensi energi dapat berkontribusi secara signifikan dalam mengurangi konsumsi energi di hotel. Hotel Santika Premier Diandra Medan dapat mengadakan program pelatihan berkala untuk meningkatkan kesadaran karyawan tentang praktik ramah lingkungan.

Misalnya, mereka dapat diajarkan untuk mematikan peralatan listrik yang tidak digunakan, atau cara-cara lain untuk menghemat energi dalam kegiatan sehari-hari.

Dengan melibatkan karyawan dalam upaya ini, hotel tidak hanya menciptakan lingkungan kerja yang lebih baik, tetapi juga membangun budaya keberlanjutan yang kuat. Satu hal yang tidak kalah penting adalah keterlibatan tamu dalam praktik keberlanjutan. Hotel Santika Premier Diandra Medan dapat mendorong tamu untuk berpartisipasi dalam program hemat energi, seperti menggunakan handuk dan linen lebih dari sekali untuk mengurangi penggunaan air dan energi dalam proses pencucian. Selain itu, menyediakan informasi tentang kebijakan ramah lingkungan hotel dalam booklet yang disediakan di setiap kamar dapat meningkatkan kesadaran tamu. Dengan demikian, tamu dapat merasa menjadi bagian dari upaya keberlanjutan yang dilakukan oleh hotel, yang pada gilirannya dapat meningkatkan citra hotel di mata publik.

Kesimpulannya, efisiensi energi di Hotel Santika Premier Diandra Medan adalah isu yang sangat penting dan kompleks yang melibatkan berbagai aspek, mulai dari penggunaan teknologi yang efisien, manajemen listrik, hingga keterlibatan karyawan dan tamu. Dengan menerapkan praktik-praktik ramah lingkungan dan analisis yang mendalam, hotel ini tidak hanya dapat mengurangi biaya operasional, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim dan peningkatan biaya energi, langkah-langkah proaktif dalam efisiensi energi akan memastikan bahwa Hotel Santika Premier Diandra Medan tidak hanya menjadi tempat yang nyaman bagi tamu, tetapi juga menjadi contoh bagi industri perhotelan lainnya dalam menerapkan praktik yang lebih berkelanjutan.

Energi adalah suatu besaran yang secara konseptual dihubungkan dengan transformasi, proses atau perubahan yang terjadi. Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja yang dapat berupa panas, cahaya, mekanika, kimia, dan elektromagnetika (Aprilia Putri Ningrum & Munawar Ali, 2024). Dan energi listrik adalah bentuk energi yang dimiliki oleh partikel bermuatan (seperti elektron) yang bergerak dalam medan listrik atau melalui konduktor akibat adanya beda potensial. Energi ini muncul karena kerja yang dilakukan oleh gaya listrik untuk memindahkan muatan dari satu titik ke titik lain dalam suatu rangkaian. Energi merupakan sifat fisik suatu objek yang dapat ditransfer melalui interaksi mendasar yang dapat diubah tetapi tidak dapat dibuat atau dihancurkan.

Teknik yang digunakan untuk menghitung jumlah energi yang digunakan dalam suatu bangunan serta untuk menemukan berbagai solusi untuk penghematan energi adalah pengertian dari audit energi. Audit Energi adalah cara untuk mengetahui jenis energi yang dipakai dan mencari besarnya energi yang digunakan pada bagian bagian kerja suatu gedung serta mencari cara agar dapat melakukan penghematan energi (Agus et al., 2020). Tujuan Audit energi dilakukan dengan tujuan untuk menemukan peluang hemat energy (PHE) atau peluang konservasi energy (ECOs) yang ada. Penghematan penggunaan energi merupakan hal yang sangat penting dan bijak untuk menekan biaya produksi atau operasional yang menggunakan energi listrik.

Hal ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dalam penggunaan energi yang efektif dan efisien (Shintawaty & Gunawan, 2021). Salah satu indikator utama dari sistem manajemen energi yang berhasil adalah mampu untuk mengidentifikasi pemanfaatan energi dan potensi pengurangan penggunaan energi di gedung atau bangunan itu (Diah Larasati et al., 2023). Dengan dilakukannya audit energi, maka akan diketahui bagian mana yang mengalami pemborosan energi sehingga nantinya dapat ditentukan langkah apa saja yang tepat untuk menekan penggunaan energi yang terlalu boros agar penggunaan energi menjadi lebih efisien (Aprilia Putri Ningrum & Munawar Ali, 2024).

Penghematan ini tidak hanya mengurangi biaya operasional tetapi juga mendukung inisiatif keberlanjutan dan tanggung jawab lingkungan, serta meningkatkan kenyamanan dan produktivitas penghuni gedung. Untuk menanggulangi pemborosan pemakaian energi yang akan mengakibatkan pembengkakan pada pembayaran listrik maka harus dilakukan tindakan konservasi energi efisiensi. (Hidayat et al., 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara melakukan efisiensi energi di Hotel Santika Premier Diandra Medan berdasarkan nilai IKE?
2. Bagaimana cara menemukan peluang-peluang untuk penghematan energi di Hotel Santika Premier Diandra Medan?
3. Apa saja langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk menerapkan efisiensi energi secara rinci di Hotel Santika Premier Diandra Medan

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efisiensi energi listrik di Hotel Santika Premier Diandra Medan dengan menggunakan pendekatan IKE. Secara spesifik, tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis cara melakukan efisiensi energi di Hotel Santika Premier Diandra Medan berdasarkan hasil perhitungan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE).
2. Mengetahui peluang penghematan energi yang berpotensi diterapkan oleh manajemen Hotel Santika Premier Diandra Medan.
3. Mengidentifikasi penerapan efisiensi energi secara rinci pada berbagai sistem dan peralatan yang menggunakan energi listrik di Hotel Santika Premier Diandra Medan.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya dilakukan di Hotel Dyandra Santika Medan.
2. Penelitian ini hanya pada Intensitas Konsumsi Energi (IKE).
3. Penelitian ini hanya menghitung daya yang menggunakan energi listrik.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Manfaat Teoritis

Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen energi, khususnya terkait penerapan audit energi listrik di sektor transportasi.

Penelitian ini memperluas pemahaman tentang pentingnya efisiensi energi, identifikasi pemborosan, serta peran audit energi dalam mendukung keberlanjutan operasional dan pemenuhan regulasi energi nasional.

2. Manfaat Praktis

Memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memperoleh pemahaman dan pengalaman langsung dalam penerapan audit energi listrik di dunia industri, khususnya sektor transportasi.

- a) Bagi pihak Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, penelitian ini bisa menjadi masukan tentang peluang penghematan energi dan meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik.
- b) Memberikan rekomendasi yang dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pemborosan energi, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan efisiensi penggunaan listrik di stasiun.
- c) Bagi Penulis, penelitian ini sebagai referensi dalam menambah ilmu pengetahuan di bidang audit energi.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dalam penulisan proposal ini adalah :

- | | |
|---------|---|
| BAB I | Pada bab ini menguraikan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan. |
| BAB II | Bab ini memuat tentang kutipan dari penelitian terdahulu serta menguraikan tentang teori dasar – dasar umum tentang audit energi. |
| BAB III | Pada bab ini berisikan tempat data riset serta langkah – langkah pemecahan masalah yang akan di bahas, meliputi langkah – langkah pengumpulan data dengan cara riset serta pengolahan data. |
| BAB IV | Bab ini akan menguraikan hasil analisa dari data yang telah diambil di lapangan serta melakukan perhitungan – perhitungansesuai dengan teori – teori untuk mencapai tujuan yang di maksud. |
| BAB V | Bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang dapat diambil setelah pambahasan seluruh masalah. |

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Energi listrik yang terus menerus digunakan semakin lama akan menjadi habis. Sementara itu, pengembangan energi alternatif membutuhkan waktu yang cukup lama. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan melakukan penghematan energi listrik. Energi didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan kerja. Energi memiliki satuan Joule atau Btu. Sedangkan daya didefinisikan sebagai laju energi yang dibangkitkan atau dikonsumsi. Satuan dari daya adalah Joule/detik atau watt-detik atau lebih populer dengan watt-hour (Purbaningrum, 2021).

Audit energi merupakan teknik yang digunakan untuk menghitung besarnya penggunaan energi pada suatu gedung serta menemukan berbagai solusi untuk hemat energi. Tujuan dilakukan audit energi yaitu untuk menemukan peluang hemat energi (PHE) yang ada atau ECOs (Energi Conservation Opportunities), kemudian akan dilakukan analisa untuk menentukan ECOs mana saja yang dapat digunakan dalam penghematan atau pengurangan penggunaan energi.

Menurut Hilmawan (2009), manajemen energi didefinisikan sebagai pendekatan sistematis dan terpadu untuk melaksanakan pemanfaatan sumber daya energi secara efektif, efisien dan rasional tanpa mengurangi kuantitas maupun kualitas fungsi utama Gedung. Audit energi dilakukan adalah untuk mengidentifikasi potensi penghematan energi pada seluruh sarana, fasilitas dan peralatan yang menggunakan energi, kegiatan audit energi dilakukan untuk mengetahui pola penggunaan energi dan potensi penghematan energi. Audit energi yang paling mudah dilakukan adalah pada penggunaan listrik suatu bangunan (Jamal et al., 2019).

Hotel Santika Premier Diandra Medan merupakan salah satu hotel yang terkenal di kota Medan, Sumatera Utara. Hotel ini didirikan pada tahun 2012 dan merupakan bagian dari jaringan Hotel Santika Indonesia yang telah beroperasi sejak tahun 1981.

Dalam perkembangannya, Hotel Santika Premier Diandra Medan berkomitmen untuk memberikan pelayanan yang berkualitas tinggi kepada tamu, serta menciptakan pengalaman menginap yang nyaman dan menyenangkan. Hotel ini memiliki berbagai fasilitas, termasuk ruang pertemuan, restoran, dan kolam renang, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan baik wisatawan bisnis maupun liburan.

Seiring dengan pertumbuhan industri perhotelan di Indonesia, Hotel Santika Premier Diandra Medan berupaya untuk tetap bersaing dengan menawarkan layanan yang inovatif dan efisien. Dalam konteks ini, efisiensi energi menjadi salah satu fokus utama, mengingat kebutuhan energi yang terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah tamu dan layanan yang diberikan. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), sektor pariwisata di Indonesia mengalami pertumbuhan yang signifikan, dengan rata-rata pertumbuhan tahunan mencapai 10,5% pada periode 2015-2019 (BPS, 2020).

2.2 Energi Listrik

Energi listrik adalah energi utama yang dibutuhkan bagi peralatan listrik/energi yang tersimpan dalam arus listrik dengan satuan amper (A) dan tegangan listrik dengan satuan Volt (V) dengan ketentuan kebutuhan konsumsi daya listrik dengan satuan Watt (W) untuk menggerakkan motor, lampu penerangan, memanaskan, mendinginkan ataupun untuk menggerakkan kembali suatu peralatan mekanik untuk menghasilkan bentuk energi yang lain (Fithriyana, 2021).

Peralatan listrik dan alat elektronik dapat digunakan, tentunya diperlukan energi tegangan listrik yang sesuai dengan kebutuhan alat tersebut. Karena apabila Energi listrik tidak sesuai dengan kebutuhan peralatan listrik dan alat elektronik dapat berdampak pada alat tersebut misalnya tidak dapat beropersai, beroperasi tidak maksimal, atau bahkan alat tersebut bisa rusak. Kesesuaian energi listrik tersebut mencakup tipe tegangan atau arus yang diperlukan (AC atau DC), besar kecilnya tegangan yang diperlukan, serta arus minimal atau terendah yang dibutuhkan.

Pada bangunan gedung, sistem pengguna energi dapat dikelompokkan pada empat pengguna energi terbesar yaitu : sistem pencahayaan, sistem AC, dan peralatan kantor lainnya.

Audit energi adalah untuk mengetahui pola pemakaian energi dari peralatan pengguna energi yang ada di gedung dengan tujuan untuk mengurangi penggunaan energi dan mengurangi biaya operasi Gedung (Desky et al., 2022).

2.2.1 Faktor Kebutuhan Energi Listrik

Agar supaya penggunaan karakteristik beban tersebut dapat efisien, harus memahami pengertian dan pemakaian praktis dari karakteristik beban tersebut.

1.) Faktor kebutuhan

Adalah perbandingan beban puncak dengan seluruh beban yang terpasang pada sistem. Definisi ini dapat kita tuliskan seperti rumus:

$$\text{Faktor kebutuhan} = \frac{\text{Beban puncak}}{\text{Beban Terpasang}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Faktor kebutuhan selalu bernilai lebih kecil dari satu. Besarnya faktor kebutuhan dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu besarnya beban yang terpasang dan juga sifat pemakaian, sebagai contoh toko-toko di pusat perbelanjaan, industri, dan juga rumah sakit (Yasir Pohan, 2022).

2.) Faktor Beban (*Load Factor*)

Faktor beban merupakan penyederhanaan penting dari suatu data penggunaan energi listrik dan tergantung pada rasio permintaan rata-rata faktor beban biasanya di hitung berdasarkan harian, bulanan, dan tahunan. Faktor beban dapat dihitung dengan membagi penggunaan jam kilowatt-nya bulan dengan hasil dari permintaan maksimum bulan (atau) permintaan puncak (Shintawaty & Gunawan, 2021).

$$\text{Faktor Beban}(FB) = \frac{\text{beban rata-rata (KW)}}{\text{beban Maksimum(KW)}} \dots \dots \dots (2)$$

3.) Fakor Kapasitas

$$\text{Faktor Kapasitas} = \frac{\text{beban rata-rata}}{\text{beban Maksimum}} \dots \dots \dots (3)$$

Sedangkan untuk mengetahui beban rata-rata dalam suatu kelompok beban listrik dapat ditentukan berdasarkan definisi sebagai berikut:

$$\text{Beban Rata - rata} = \frac{\text{KWH yang digunakan 1 periode}}{\text{Jumlah jam dalam 1 periode}} \dots \dots \dots (4)$$

4.) Faktor Deversitas

Faktor diversitas adalah perbandingan antara jumlah beban puncak dari masing- masing pelanggan dengan beban puncak dari kelompok pelanggan tersebut, factor difersitas dapat ditulis.

$$FD = \frac{D1+D2+D3...Dn}{Dk} \dots\dots\dots(5)$$

dengan:

Di = beban puncak (kebutuhan maksimum) dari masing masing beban 1, yang terjadi tidak pada waktu yang bersamaan.

$$Dk = D1+2+3+.....n$$

Fd = factor diversitas, nilainya lebih besar dari satu

5.) Faktor Kebersamaan

Faktor kebersamaan (waktu) dalam perbandingan beban puncak (kebutuhan maksimum) dari suatu kelompok pelanggan (beban) dan beban puncak dari masing-masing pelanggan dari kelompok tersebut . Jadi faktor kebersamaan Fc adalah:

$$FC = \frac{FD}{D1+D2+D3...dn} \dots\dots\dots(6)$$

Dari definisi diatas dapat diketahui :

$$FC = \frac{1}{FD} \dots\dots\dots(7)$$

Dari persamaan (6) Faktor kebutuhan (Fk) adalah :

$$FD = \frac{D1+D2+D3...Dn}{DK} \dots\dots\dots (8)$$

Atau

$$\text{Kebutuhan daya maksimum} = \text{jumlah daya tersambung} \times Fk \dots\dots\dots(9)$$

2.2.2 Manajemen Energi

Dalam menentukan manajemen energi pastinya masing-masing akan berbeda, hal ini tentu saja sering terjadi sesuai jenis usaha yang dilakukan. Sistem manajemen energi bisa dilaksanakan dengan semua sistem organisasi dan sistem usaha baik besar maupun kecil.

Akan tetapi sistem manajemen energi tersebut jangan sampai bertentangan dengan sistem kepatuhan dan prosedur yang sudah ada, hal ini bisa mengakibatkan permasalahan baru baik permasalahan hukum maupun permasalahan kontrak yang berkaitan dengan sistem kepatuhan yang sudah disepakati bersama dengan pengelola usaha.

Selain itu agar terciptanya implementasi usaha dengan manajemen energi yang baik, pengelola juga harus melakukan kontrak dan pengadaan peralatan fasilitas sesuai kebutuhan dan juga sesuai dengan program penghematan energi yang sudah ada. Dalam menentukan program berkelanjutan baik jangka pendek maupun sampai jangka panjang beberapa pertimbangan diperlukan antara lain pertimbangan penggunaan energi listrik. Untuk mengetahui dalam mengambil keputusan yaitu pada aspek sumber dana, waktu dan juga alokasi waktu yang digunakan.

Manajemen energi adalah penggunaan energi yang efisien dan efektif untuk memaksimalkan keuntungan (meminimalkan biaya) dan meningkatkan posisi kompetitif. Dalam menggunakan energi dengan bijaksana dan efektif untuk memaksimalkan keuntungan (*minimize cost*) dan meningkatkan (*enhance*) kondisi yang kompetitif. Manajemen energi menganalisa dan mengontrol aliran energi yang ada dalam sebuah sistem sehingga efisiensi penggunaan energi yang maksimal dapat tercapai. Program manajemen energi adalah program terencana yang bertujuan untuk mengurangi anggaran biaya pengeluaran energi pada suatu perusahaan. Awal mula manajemen energi adalah dengan menyelaraskan strategi perusahaan dengan penerapan manajemen energi, dengan demikian seluruh karyawan akan dapat berkomitmen terhadap penghematan energi di perusahaan. Adapun tujuan dari manajemen energi adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi energi, mengurangi penggunaan serta biaya energi.
2. Mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan kualitas udara.
3. Membina komunikasi yang baik tentang masalah energi.
4. Mengembangkan dan memelihara pemantauan yang efektif, pelaporan dan strategi manajemen energi yang bijaksana.
5. Menemukan inovasi baru yang lebih baik untuk meningkatkan hasil dari investasi energi melalui penelitian dan pengembangan.

6. Mengembangkan minat dan dedikasi terhadap program manajemen energi dari semua karyawan.
7. Mengurangi dampak pembatasan atau interupsi dalam persediaan energi

2.3 Klasifikasi Beban Listrik

Seiring meningkatnya pembangunan di bidang dan bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan terhadap daya listrik juga meningkat tergantung dari daerah yang bersangkutan kepadatan penduduk dan standar kehidupan. Rencana perkembangan sekarang dan masa yang akan datang perlu diperhatikan untuk itu dalam perhitungan akan kebutuhan daya listrik harus memperhatikan tipe beban dan sifat beban tersebut.

2.3.1 Beban Penerangan Lampu

Setiap aktivitas memerlukan tingkat pencahayaan. Tingkat pencahayaan suatu ruangan didefinisikan sebagai tingkat pencahayaan rata-rata bidang kerja, Pencahayaan buatan, sumbernya berasal dari teknologi penciptaan manusia yang dikenal dengan nama lampu (Martin, 2022).

Beberapa yang menentukan konstruksi armature antara lain:

1. Cara pemasangan langit-langit pada ruangan.
2. Cara pemasangan fitting di dalam armature tersebut.
3. Pelindungan pada sumber cahaya.
4. Penyesuaian bentuknya pada ruangan dan lingkungan
5. Penyebaran cahaya tersebut.

Beberapa pertimbangan tersebut sangat mempengaruhi sistem pencahayaan di rumah sakit. Menurut buku pedoman pencahayaan rumah sakit yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia berdasarkan pembagian LUX cahaya oleh sumber armature dapat dibedakan berdasarkan ruangan nya



Gambar 2. 1 Lampu

Berikut ini di jelaskan pengertian dari setiap ukuran ukuran dasar teknik pencahayaan:

1. Flux Cahaya (Φ)

adalah jumlah cahaya total yang dipancarkan oleh sebuah sumber cahaya dalam satu detik, satuannya Lumen (lm)

$$\Phi = E \times A \text{ Atau } \Phi = W \frac{L}{W} \dots \dots \dots (10)$$

Dimana:

W = daya Lampu

L/w = Luminous efficacy Lamp / Lumen Per watt.

Untuk Menentukan nilai Luminous Efficacy/Lumen Per Watt dapat dilihat pada Box/kotak lampu yang dibeli secara umum.

2. Kepadatan cahaya adalah arus cahaya yang dipancarkan ke satu arah tertentu per satuan sudut ruangnya, satuannya Candela (cd). Dengan persamaan:

$$I = \frac{\Phi}{\omega} \dots \dots \dots (11)$$

Dimana:

ω = sudut ruang satuan steradian

3. Intensitas Cahaya/ Iluminasi (E) adalah Arus cahaya yang jatuh pada permukaan sebuah bidang per meterpersegi, satuannya Lux atau Lumen/m².

Dengan persamaan:

$$E = \frac{\Phi}{A} \dots \dots \dots (12)$$

Dimana:

A = Luas permukaan yang disinari (m²)

Kuat pencahayaan pada suatu ruangan pada umumnya didefinisikan sebagai tingkat pencahayaan pada bidang kerja. Yang dimaksud dengan bidang kerja ialah bidang horizontal imajiner yang terletak 0,75 meter di atas lantai pada seluruh ruangan. Merujuk rumus yang dikemukakan Schiler (1992), kuat pencahayaan dapat dihitung dengan persamaan:

$$E = \frac{(I \times CU \times LLF)}{A} \dots\dots\dots(13)$$

Dimana:

E = Kuat pencahayaan (lux)

I = Intensitas sumber cahaya (lm)

CU = Faktor Utilisasi

LLF = Faktor rugi cahaya

A = Luas ruangan (Persyaratan Umum Instalasi Listrik, 2011).

Sedangkan untuk menghitung intensitas sumber cahaya, menggunakan persamaan

Dimana :

$$I = i \times n \dots\dots\dots(14)$$

I = Intensitas sumber cahaya (lm).

i = Tingkat pencahayaan pada lampu yang dipakai (lm).

N = Jumlah sumber cahaya.

4. Luminasi (L) adalah Kepadatan cahaya per meter persegi dari satu bidang permukaan yang dapat terlihat oleh mata, satuannya cd/m^2 . Dengan persamaan:

$$L = \frac{I}{A} \dots\dots\dots(15)$$

Dimana:

L = Luminasi (cd/m^2)

A = Luas bidang (m)

I = Intensitas cahaya (cd)

Penerangan merupakan bagian yang terpenting di dalam suatu instalasi listrik, namun didalam instalasi penerangan tersebut tidak terlepas dari aturan yang di standarisasi pada PUIL 2011 sehingga untuk menentukan jumlah titik lampu serta lumen lampu pada suatu ruang memiliki standarisasi yaitu 80% dari

standar yang telah ditentukan. Sehingga dapat dikategorikan dibawah standar berdasarkan PUIL 2011. Jumlah lampu pada suatu ruang ditentukan atau dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$N = \frac{E \times L \times W}{\Phi \times LLF \times CU} \dots \dots \dots (16)$$

Keterangan:

N = Jumlah lampu

E = Kuat penerangan/iluminasi (Lux)

L = Panjang ruangan

W = Lebar ruangan (meter) Φ = Flux cahaya (Lumen)

LLF = Light loss factor/ Factor Cahaya Rugi (0,7a-0,8)

CU = Coefisien of Utilization/Faktor Pemanfaatan (50%-65)

Berikut detail mengenai SNI pencahayaan perhatikan tabel dibawah :

Tabel 2. 1 Standart Tingkat Pencahayaan

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok renderasi warna
Rumah Tinggal:		
Teras	60	1 atau 2
Ruang tamu	120~250	1 atau 2
Ruang makan	120~250	1 atau 2
Ruang kerja	120~250	1
Kamar tidur	120~250	1 atau 2
Kamar mandi	250	1 atau 2
Dapur	250	1 atau 2
Garasi	60	3 atau 4
Perkantoran:		
Ruang direktur	350	1 atau 2
Ruang kerja	350	1 atau 2
Ruang komputer	350	1 atau 2
Ruang rapat	300	1 atau 2
Ruang gambar	750	1 atau 2
Ruang arsip	150	3 atau 4
Ruang arsip aktif	300	1 atau 2
Lembaga Pendidikan:		
Ruang kelas	250	1 atau 2
Perpustakaan	300	1 atau 2

Laboratorium	500	1
Ruang gambar	750	1
Kantin	250	1
Hotel dan Restaurant:		
Lobby , koridor	100	1
Ballrom/ruang sidang	200	1
Ruang makan	250	1
Cafetaria	250	1
Kamar tidur	150	1 atau 2
Dapur	300	1
Rumah sakit/Balai Pengobatan:		
Ruang rawat inap	250	1 atau 2
Ruang operasi, ruang bersalin	300	1
Laboratorium	500	1 atau 2
Ruang rekreasi dan rehabilitas	250	1
Pertokoan/Ruang pameran :		
Ruang pameran dengan obyek berukuran besar (misalnya mobil	500	1
Toko kue dan makanan	250	1
Toko buku dan alat tulis/gambar	300	1
Toko perhiasan, arloji	500	1
Toko barang kulit dan sepatu	500	1
Toko pakaian	500	1
Pasar swalayan	500	1 atau 2
Toko alat listrik(TV, radio/tape, mesin cuci, dan lain-lain)	250	1 atau 2
stri (Umum)		

Ruang parkir	50	3
Gudang	100	3
Pekerjaan kasar	100~200	2 atau 3
Pekerjaan sedang	200~500	1 atau 2
Pekerjaan halus	500~1000	1
Pekerjaan amat halus	1000~2000	1
Pemeriksaan warna	750	1
Rumah Ibadah		
Mesjid	200	1 atau 2
Gereja	200	1 atau 2
Vihara	200	1 atau 2

2.4 Audit Energi

Menurut peraturan Pemerintah Republik Indonesia NO. 33 Tahun 2023 Tentang Konservasi Energi. Audit Energi adalah proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi 23 peningkatan efisiensi pada pengguna sumber energi dan pengguna energi dalam rangka konservasi energi.

Audit energi merupakan teknik yang digunakan untuk menghitung besarnya penggunaan energi pada suatu gedung serta menemukan berbagai solusi untuk hemat energi (Oktavia Ginting et al., 2022).

Dengan semakin terbatasnya sumber-sumber energi yang tersedia dan semakin mahalnya biaya pemakaian energi. Audit energi dapat dilakukan pada setiap saat atau sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan, bertujuan untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada suatu bangunan ataupun gedung dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Dengan demikian usaha-usaha pemakaian dapat dilakukan (Santoso et al., 2021).

2.5 Klasifikasi Audit Energi

2.5.1 Survei Energi

Pada survei energi, audit dilakukan hanya pada konsumsi energi terbesar. Berikut merupakan tujuan dari survei energi:

1. Untuk mendapatkan pola konsumsi energi pada sistem yang menggunakan energi terbesar serta untuk menemukan peluang hemat energi yang ada.

2. Untuk mendapatkan data yang akan digunakan pada audit energi awal. Data tersebut dapat diperoleh dengan cara wawancara dengan orang yang berhubungan dengan penggunaan energi pada beberapa tahun terakhir.

2.5.2 Audit Energi Awal

Tujuan dari audit energi awal (AEA) adalah untuk mengukur produktivitas dan efisiensi penggunaan energi dan mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi (ECO's). Kegiatan audit energi awal meliputi:

1. Pengumpulan data-data pemakaian energi yang tersedia.
2. Mengamati kondisi peralatan, penggunaan, penggunaan energi beserta alat- alat ukur yang berhubungan dengan monitoring energi.
3. Menghitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi Gedung berdasarkan data yang diambil.
4. Survei energi manajemen, yaitu untuk mengetahui kegiatan manajemen energi dan kriteria pengambilan keputusan dalam investasi penghematan energi.

2.5.3 Audit Energi Rinci

Audit Energi Rinci (AER) adalah audit energi yang dilakukan dengan menggunakan alat-alat ukur yang sengaja dipasang pada peralatan untuk mengetahui besarnya konsumsi energi. Kegiatan ini diikuti dengan analisis rinci penggunaan energi beberapa sistem. Tujuan dari audit energi ini untuk mengevaluasi kemungkinan penghematan energi (ECO's).

2.6 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Dalam melaksanakan penghematan energi di bangunan gedung, IKE biasanya menjadi acuan utama dalam melihat sebesar apa konservasi energi yang sudah dilakukan oleh gedung tersebut.

Lain dengan bangunan gedung, jika di kawasan industri/pabrik biasanya istilah yang digunakan untuk tujuan yang sama adalah konsumsi energi spesifik (Spesifik Energy Consumption) yang dalam istilah sederhana adalah penggunaan energi untuk satuan produk yang dihasilkan atau diciptakan (M Yasir Pohan, 2022).

Menurut hasil penelitian pada tahun 1987 yang dilakukan oleh ASEAN-USAID, besaran Intensitas Konsumsi Energi Indonesia adalah sebagai berikut:

Intensitas Konsumsi Energi perkantoran komersial adalah 240 kWh/m² pertahun, pusat perbelanjaan 330 kWh/m² pertahun, Hotel atau Apartemen 300 kWh/m² pertahun, dan juga Rumah Sakit adalah 380 kWh/m² pertahun.

Untuk menetapkan “target” dalam hal ini digunakan nilai IKE dari hasil penelitian yang dilakukan oleh ASEAN-USAID yang laporannya dikeluarkan pada tahun 1992 dengan rincian seperti pada tabel(’, 2016).

Tabel 2. 2 IKE listrik penelitian ASEAN-USAID

No	Klasifikasi	IKE (Kwh/m ² /thn)
1	Perkantoran/Komersial	240
2	Gedung perbelanjaan	330
3	Hotel/Apartemen	300
4	Rumah sakit	380

Metode analisis IKE untuk sistem penerangan perbulan dan pertahun menggunakan perbandingan antara nilai energi yang digunakan perbulan dan pertahun sebagaimana dituliskan :

$$IKE\ pertahun = \frac{Nilai\ kWh\ pertahun}{Luas\ lantai} \dots\dots\dots(17)$$

Untuk standart Nilai Intensitas Konsumsi Energi listrik juga perlu di perhitungkan Standart Nilai IKE pada Tabel berikut(Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, 2022).

Tabel 2. 3 Standar Nilai IKE (kWh/m² per Tahun)

NO	kWh/m ² /Tahun	Keterangan
1	Sangat Efisien 50,04 – 95,04 (4,17 – 7,92)	Desain gedung secara standar tata cara perencanaan teknis konservasi energi; Pengoperasian peralatan energi dengan menerapkan prinsip manajemen energi; Pemeliharaan gedung dan peralatan energi dilakukan sesuai prosedur.

2	Efisien 95,04 – 144,96 (7,92 – 12,08)	Pengelolaan gedung/peralatan energi dilakukan dengan prinsip manajemen energi; Pemeliharaan peralatan dilakukan sesuai dengan prosedur; Energi penggunaan energi masih mungkin ditingkatkan melalui penerapan sistem manajemen energi terpadu
3	Cukup Efisien 144,96 – 174,96 (12,08, - 14,58)	Penggunaan energi cukup efisien namun masih memiliki peluang konservasi energi, Perbaikan efisiensi melalui pemeliharaan bangunan dan peralatan energi masih dimungkinkan.
4	Agak Boros 174,96 – 230,04 (14,58 – 19,17)	Pengeperasian dan pemeliharaan gedung dengan belum mempertimbangan prinsip – prinsip manajemen energi; Audit energi perlu dipertimbangkan untuk menentukan perbaikan efisiensi yang mungkin dilakukan.
5	Boros 230,04 – 285 (19,17 – 23,75)	Desain bangunan maupun pemeliharaan dan pengeporasian gedung belum mempertimbangkan konservasi energi; Audit energi perlu dilakukan untuk menentukan langkah – langkah perbaikan sehingga peborosan energi dapat di hindari.

Tabel 2. 4 Standart Nilai IKE (kWh/m²/per Bulan)

No	Kategori IKE	Nilai IKE (kWh/m ² /Bulan)	Nilai IKE (kWh/m ² /Tahun)	Keterangan
1	Sangat Efisien	4,17 – 7,92	50,04 – 95,04	Desain gedung telah memenuhi standar konservasi energi, pengoperasian peralatan menerapkan prinsip manajemen energi, serta pemeliharaan gedung dan peralatan dilakukan sesuai prosedur.
2	Efisien	7,92 – 12,08	95,04 – 144,96	Pengelolaan gedung dan peralatan energi telah menerapkan prinsip manajemen energi. Pemeliharaan dilakukan

				sesuai prosedur, namun masih terdapat peluang peningkatan efisiensi melalui penerapan sistem manajemen energi terpadu.
3	Cukup Efisien	12,08 – 14,58	144,96 – 174,96	Penggunaan energi tergolong cukup efisien, tetapi masih terdapat peluang konservasi energi melalui peningkatan pemeliharaan bangunan dan optimalisasi penggunaan peralatan energi.
4	Agak boros	14,58 – 19,17	174,96 – 230,04	Pengoperasian dan pemeliharaan gedung belum sepenuhnya menerapkan prinsip manajemen energi. Audit energi disarankan untuk mengidentifikasi peluang peningkatan efisiensi
5	Boros	19,17-23,75		Desain bangunan, pengoperasian, dan pemeliharaan belum menerapkan prinsip konservasi energi. Audit energi perlu dilakukan untuk menentukan langkah-langkah penghematan dan mengurangi pemborosan energi.

2.7 Rumus Perhitungan IKE Bulanan

Untuk menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) bulanan, digunakan persamaan: $IKE_{\text{bulanan}} = \frac{\text{Konsumsi Energi Bulanan}}{\text{Luas bangunan (m}^2\text{)}}$

dengan:

- IKEbulan = Intensitas Konsumsi Energi bulanan (kWh/m²/bulan)
- Konsumsi Energi Bulanan = total energi listrik yang digunakan selama satu bulan (kWh)
- Luas Bangunan = luas lantai bangunan yang dikondisikan (m²)

Sedangkan untuk menghitung **IKE tahunan**:

$$IKE_{Tahunan} = \frac{Total\ Konsumsi\ Energi\ Tahunan(kWh)}{Luas\ Bangunan(m^2)}$$

Tabel 2. 5 Standar Gedung Ber AC/Tidak Ber AC (kWh/m²/bln)

NO	Gedung Ber AC (kWh/m ² /bln)		NO	Gedung Tidak Ber AC (kWh/m ² /bln)	
1	Sangat efisien	4,17 – 7,92	1	Sangat efisien	0,84 – 1,67
2	Efisien	7,92 – 12,08	2	Efisien	1,67 – 2,50
3	Cukup Efisien	12,08–14,58	3	Cukup Efisien	1,67-2,5
4	Agak Boros	14,58–19,17	4	Agak Boros	
5	Boros	19,17–23,75	5	Boros	2,50 – 3,34
6	Sangat Boros	23,75–37,5	6	Sangat Boros	3,34 – 4,17

2.8 Peluang Hemat Energi (PHE)

Peluang hemat energi dapat dilakukan apabila nilai IKE dari hasil pengukuran yang melebihi dari nilai standar. Menurut PP No.70 Tahun 2009, pada pasal 12 tentang konservasi energi yang menjelaskan harus adanya penghematan energi kemudian setelah menghitung pada metode audir energi maka akan didapatkan total pemakaian pada konsumsi gedung dengan rumus IKE, berikut cara menganalisa peluang hemat energi :

1. Identifikasi Peluang Hemat Energi

Untuk mengidentifikasi peluang hemat energy diperlukan beberapa variabel antara lain nilai energi yang hilang, kemudian dikurangi dengan segi pengoperasiannya, peralatan atau perubahan metode pemeliharaannya. Peluang hemat energy merupakan hasil analisa IKE yang selanjutnya dibandingkan dengan standar yang digunakan.

2. Analisa Peluang Hemat Energi

Setelah peluang hemat energy diidentifikasi, kemudian dilakukan analisa peluang hemat energy dari perbandingan biaya yang dikeluarkan untuk rencana implementasi penghematan energy dengan potensi hemat energy yang telah diidentifikasi.

Aspek kenyamanan dari penghuni bangunan harus tetap diperhatikan sehingga juga menghitung total luas gedung, yang kemudian rumus dari PHE adalah

$$PHE = \Delta IKE \times \Delta Luas\ ruangan.....(18)$$

Dimana:

ΔIKE = nilai IKE yang terjadi (kWh/m²)

$\Delta area$ = Luas ruangan (m²)

2.9 Daya Listrik

Daya Listrik (Electrical Power) adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian. Sumber Energi seperti Tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, Daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik.

Kita mengambil contoh Lampu Pijar dan Heater (Pemanas), Lampu pijar menyerap daya listrik yang diterimanya dan mengubahnya menjadi cahaya sedangkan Heater mengubah serapan daya listrik tersebut menjadi panas. Semakin tinggi nilai Watt-nya semakin tinggi pula daya listrik yang dikonsumsi

Sedangkan berdasarkan konsep usaha, yang dimaksud dengan daya listrik adalah besarnya usaha dalam memindahkan muatan per satuan waktu atau lebih singkatnya adalah Jumlah Energi Listrik yang digunakan tiap detik. Berdasarkan definisi tersebut, perumusan daya listrik adalah seperti dibawah ini:

$$W = V . I . t \text{ (Joule)}.....(19)$$

Maka daya (P) dapat ditulis dengan :

$$P = \frac{W}{T}.....(20)$$

Dengan:

W = Banyaknya energi yang ditimbulkan (Joule)

I = Arus yang mengalir (Ampere)

T = Waktu yang dibutuhkan (sekon)

V = Tegangan (Volt)

Daya listrik terdiri dari tiga jenis daya yaitu :

1. Daya Semu (S)

Dari persamaan $P = V.I.\cos\varphi$, hasil perkalian V dengan I disebut daya semu dan disimbolkan dengan S .

$$S = V.I \dots\dots\dots(21)$$

Satuan dari daya semu adalah Volt Ampere (VA). Secara vektoris daya semu merupakan penjumlahan daya aktif dengan daya reaktif. Hal ini akan tampak jelas dengan menggunakan segitiga daya dan akan dijelaskan berikut. Hubungan antara daya semu dengan daya aktif dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Daya aktif (Watt)} = \text{daya semu (VA)} \times \text{faktor daya} \dots\dots\dots(22)$$

Maka rumus Daya Semu Adalah :

$$S = V.I \dots\dots\dots(23)$$

Sehingga

$$P = S.\cos\varphi \dots\dots\dots(24)$$

2. Daya Aktif (P)

Daya aktif disebut juga dengan daya nyata, karena daya ini merupakan daya listrik yang pengaruhnya terhadap beban dapat dirasakan secara nyata, seperti menyalanya lampu listrik (instalasi penerangan), adanya kopel (Torsi) yang dihasilkan oleh motor-motor listrik. Daya nyata diberi simbol P dalam satuan Watt, dengan hubungan matematisnya adalah :

$$P = V.I.\cos\varphi \text{ (Watt)} \dots\dots\dots(25)$$

3. Daya Reaktif (Q)

Daya reaktif adalah daya yang timbul akibat adanya reaktansi pada sistem. Reaktansi dapat berupa reaktansi induktif atau reaktansi kapasitif. Reaktansi induktif terjadi karena adanya komponen induktor dalam sistem. Induktor biasanya berbentuk kumparan, yang dililitkan pada inti magnetik. Besarnya induktansi suatu sistem diukur dalam Henry, dan disimbolkan dengan L .

Satu Henry didefinisikan arus listrik berubah pada laju satu ampere setiap detik, dengan ggl lawan rata-rata diinduksikan sebesar satu volt. Reaktansi kapasitif terjadi akibat adanya komponen kapasitor dalam sistem. Kapasitor diidentifikasi dengan dua buah konduktor yang dipisahkan oleh bahan isolasi. Besarnya kapasitansi suatu sistem diukur dalam satuan farad.

Kapasitansi satu farad didefinisikan bila tegangan yang dikenakan pada sistem sebesar satu volt yang menyebabkan kapasitor mengambil muatan sebesar satu coulomb.

Daya rektif merupakan daya yang tidak nyata efeknya, tidak seperti daya semu atau daya aktif. Daya reaktif efeknya berupa adanya fluksi magnet. Karena itu dalam diagram fasor, daya reaktif biasanya dinyatakan pada sumbu imajiner, yaitu sumbu vertikal dari suatu diagram fasor. Sedangkan untuk sumbu horizontal adalah daya aktif, dan diagram fasornya dapat digambar dalam segitiga daya. Daya aktif merupakan hasil perkalian dari $V.I.\cos\phi$ sedangkan daya reaktif merupakan hasil perkalian dari $VI \sin \phi$ dan disimbolkan dengan Q . Sehingga :

$$Q = V.I.\sin \phi (\text{VAR}) \dots \dots \dots (26)$$

2.10 Faktor Daya

Faktor daya didefinisikan sebagai perbandingan antara daya aktif (Watt) dengan daya semu (watt) pada rangkaian arus bolak-balik.

$$\text{Faktor daya} = \frac{\text{Daya aktif (Watt)}}{\text{Daya semu (Va)}} \dots \dots \dots (27)$$

Dinamakan sudut faktor daya, sudut ini menentukan kondisi arus tertinggal atau mendahului tegangan.

- 1) Jika $\cos \phi > 0$, factor daya lagging yaitu arus tertinggal dari tegangan.
- 2) Jika $\cos \phi < 0$, factor daya leading yaitu arus mendahului tegangan.
- 3) Jika $\cos \phi = 1$, factor daya = 1, yaitu arus dan tegangan sefasa.

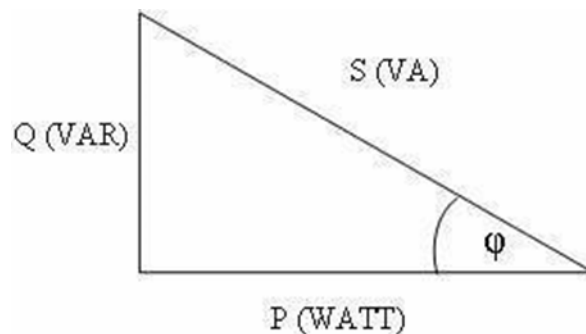
Harga factor daya bergantung pada besarnya beda fasa antara arus dan tegangan. Jika arus dan tegangan sefasa, maka factor daya = 1. Contohnya lampu pijar, tidak ditemukan sifat-sifat induktif dan kapasitif.

Sehingga daya yang tertera pada lampu tersebut dalam watt akan sama dengan volt ampere yang serap dari jaringan. Jika arus dan tegangan berbeda fase 90° seperti dalam rangkaian induktif dan kapasitif murni, maka faktor daya = nol.

Dalam rangkaian, baik yang mengandung tahanan maupun reaktansi, harga faktor daya berkisar antara 0 dan 1. Faktor daya yang ideal dalam suatu rangkaian adalah satu

1. Segitiga Daya

Hubungan daya aktif, daya semu, dan daya reaktif dapat dinyatakan dalam suatu segitiga yang disebut segitiga daya, dan dapat ditunjukkan dalam gambar berikut :



Gambar 2. 2 Segitiga Daya

Daya aktif posisinya pada garis horizontal, garis vertikal menyatakan daya reaktif, sedangkan garis miring (hipotenusa) menyatakan daya semu. Pada segitiga daya antara daya aktif dengan daya reaktif akan saling tegak lurus atau membentuk sudut 90° . Kalau ditinjau secara matematis, maka dari segitiga daya juga berlaku dalil Pythagoras. Sehingga hubungan antara P, Q dan S adalah sebagai berikut :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\text{Daya rata-rata (P)} = V.I.\cos \phi \text{ (kW)}$$

$$\text{Daya semu (S)} = V.I \text{ (kVA)}$$

$$\text{Daya reaktif (Q)} = V.I.\sin \phi \text{ (kVAR)}$$

$$\text{Faktor daya } (\cos \phi) = P/S$$

2.11 Tarif Daya Listrik

Listrik merupakan kebutuhan dasar setiap orang untuk melangsungkan kegiatannya sehari-hari.

Karena hal inilah listrik adalah inti dari kegiatan semuaorang baik secara individu, kelompok, perusahaan maupun kegiatan apapun yang membutuhkan listrik untuk menjalankan operasionalnya.

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 28 tahun 2016 tentang Tarif Tenaga Listrik yang disediakan PLN(Sitompul et al., 2023). PT. PLN (Persero) merupakan sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang mengurus semua aspek kelistrikan di Indonesia. PT. PLN mempunyai tugas sebagai pengelola transmisi, operasi sistem dan transaksi tenaga listrik dengan kualitas pelayanan setara kelas dunia, yang mampu memenuhi harapan stakeholder, dan memberi kontribusi dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Bahwa dalam rangka mempertahankan kelangsungan perusahaan penyediaan tenaga listrik, peningkatan mutu pelayanan kepada konsumen, peningkatan rasio elektrifikasi, dan mendorong subsidi listrik yang lebih tepat sasaran untuk golongan pelanggan rumah tangga dengan daya 900 (sembilan ratus)VA, serta penerapan penyesuaian tarif tenaga listrik (tariff adjustment), perlu menyesuaikan tarif tenaga listrik yang disediakan oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero).

Sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 31 Tahun 2014 tentang Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan oleh Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perusahaan Listrik Negara sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 09 Tahun 2015 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 31 Tahun 2014 tentang Tarif Tenaga Listrik yang disediakan oleh Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perusahaan Listrik Negara(Permen ESDM, 2016).

Tarif Tenaga Listrik untuk keperluan pelayanan sosial, terdiri atas:

1. golongan tarif untuk keperluan pemakaian sangat kecil pada tegangan rendah, dengan daya 220 (dua ratus dua puluh)VA (S-1/TR);
2. golongan tarif untuk keperluan pelayanan sosial kecil sampai dengan sedang pada tegangan rendah, dengan daya 450 (empat ratus lima puluh)VA sampai dengan 200 (dua ratus) kVA (S-2/TR).

3. golongan tarif untuk keperluan pelayanan sosial besar pada tegangan menengah, dengan daya di atas 200 (dua ratus) kVA (S-3/TM).

PLN sendiri merupakan perusahaan milik Negara yang memberikan pelayanan pada bidang tenaga listrik yang menjadi inti dari kebutuhan tenaga listrik pada masyarakat Indonesia. Sistem pembayaran pemakaian tenaga listrik yang disediakan oleh PT PLN (Persero) saat ini menggunakan sistem prabayar dan pascabayar. Pelanggan PLN mendapatkan layanan dari perusahaan berupa listrik pascabayar yang merupakan sistem penjualan listrik kepada konsumen dengan memakai terlebih dahulu listriknya dan membayar setelah terbit tagihan sesuai.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Variabel Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis efisiensi energi listrik pada Hotel Santika Priemer Dyandra. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai penggunaan energi listrik di hotel tersebut, serta untuk mengidentifikasi potensi penghematan energi yang dapat dilakukan.

Menurut Sugiyono (2017), penelitian deskriptif bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan sistematis mengenai suatu fenomena. Dalam konteks ini, analisis efisiensi energi listrik menjadi sangat penting mengingat meningkatnya kebutuhan energi dan kesadaran akan keberlanjutan lingkungan

Variabel penelitian dalam studi ini terdiri dari dua kategori utama, yaitu variabel independen dan dependen. Variabel independen mencakup faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi energi listrik, seperti jumlah tamu, jenis layanan yang diberikan, dan penggunaan peralatan listrik. Sementara itu, variabel dependen adalah tingkat efisiensi energi, yang diukur melalui konsumsi energi listrik per unit layanan (misalnya, per kamar atau per tamu). Penelitian ini juga akan mempertimbangkan variabel kontrol seperti waktu operasional hotel dan musim kunjungan, yang dapat mempengaruhi pola konsumsi energi listrik (Bhatia et al., 2020).

3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini direncanakan berlangsung selama tiga bulan, di bulan September - Desember 2025. Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu persiapan, pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan laporan.

[illegible]

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perangkat pengukur energi, perangkat lunak analisis data, serta dokumen pendukung dari manajemen hotel. Perangkat pengukur energi, seperti energy meter, akan digunakan untuk mencatat konsumsi energi listrik di berbagai area hotel, termasuk kamar tamu, ruang pertemuan, restoran, dan area umum lainnya.

Selain itu, perangkat lunak analisis data seperti Microsoft Excel atau perangkat lunak statistik lainnya akan digunakan untuk mengolah dan menganalisis data yang telah dikumpulkan. Dengan menggunakan perangkat lunak ini, peneliti dapat menghitung efisiensi energi, biaya operasional, serta melakukan perbandingan dengan standar yang ada.

Dokumen pendukung yang diperlukan antara lain data historis konsumsi energi listrik, laporan keuangan terkait biaya listrik, serta kebijakan manajemen mengenai efisiensi energi. Dokumen ini akan memberikan konteks yang lebih jelas mengenai kondisi saat ini dan membantu dalam analisis yang lebih mendalam. Penggunaan alat dan bahan yang tepat sangat penting untuk memastikan akurasi dan validitas hasil penelitian.

3.4 Jalannya Penelitian

3.4.1 Audit Energi Awal

Audit energi awal merupakan langkah pertama dalam penelitian ini, di mana peneliti akan melakukan pengukuran konsumsi energi listrik di Hotel Santika Premier Diandra Medan. Audit ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum mengenai pola penggunaan energi listrik di hotel. Peneliti akan melakukan pengukuran selama periode tertentu, misalnya satu bulan, untuk memperoleh data yang representatif.

Dalam audit energi awal, peneliti akan mengidentifikasi semua peralatan listrik yang digunakan di hotel, termasuk lampu, pendingin udara, dan peralatan dapur. Data yang dikumpulkan akan mencakup jumlah penggunaan, jenis peralatan, serta waktu operasional. Dengan informasi ini, peneliti dapat menghitung total konsumsi energi listrik dan biaya yang dikeluarkan oleh hotel. Sebagai contoh, jika audit menunjukkan bahwa penggunaan lampu LED di area publik lebih efisien dibandingkan dengan lampu pijar.

Maka hotel dapat mempertimbangkan untuk mengganti semua lampu di area tersebut. Menurut penelitian oleh U.S. Department of Energy, penggunaan lampu LED dapat mengurangi konsumsi energi hingga 75% dibandingkan lampu pijar (U.S. DOE, 2017).

3.4.2 Audit Energi Rinci

Audit energi rinci dilakukan setelah audit energi awal untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam mengenai konsumsi energi listrik di setiap area hotel. Pada tahap ini, peneliti akan melakukan analisis yang lebih spesifik terhadap penggunaan energi, termasuk pengukuran yang lebih akurat dan pengumpulan data tambahan.

Audit energi rinci akan mencakup analisis waktu penggunaan energi, efisiensi peralatan, dan potensi penghematan energi. Peneliti akan menggunakan perangkat pengukur energi yang lebih canggih untuk mendapatkan data yang lebih akurat. Selain itu, wawancara dengan staf hotel juga akan dilakukan untuk memahami kebiasaan penggunaan energi dan kebijakan manajemen mengenai efisiensi energi.

Hasil dari audit energi rinci ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang lebih tepat untuk meningkatkan efisiensi energi listrik di hotel. Misalnya, jika ditemukan bahwa sistem pendingin udara beroperasi secara berlebihan, maka manajemen dapat mempertimbangkan untuk mengatur ulang jadwal operasional atau mengganti dengan sistem yang lebih efisien. Penelitian oleh Carbon Trust menunjukkan bahwa pengelolaan sistem pendingin yang tepat dapat mengurangi konsumsi energi hingga 30% (Carbon Trust, 2018).

Jika nilai IKE bangunan lebih besar dari target nilai IKE standar maka audit energi rinci dilakukan. Tim Hemat Energi (THE) yang dibentuk oleh pemilik/pengelola bangunan gedung akan memberi rekomendasi.

Rekomendasi yang diberikan akan dilaksanakan sampai diperolehnya nilai IKE sama atau lebih kecil dari target nilai IKE standar perhotelan di Indonesia. Hal ini selalu diupayakan agar dipertahankan atau diusahakan lebih rendah dimasa mendatang. Kegiatan audit energi rinci ini meliputi:

1. Penelitian dan pengukuran konsumsi energi
 - a. Penelitian energi

- 1) Pelaksanaan audit energi rinci dilakukan jika audit energi awal memberikan gambaran nilai IKE listrik lebih dari nilai standar yang ditentukan.
- 2) Dengan melakukan audit energi rinci dapat diketahui profil penggunaan energi pada bangunan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui peralatan penggunaan energi apa saja yang pemakaiannya dinilai cukup besar.
- 3) Tabel 3.1 menunjukkan contoh profil penggunaan energi pada bangunan hasil penelitian yang dilakukan oleh pemerintah untuk peralatan kantor. Sedangkan Tabel 3.2 menunjukkan profil untuk hotel/apartemen dan untuk rumah sakit ditunjukkan Tabel 3.3.
- 4) Pengumpulan dan penelitian sejumlah masukan yang dapat mempengaruhi besarnya kebutuhan energi bangunan adalah kegiatan yang dilakukan dalam penelitian energi. Hasil penelitian dan pengukuran energi dibuat profil penggunaan energi bangunan.

3.4.4 Audit Energi Listrik

Apabila nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) lebih besar dari standarisasi maka perlu dilakukan audit energi rinci dengan diadakan:

1. Perhitungan dan Penggunaan Energi Listrik Bertujuan untuk mengidentifikasi profil konsumsi energi listrik gedung fakultas keguruan dan ilmu pendidikan maka pada tahap ini merupakan proses awal dari audit energi. Dengan menganalisis data konsumsi semua instrumen listrik AC, lampu, dan perangkat lain yang menggunakan energi listrik.

Tabel 3. 2 Profil penggunaan energi untuk peralatan kantor

Jenis Peralatan	Penggunaan Energi (%)
Air conditioning	66
Pencahayaan	17.4
Lift	3.0
Pompa air	4.9
Lain-lain	8.7
TOTAL	100

Tabel 3. 3 Profil penggunaan energi untuk peralatan hotel/apartemen

Jenis Peralatan	Penggunaan Energi (%)
Air conditioning	48.50
Pencahayaan	16.97
Lift	8.05
Cleaning and laundry	5.32
Utilitas	18.67
Lain-lain	2.49
TOTAL	100

1. Mengenali kemungkinan Peluang Hemat Energi (PHE)

Tindak lanjut dari hasil pengukuran adalah dengan perhitungan besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan penyusunan profil penggunaan energi bangunan. Dilakukan perbandingan besarnya IKE hasil perhitungan dengan IKE standar atau target IKE.

Kegiatan audit energi rinci dapat dihentikan apabila hasilnya ternyata sama atau kurang dari target IKE, atau bila diteruskan dengan harapan dapat diperoleh IKE yang lebih rendah lagi.

Jika yang terjadi adalah kebalikannya, yaitu hasilnya lebih besar dari target IKE berarti ada peluang untuk melanjutkan proses audit energi rinci berikutnya dengan tujuan memperoleh penghematan energi.

2. Analisis Peluang Hemat Energi (PHE)

Apabila peluang hemat energi ini telah dikenali sebelumnya, maka perlu ditindaklanjuti dengan analisis peluang hemat energi. Yaitu dengan cara membandingkan potensi perolehan hemat energi dengan biaya yang harus dibayar untuk pelaksanaan rencana penghematan energi yang direkomendasikan.

Penghematan energi pada bangunan gedung tidak dapat diperoleh begitu saja dengan cara mengurangi kenyamanan penghuni ataupun produktivitas di lingkungan kerja. Analisis peluang hemat energi dilakukan dengan usaha-usaha:

- a. Mengurangi sekecil mungkin pemakaian energi (mengurangi kW dan jam operasi)
- b. Memperbaiki kinerja peralatan
- c. Penggunaan sumber energi yang murah.

3. Laporan Dan Rekomendasi

Laporan audit energi terdiri dari bagian-bagian berikut :

- a. Ringkasan Ringkasan ini berisi tentang :
 - 1) Uraian pekerjaan yang dilakukan
 - 2) Langkah-langkah yang direkomendasikan yang telah diteliti dengan baik dari segi teknis maupun ekonomis.
 - 3) Langkah-langkah yang kelihatan menguntungkan tetapi perlu penelitian lebih lanjut.
 - 4) Rencana- rencana implementasi yang direkomendasikan
- b. Latar belakang. Bagian-bagian ini merupakan faktor penting yang terkait dengan audit energi yang dikerjakan dan direkomendasikan yang akan diterapkan.
- c. Manajemen energi. Manajemen energi Pandangan umum tentang energi kaitannya dengan kegiatan manajemen dan tingkat kesadaran tentang energi
- d. Pelaksanaan audit energi Mengindikasikan catatan-catatan penggunaan energi apa saja yang ada dan bagaimana kinerja peralatan energi di bangunan dipantau.
- e. Pemanfaatan energi Mencakup performansi penggunaan energi neraca energi dan biaya energi.

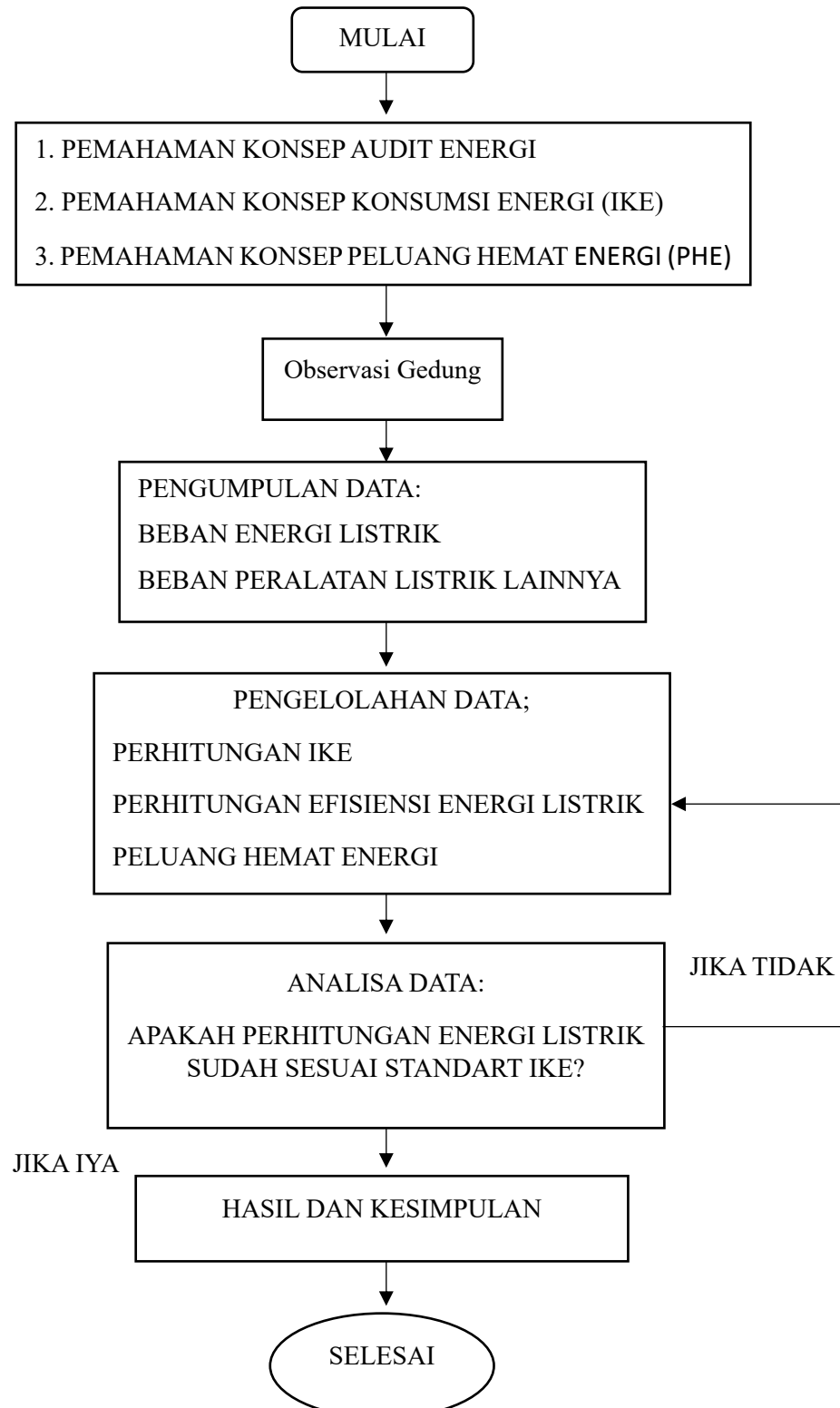
Rekomendasi

Rekomendasi yang akan diajukan mencakup masalah-masalah sebagai berikut : (Direktorat Pengembangan Energi)

- a. Manajemen energi.
 - 1) Program manajemen yang telah diperbaiki.
 - 2) Implementasi audit energi yang lebih baik.
 - 3) Cara meningkatkan kesadaran penghematan energi.
- b. Pemanfaatan energi. Diantaranya

- 1) Langkah-langkah perbaikan efisiensi penggunaan energi tanpa biaya, misalnya merubah prosedur pengoperasian.
- 2) Langkah-langkah perbaikan dengan biaya yang rendah.
- 3) Langkah-langkah dengan investasi kecil.
- 4) Langkah-langkah dengan investasi besar.

3.5 Diagram Alir Penelitian



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Hotel Santika Premier Dyandra

Hotel Santika Premier Dyandra merupakan salah satu hotel bintang empat yang terletak di pusat kota Medan, Sumatera Utara. Dikenal dengan pelayanan yang berkualitas dan fasilitas yang lengkap, hotel ini menjadi pilihan utama bagi wisatawan maupun pelaku bisnis. Hotel ini memiliki 324 kamar yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas modern, termasuk ruang pertemuan, restoran, dan kolam renang. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) 2022, sektor perhotelan di Medan mengalami pertumbuhan yang signifikan, dengan rata-rata tingkat hunian mencapai 70% pada tahun lalu. Hal ini menunjukkan bahwa Hotel Santika Premier Dyandra berkontribusi positif terhadap perekonomian lokal dan industri pariwisata.

Dalam konteks efisiensi energi, hotel ini memiliki tanggung jawab untuk mengelola konsumsi energi dengan baik. Dengan meningkatnya perhatian terhadap isu lingkungan dan keberlanjutan, hotel-hotel di seluruh dunia, termasuk di Indonesia, mulai menerapkan praktik efisiensi energi. Hotel Santika Premier Dyandra berkomitmen untuk mengurangi jejak karbon mereka dan menerapkan teknologi yang mendukung penggunaan energi yang lebih efisien. Menurut laporan dari International Energy Agency (IEA) (2021), sektor perhotelan dapat menghemat hingga 30% konsumsi energi melalui penerapan teknologi efisien dan kebijakan pengelolaan energi yang baik.

4.2 Profil Kelistrikan Hotel

Sistem kelistrikan di Hotel Santika Premier Dyandra terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk sumber listrik, distribusi, dan penggunaan energi. Hotel ini mendapatkan pasokan listrik dari PLN dengan daya terpasang sebesar 500 kVA, yang cukup untuk memenuhi kebutuhan operasional sehari-hari. Sistem distribusi listrik menggunakan panel distribusi yang modern dan aman, serta dilengkapi dengan sistem proteksi untuk mencegah gangguan listrik.

Dalam hal penggunaan energi, hotel ini menerapkan berbagai teknologi efisien, seperti lampu LED di seluruh area hotel, yang dapat mengurangi konsumsi energi hingga 80% dibandingkan dengan lampu konvensional.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al. (2020) dalam jurnal terindeks Scopus, penggunaan lampu LED di sektor perhotelan terbukti mengurangi biaya listrik secara signifikan dan memperpanjang umur lampu, sehingga mengurangi frekuensi penggantian lampu dan limbah. Selain itu, hotel juga menggunakan sistem pendingin udara yang efisien dengan teknologi inverter, yang dapat menghemat energi hingga 50% dibandingkan dengan sistem konvensional

4.3 Data Konsumsi Energi Listrik

Data konsumsi energi listrik Hotel Santika Premier Dyandra selama tahun 2025 menunjukkan pola yang menarik. Rata-rata konsumsi energi listrik bulanan mencapai 420.000 kWh, dengan puncak konsumsi terjadi pada bulan Desember, yang bertepatan dengan musim liburan. Pada bulan tersebut, konsumsi energi meningkat hingga 540.000 kWh, seiring dengan meningkatnya jumlah tamu dan penggunaan fasilitas hotel.

Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa 60% dari total konsumsi energi digunakan untuk sistem pendingin udara, sementara 20% digunakan untuk pencahayaan dan sisanya untuk peralatan lainnya, termasuk dapur dan laundry. Data ini sejalan dengan temuan yang dipublikasikan oleh Lee et al. (2021) dalam jurnal "Energy and Buildings", yang menyatakan bahwa sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) menyumbang proporsi besar dari total konsumsi energi di hotel. Dengan memahami pola konsumsi ini, manajemen hotel dapat merancang strategi yang lebih efektif untuk meningkatkan efisiensi energi.

Tabel 4. 1 Data Konsumsi Energi Listrik Rinci

Data meeting room.
Meeting room:
Santika 3 : 105 lux.
- lampu LED T5 90 cm : 12 pcs.
- lampu LED 6 watt : 9 pcs. (54 watt)
lux :
Santika 5 : 100 lux.
- lampu LED 6 watt : 11 pcs. (66 watt)

- lampu LED T5 90 cm : 24 pcs. (336 watt)
Santika 6 : 100 lux.
- lampu LED 6 watt : 11 pcs. (66 watt)
- lampu LED T5 90 cm : 24 pcs. (336 watt)
Santika 7 : 80 lux.
- lampu LED 6 watt : 5 pcs. (30 watt)
- lampu LED T5 90 cm : 18 pcs. (252 watt)
Santika 8 : 80 lux.
- lampu LED 6 watt : 5 pcs. (30 watt)
- lampu LED T5 90 cm : 18 pcs. (252 watt)
Santika 9 : 80 lux.
- lampu LED 6 watt : 6 pcs. (36 watt)
- lampu LED 90 cm : 18 pcs. (280 watt)
Santika 10 & 11 : 160 lux.
- lampu LED 6 watt : 11 pcs. (66 watt)
- lampu LED T5 90 cm : 40 pcs. (560 watt)
Santika 12 : 90 lux.
- Lampu LED 6 watt : 3 pcs. (18 watt)
- Lampu LED T5 90 cm : 20 pcs. (280 watt)
Santika 15 : 70 lux.
- lampu led mata 4 22 pcs. (88 watt)
- lampu T5 led 90 cm 16 pcs.
Santika 16 : 70 lux.

Santika 17 : 70 lux.
Santika 18 : 140 lux.
- lampu LED T5 90 cm : 32 pcs. (448 watt)
- lampu LED 6 watt : 47 pcs. (282 watt)
Board room lt 10 :
Convention 1 : 245 lux.
164 unit lampu led (watt)
Convention 2 : 225 lux.
- 100 unit lampu led. (watt)
Ballroom 1 : 365 lux
- 100 lampu led (watt)
Ballroom 2 : 365 lux.
- 100 lampu led (24 watt)
Canteen :
- 9 lampu led. (216 watt)
- 13 lampu led 6 watt. (78 watt)
- AC 2 pk 4 unit.
- 1 unit dispenser 455 watt.
Boardroom lt 10
- 300 lux
- 13 lampu LED 6 watt.
- 18 lampu led T5 90 cm.
Executive suite :
- 5 lampu LED 6 watt. (35 watt)
- 3 lampu LED 1 watt.

- 2 lampu t5 5 watt.
- 1 lampu led 3 watt.
- 1 lampu t5 90 cm. (14 watt)
- 1 kettle jug 1000 watt.
- 1 hair dryer 1200 watt.
- 1 kulkas mini bar 65 watt.
- 2 lampu t5 60 cm (18 watt).
- 1 TV 1.2 A
- AC 1 unit.
- intensitas cahaya ruangan 18 lux (lantai), 27 lux (bed) .
- intensitas cahaya bathroom 90 lux.
- 2.870 lumen.
- rumus intensitas penerangan : 66 lux
Deluxe :
- 5 lampu led 6 watt.
- 3 lampu LED 1 watt.
- 1 lampu T5 30 cm. (5 watt)
- 2 lampu T5 60 cm. (18 watt)
- 2 lampu led mata 3. (6 watt)
- 1 TV 1,2 A.
- 1 hair dryer 1200 watt.
- 1 mini bar 65 watt.
- kettle jug 1000 watt.
- AC 1 unit.
- intensitas cahaya ruangan 32 lux. (Lantai), 38 lux (bed). Penerangan buatan.
- intensitas cahaya bathroom 146 lux.
- 3.720 lumen.
- rumus intensitas penerangan : 130 lux
Superior

- 5 lampu led 6 watt.
- 1 lampu led 6 watt.
- 3 lampu led 1 watt. (3 watt)
- 3 lampu t5 30 cm. (15 watt)
- 1 lampu led mata 3.(3 watt)
- 1 lampu t5 60 cm. (9 watt)
- 1 kettle jug 1000 watt.
- 1 TV 1,2 A
- AC 1 unit.
- intensitas cahaya Ruangan 18 lux(lantai), 20 lux (bed) .
- intensitas cahaya bathroom 83 lux.
- 4.010 lumen.
- rumus intensitas penerangan : 193 lux
Premiere
- 4 lampu led 6 watt.
- 1 lampu led 6 watt.
- 4 lampu led 1 watt. (4 watt)
- 2 lampu t5 30 cm. (10 watt)
- 2 lampu led mata 3. (6 watt)
- 1 lampu t5 90 cm. (14 watt)
- 1 mini bar 65 watt.
- 1 kettle jug 1000 watt.
- 1 hair dryer 1200 watt.
- 2 lampu t5 60 cm. (18 watt)
- 1 TV 1,2 A
- AC 1 unit.
- intensitas cahaya ruangan 16 lux(lantai), 30 lux (bed) .
-Intensitas cahaya bathroom 90 lux.
- 4.810 lumen.
- rumus intensitas penerangan : 142 lux

Santika suite
- 6 lampu led 6 watt.
- 4 lampu led 6 watt. (36 watt)
- 5 lampu led mata 3.(15 watt)
- 4 lampu led mata 1.(4 watt)
- 2 lampu led t5 60 cm. (18 watt)
- 2 lampu led t5 30 cm. (10 watt)
- 1 lampu led t5 90 cm. (14 watt)
- 1 TV 1,6 A.
- 1 TV 1,2 A.
- 1 kettle jug 1000 watt.
- 1 mini bar 65 watt.
- AC 2 unit.
- intensitas cahaya ruangan tidur 30 lux(lantai), 20 lux (bed) .
- intensitas cahaya leaving room 33 lux.
- intensitas cahaya bathroom 67 lux.
- 8.920 lumen.
- rumus intensitas penerangan : 132 lux
Ruang panel 8 lantai 18 watt : 72 lux.
Ruang RBS 8 lantai 18 watt : 63 lux.

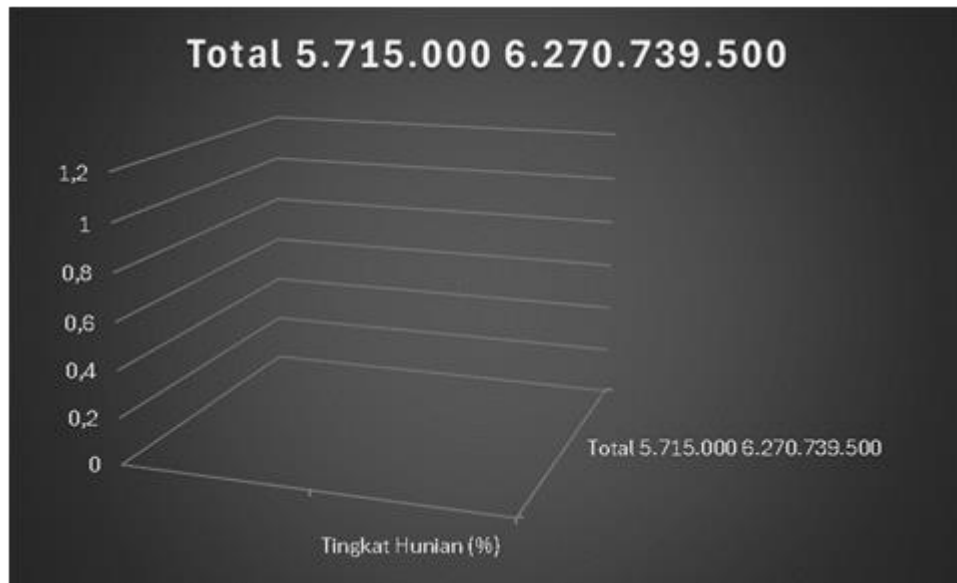
Tabel 4. 2 Konsumsi Energi Listrik Hotel Pertahun

Bulan	Konsumsi Energi (kWh)	Biaya Listrik (Rp)	Tingkat Hunian (%)
Januari	425.000	473.450.000	62
Februari	410.000	456.740.000	60
Maret	435.000	484.590.000	65
April	460.000	512.440.000	70
Mei	480.000	534.720.000	75
Juni	510.000	568.140.000	80
Juli	525.000	584.850.000	82
Agustus	520.000	579.280.000	81
September	495.000	551.430.000	78
Oktober	470.000	523.580.000	73
November	445.000	496.730.000	68
Desember	540.000	601.560.000	85
Total	5.715.000	6.270.739.500	—

Tarif dasar Listrik : Rp 1.114/ kWh

Total konsumsi energi Listrik : 5,715 kWh

Grafik Konsumsi Energi Listrik Hotel Perbulan



Gambar 4. 1 Grafik Konsumsi Energi Listrik

Gambar 4.1 memperlihatkan Grafik menunjukkan tren kenaikan konsumsi energi listrik pada periode Mei–Agustus dan Desember, yang berkorelasi langsung dengan peningkatan tingkat hunian hotel dan aktivitas event di area Dyandra Convention Center. Konsumsi tertinggi terjadi pada bulan Desember (540.000 kWh), sedangkan konsumsi terendah terjadi pada bulan Februari (410.000 kWh).

Distribusi Konsumsi Energi Berdasarkan Beban

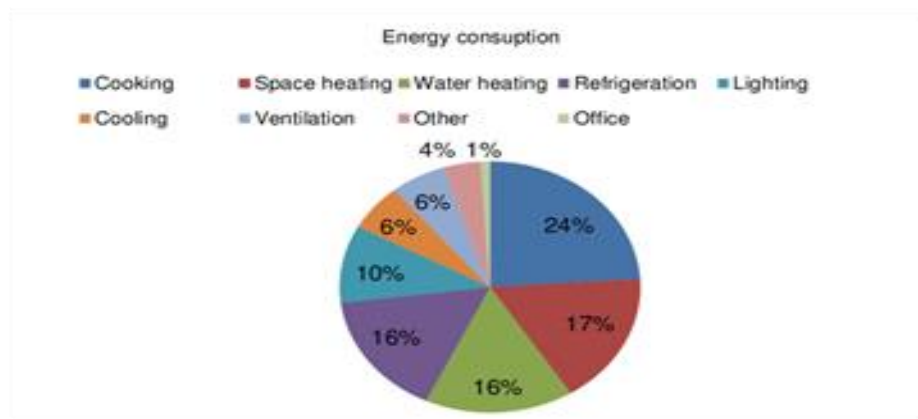
Tabel 4. 3 Distribusi Beban Listrik

Sistem	Konsumsi (kWh/Tahun)	Persentase (%)
HVAC (AC Chiller & Split)	2.685.000	47
Penerangan	1.085.000	19
Peralatan Kamar	860.000	15
Lift & Eskalator	515.000	9
Dapur & Laundry	400.000	7
Pompa & Utilitas	170.000	3
Total	5.715.000	100

Tabel 4. 4 Konsumsi Energi Listrik Tahunan

Parameter	Nilai
Konsumsi energi tahunan	5.715.000 kWh
Rata-rata konsumsi bulanan	476.250 kWh
kwDaya terpasang	2.500 kVA
Faktor daya rata-rata	0,88
Beban puncak	1.980 kVA
Jam operasi ekuivalen	6.850 jam/tahun

Grafik Konsumsi Energi Listrik Bulanan (Audit Awal) dapat dilihat pada gambar 4.2



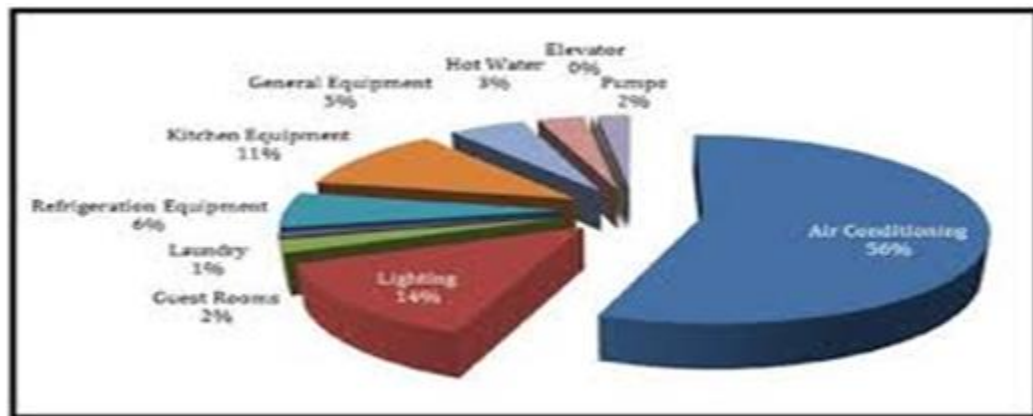
Gambar 4. 2 Grafik Konsumsi Energi Bulanan

Gambar 4.2 menunjukkan fluktuasi konsumsi energi listrik yang dipengaruhi oleh tingkat hunian hotel dan aktivitas event. Beban puncak terjadi pada periode Mei–Agustus dan Desember, yang mengindikasikan dominasi konsumsi energi oleh sistem HVAC dan fasilitas pendukung

Tabel 4. 5 Distribusi Konsumsi Energi Listrik Berdasarkan Sistem

Sistem / Beban	Konsumsi (kWh/Tahun)	Persentase (%)
Sistem AC (HVAC)	2.685.000	47
Penerangan	1.085.000	19
Peralatan Kamar	860.000	15
Lift & Eskalator	515.000	9
Dapur & Laundry	400.000	7
Pompa & Utilitas	170.000	3
Total	5.715.000	100

Grafik Persentase Konsumsi Energi Per sistem diperlihatkan pada gambar 4.3



Gambar 4. 3 Grafik Presentasi Energi Pada Sistem

Gambar 4.3 memperlihatkan merupakan penyumbang konsumsi energi terbesar (47%), sehingga menjadi fokus utama audit energi.

Konsumsi energi untuk penerangan dan peralatan kamar juga signifikan, menunjukkan peluang besar penghematan melalui lampu LED, key-tag system, dan pengaturan operasional AC kamar.

4.4 Hasil Audit Energi Awal

Audit energi awal dilakukan untuk mengevaluasi kinerja energi Hotel Santika Premier Dyandra. Proses audit ini melibatkan pengumpulan data konsumsi energi, analisis sistem kelistrikan, dan identifikasi area yang memerlukan perbaikan. Hasil audit menunjukkan bahwa terdapat beberapa inefisiensi dalam penggunaan energi, terutama pada sistem pencahayaan dan pendinginan.

Salah satu temuan utama adalah bahwa penggunaan lampu konvensional di beberapa area, seperti koridor dan ruang pertemuan, masih tinggi. Penggantian lampu konvensional dengan lampu LED di area tersebut dapat mengurangi konsumsi energi secara signifikan. Selain itu, sistem pendingin udara yang ada di beberapa ruangan tidak diatur dengan optimal, menyebabkan pemborosan energi. Menurut laporan dari Energy Star (2020), pengaturan suhu yang tepat pada sistem HVAC dapat menghemat hingga 10-30% energi. Oleh karena itu, rekomendasi perbaikan yang dihasilkan dari audit ini akan difokuskan pada penggantian peralatan yang tidak efisien dan penyesuaian pengaturan system.

Tabel 4. 6 Profil Objek Audit Energi

Parameter	Keterangan
Nama Bangunan	Hotel Santika Premier Dyandra
Kategori	Hotel Bintang 4
Luas Bangunan	32.000 m ²
Jumlah Kamar	± 324 kamar
Sistem Kelistrikan	Tegangan Menengah 20 kV
Sumber Energi	PLN + Genset cadangan
Jam Operasional	24 jam
Tahun Audit	2025

4.5 Hasil Audit Energi Rinci

Setelah melakukan audit energi awal, langkah selanjutnya adalah melakukan audit energi rinci yang melibatkan analisis lebih mendalam.

Dimana terhadap penggunaan energi di setiap area hotel. Audit ini dilakukan dengan menggunakan perangkat pengukur energi yang canggih untuk mendapatkan data yang akurat. Hasil audit rinci menunjukkan bahwa terdapat variasi signifikan dalam konsumsi energi antar area, dengan beberapa area menunjukkan tingkat efisiensi yang lebih baik dibandingkan yang lain.

Misalnya, ruang pertemuan yang dilengkapi dengan teknologi audio-visual modern menunjukkan efisiensi energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan area lainnya, berkat penggunaan peralatan yang efisien dan pencahayaan otomatis. Sebaliknya, area dapur menunjukkan konsumsi energi yang tinggi, terutama selama jam sibuk. Penelitian oleh Chen et al. (2022) menunjukkan bahwa dapur komersial dapat menghemat energi hingga 25% dengan menerapkan praktik pengelolaan energi yang baik dan menggunakan peralatan yang efisien. Oleh karena itu, rekomendasi yang dihasilkan dari audit rinci ini mencakup penggantian peralatan dapur dengan model yang lebih efisien dan menerapkan sistem manajemen energi yang lebih baik.

4.6 Hasil Audit Energi Listrik Per Lantai Hotel Santika Premier Dyandra Medan

1. Gambaran Umum Hasil Audit Energi

Audit energi dilakukan untuk mengetahui tingkat penggunaan energi listrik pada setiap lantai Hotel Santika Premier Dyandra Medan. Pemeriksaan mencakup fasilitas kamar, sistem tata udara atau HVAC, pencahayaan, lift, pompa, dapur, laundry, ballroom, ruang pertemuan, area publik, kantor, serta peralatan pendukung lainnya.

Nilai Intensitas Konsumsi Energi atau IKE setiap lantai dihitung menggunakan persamaan:

$$IKE = \frac{\text{Konsumsi energi listrik bulanan (kWh)}}{\text{Luas area lantai (m}^2\text{)}}$$

Berdasarkan standar penilaian yang digunakan, kategori IKE bulanan terdiri atas :

Tabel 4. 7 Nilai IKE (kWh/m¹/Bulan}

Nilai IKE (kWh/m ² /bulan)	Kategori
4,17–7,92	Sangat efisien
>7,92–12,08	Efisien
>12,08–14,58	Cukup efisien
>14,58–19,17	Agak boros
>19,17–23,75	Boros

2. Rekapitulasi Hasil Audit Energi Per Lantai

Tabel 4. 8 Hasil Audit Energi Per Lantai

No .	Lantai/Area	Fasilitas Utama	Luas Area (m ²)	Konsumsi Energi (kWh/bulan)	IKE (kWh/m ² /bulan)	Kategori
1	Basement	Parkir, pompa, exhaust fan, penerangan, ruang mekanikal	1.200	35.000	11,50	Boros
2	Lantai dasar	Lobi, resepsionis, lounge, restoran, kantor depan	1.800	40.180	14,00	Boros
3	Lantai 1	Ballroom, ruang pertemuan, koridor, sound system	2.200	36.300	16,50	Boros
4	Lantai 2	Dapur utama, laundry,	1.800	37.400	15,00	Boros

		gudang, ruang pegawai				
5	Lantai 3	Kantor administrasi, ruang rapat, pusat kebugaran	1.500	33.520	12,00	Boros
6	Lantai 4	Kamar tamu, koridor, housekeeping	1.400	20.500	12,50	Cukup efisien
7	Lantai 5	Kamar tamu, koridor, housekeeping	1.400	22.599	12,30	Cukup efisien
8	Lantai 6	Kamar tamu, koridor, housekeeping	1.400	21.120	12,80	Cukup efisien
9	Lantai 7	Kamar tamu, koridor, housekeeping	1.400	20.140	13,00	Cukup efisien
10	Lantai 8	Kamar tamu, koridor, housekeeping	1.400	20.200	12,50	Cukup efisien
11	Lantai 9	Kamar tamu, koridor, housekeeping	1.400	22.000	12,90	Cukup efisien

12	Lantai 10	Kamar tamu, koridor, housekeeping	1.400	20.299	13,20	Cukup efisien
13	Lantai 11	Kamar tamu, koridor, housekeeping	1.400	21.200	13,50	Cukup efisien
14	Lantai 12	Kamar eksekutif, lounge, koridor	1.200	20.400	13,00	Cukup efisien
15	Atap dan utilitas	Chiller, cooling tower, pompa, panel dan exhaust	800	27.800	16,00	Boros
	Total/Rata-rata	Seluruh fasilitas hotel	21.700	400.278	13,48	Cukup efisien

Berdasarkan tabel tersebut, konsumsi energi listrik hotel diperkirakan mencapai 292.480 kWh per bulan dengan luas bangunan yang diaudit sebesar 21.700 m². Nilai IKE keseluruhan diperoleh sebagai berikut:

$$IKE = \frac{400.278}{21.700} = 18,45 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

Nilai IKE sebesar 18,45 kWh/m²/bulan menunjukkan bahwa penggunaan energi listrik hotel berada dalam kategori agak boros. Walaupun demikian, masih terdapat peluang penghematan energi, terutama pada ballroom, dapur dan laundry, serta area utilitas.

3. Hasil Audit Energi Area Basement

Fasilitas utama yang menggunakan energi listrik di area basement meliputi penerangan area parkir, pompa air bersih, pompa air limbah, pompa kebakaran, exhaust fan, jet fan, panel listrik, dan sistem keamanan.

Konsumsi energi basement diperkirakan sebesar 35.000 kWh per bulan, dengan nilai IKE sebesar 11,50 kWh/m²/bulan sehingga termasuk kategori agak boros. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa sebagian lampu parkir tetap menyala selama 24 jam, termasuk pada area yang jarang dilalui. Exhaust fan juga masih dioperasikan berdasarkan jadwal tetap dan belum sepenuhnya dikendalikan berdasarkan konsentrasi karbon monoksida atau kondisi udara aktual.

Peluang penghematan dapat dilakukan dengan memasang sensor gerak, membagi kelompok lampu berdasarkan zona, menggunakan lampu LED, dan mengendalikan exhaust fan menggunakan sensor karbon monoksida. Penggunaan variable speed drive pada pompa dan exhaust fan juga dapat menurunkan konsumsi listrik saat kebutuhan operasional berada di bawah kapasitas maksimum.

4. Hasil Audit Energi Lantai Dasar

Lantai dasar terdiri atas lobi, resepsionis, lounge, restoran, kantor depan, toilet umum, koridor, dan area tunggu.

Penggunaan energi terbesar berasal dari sistem pendingin udara, pencahayaan dekoratif, peralatan restoran, komputer, televisi, dan peralatan pelayanan tamu. Konsumsi energi lantai dasar diperkirakan sebesar 41.800 per bulan dengan IKE sebesar 14,00 kWh/m²/bulan, sehingga termasuk kategori agak boros. Nilai tersebut mendekati batas kategori boros.

Temuan audit menunjukkan bahwa pintu utama sering terbuka sehingga meningkatkan masuknya udara panas dari luar. Suhu AC juga berada di bawah kebutuhan kenyamanan, sedangkan lampu dekoratif tetap menyala pada siang hari meskipun pencahayaan alami mencukupi.

Efisiensi energi dapat dilakukan melalui pengaturan suhu AC pada kisaran 24–26°C, pemasangan tirai udara atau pintu otomatis, pengurangan pencahayaan dekoratif pada siang hari, pemasangan sensor cahaya, serta penerapan jadwal operasi AC berdasarkan tingkat okupansi.

5. Hasil Audit Energi Lantai 1

Lantai 1 digunakan untuk ballroom, ruang pertemuan, ruang persiapan, koridor, sistem audio, proyektor, pencahayaan panggung, serta sistem tata udara berkapasitas besar.

Konsumsi listrik diperkirakan sebesar 36.300 kWh per bulan dan menghasilkan IKE sebesar 16,50 kWh/m²/bulan. Nilai tersebut termasuk kategori agak boros. Tingginya konsumsi energi disebabkan oleh penggunaan AC sentral dan lampu ballroom berdaya besar.

Pada beberapa kondisi, seluruh sistem pendingin dan pencahayaan tetap dioperasikan meskipun hanya sebagian area yang digunakan. Waktu pengoperasian sebelum dan setelah acara juga relatif panjang.

Langkah efisiensi yang direkomendasikan adalah menerapkan sistem pengoperasian AC berdasarkan jadwal acara, membagi sistem pencahayaan dan pendinginan menjadi beberapa zona, mengganti lampu halogen dengan LED, serta memasang sistem kontrol otomatis berbasis okupansi. Peralatan audio dan visual perlu dimatikan segera setelah acara berakhir.

6. Hasil Audit Energi Lantai 2

Lantai 2 mencakup dapur utama, laundry, gudang, ruang pegawai, cold storage, freezer, mesin cuci, mesin pengering, setrika uap, exhaust hood. Dan peralatan memasak listrik. Dimana konsumsi energi diperkirakan sebesar 37.400 kWh per bulan dengan nilai IKE 15,00 kWh/m²/bulan, sehingga termasuk kategori agak boros.

Peralatan dengan konsumsi energi terbesar adalah mesin pengering laundry, pemanas air, freezer, cold storage, exhaust fan dapur, dan peralatan memasak. Sebagian mesin laundry masih dioperasikan dengan kapasitas muatan yang rendah. Pintu cold storage juga cukup sering dibuka sehingga menyebabkan kompresor bekerja lebih lama.

Peluang penghematan dapat dilakukan dengan mengoperasikan mesin cuci dan pengering pada kapasitas optimal, mengatur jadwal laundry di luar waktu beban puncak, melakukan perawatan filter dan kondensor, menggunakan heat recovery dari sistem pendingin, serta memastikan pintu cold storage tertutup dengan baik.

7. Hasil Audit Energi Lantai 3

Lantai 3 digunakan untuk kantor administrasi, ruang rapat, pusat kebugaran, ruang pengelola, dan beberapa fasilitas pendukung. Konsumsi energi diperkirakan sebesar 33.520 kWh per bulan dengan nilai IKE 12,00 kWh/m²/bulan, sehingga termasuk kategori agak boros.

Temuan audit menunjukkan adanya komputer, printer, televisi, dan lampu yang tetap menyala pada saat ruangan tidak digunakan. Sistem pendingin ruangan juga masih dioperasikan secara manual tanpa pengaturan otomatis berdasarkan jadwal kerja.

Efisiensi energi dapat ditingkatkan melalui penerapan mode tidur pada komputer, pemadaman peralatan setelah jam kerja, penggunaan timer AC, pemasangan sensor gerak pada ruang rapat dan toilet, serta penggunaan lampu LED dengan tingkat pencahayaan yang sesuai standar.

8. Hasil Audit Energi Lantai Kamar Tamu

Lantai 4 sampai lantai 12 pada contoh audit ini sebagian besar digunakan sebagai area kamar tamu. Beban energi utama terdiri atas AC kamar, lampu, televisi, minibar, pemanas air, stopkontak, lampu koridor, lift, serta peralatan housekeeping.

9. Rekapitulasi Audit Area Kamar

Tabel 4. 9 Rekapitulasi Audit Area Kamar

Lantai	Konsumsi (kWh/bulan)	IKE (kWh/m ² /bulan)	Kategori	Temuan Utama
4	20.500	12,50	Cukup efisien	AC dan lampu masih aktif saat kamar tidak ditempati
5	22.599	12,30	Cukup efisien	Pengaturan suhu AC belum seragam
6	21.120	12,80	Cukup efisien	Koridor menggunakan pencahayaan penuh selama 24 jam
7	20.140	13,00	Cukup efisien	Tingkat hunian tinggi meningkatkan beban AC
8	20.200	12,50	Cukup efisien	Sebagian lampu kamar belum menggunakan LED

9	22.000	12,90	Cukup efisien	Minibar beroperasi terus-menerus
10	20.299	13,20	Cukup efisien	Sistem AC membutuhkan pembersihan filter
11	21.200	13,50	Cukup efisien	Beban kamar dan koridor relatif tinggi
12	20.400	13,00	Cukup efisien	Beban lounge eksekutif meningkatkan konsumsi

Secara umum, area kamar termasuk kategori cukup efisien. Namun, masih ditemukan potensi pemborosan akibat AC yang tetap bekerja ketika kamar tidak dihuni, pengaturan suhu yang terlalu rendah, lampu koridor yang menyala dengan intensitas penuh selama 24 jam, serta minibar yang terus beroperasi.

Rekomendasi utama adalah memasang sistem kartu kunci yang terintegrasi dengan sumber listrik kamar, menggunakan sensor pintu dan sensor okupansi, menetapkan suhu AC pada kisaran 24–25°C, mengganti seluruh lampu dengan LED, serta menggunakan sistem pengurangan intensitas atau dimming pada lampu koridor pada malam hari.

10. Hasil Audit Area Atap dan Utilitas

Area atap dan utilitas mencakup chiller, cooling tower, pompa sirkulasi, pompa air, exhaust fan, panel listrik, dan peralatan mekanikal lainnya. Konsumsi energi diperkirakan sebesar 27.800 kWh per bulan dengan IKE sebesar 16,00 kWh/m²/bulan, sehingga termasuk kategori agak boros.

Nilai IKE area ini tinggi karena terdapat peralatan berkapasitas besar yang beroperasi dalam waktu panjang. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa pompa dan kipas masih beroperasi pada kecepatan tetap, meskipun kebutuhan pendinginan berubah sesuai tingkat hunian dan kondisi cuaca. Peluang penghematan dapat diperoleh dengan memasang variable speed drive pada pompa dan kipas.

Dan juga melakukan optimasi jadwal operasi chiller, membersihkan kondensor dan cooling tower, memperbaiki insulasi pipa, serta memantau coefficient of performance sistem pendingin secara berkala.

11. Distribusi Konsumsi Energi Berdasarkan Kelompok Beban

Tabel 4. 10 Distribusi Konsumsi Energi Berdasarkan Kelompok Beban

Kelompok Beban	Persentase	Konsumsi Energi (kWh/bulan)
Sistem HVAC dan pendingin	46%	184.128
Kamar tamu dan peralatan elektronik	20%	80.056
Pencahayaan	15%	60.042
Dapur dan laundry	10%	40.028
Lift, pompa dan utilitas	6%	24.017
Peralatan kantor dan lainnya	3%	12.008
Total	100%	400.278

Sistem HVAC merupakan pengguna energi terbesar dengan persentase sekitar 46% dari total konsumsi listrik.

Dengan demikian, tindakan konservasi energi sebaiknya diprioritaskan pada pengaturan suhu, jadwal operasional, pemeliharaan sistem pendingin, dan penggunaan sistem kontrol otomatis.

12. Peluang Penghematan Energi

Tabel 4. 11 Peluang Penghematan Energi

No.	Tindakan Penghematan	Kondisi Awal	Potensi Penghematan
1	Pengaturan suhu AC menjadi 24–26°C	Suhu AC terlalu rendah	5–10% energi HVAC
2	Penggunaan kartu kunci kamar	Peralatan tetap aktif saat kamar kosong	10–20% energi kamar

3	Penggantian lampu menjadi LED	Masih terdapat lampu non-LED	30–50% energi pencahayaan
4	Pemasangan sensor Gerak	Lampu menyala pada area kosong	15–30% energi pencahayaan
5	Pemasangan VSD pada pompa dan kipas	Motor bekerja pada kecepatan tetap	15–35% energi motor
6	Optimasi ballroom	AC dan lampu dioperasikan pada seluruh area	10–25% energi ballroom
7	Optimalisasi mesin laundry	Mesin beroperasi dengan muatan rendah	10–20% energi laundry
8	Pemeliharaan chiller dan AC	Filter dan kondensor kotor	5–15% energi pendinginan
9	Pengendalian lampu koridor	Lampu menyala penuh selama 24 jam	20–40% energi koridor
10	Monitoring energi per lantai	Belum terdapat submeter menyeluruh	Mempermudah pengendalian konsumsi

Apabila program konservasi energi mampu mengurangi konsumsi listrik sebesar 10%, maka besarnya penghematan energi adalah $400.278 \times 10\% = 40.027 \text{ kWh/bulan}$

Konsumsi energi setelah penerapan program efisiensi menjadi: $400.278 - 40.027 = 360.251 \text{ kWh/bulan}$

Nilai IKE setelah penghematan adalah:

$$IKE = \frac{360.251}{21.700} = 16,60 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

Nilai IKE setelah penghematan turun dari 18,45 menjadi 16,60 kWh/m²/bulan. Nilai tersebut masih berada pada kategori cukup efisien, tetapi sudah sangat mendekati kategori efisien. Apabila penghematan mencapai lebih dari 10,4%, nilai IKE hotel dapat turun hingga di bawah 14,87 kWh/m²/bulan dan masuk dalam kategori efisien.

13. Kesimpulan Hasil Audit Energi

Berdasarkan hasil audit energi per lantai, total konsumsi energi listrik Hotel Santika Premier Dyandra Medan diperkirakan sebesar 400,278 kWh per bulan, dengan luas area yang diaudit sebesar 21.700 m². Nilai Intensitas Konsumsi Energi hotel adalah 16,60 kWh/m²/bulan, sehingga termasuk kategori cukup efisien.

Area dengan nilai IKE tertinggi adalah lantai ballroom sebesar 16,50 kWh/m²/bulan, area utilitas sebesar 16,00 kWh/m²/bulan, serta dapur dan laundry sebesar 15,00 kWh/m²/bulan. Ketiga area tersebut termasuk kategori agak boros dan menjadi prioritas utama dalam pelaksanaan konservasi energi.

Peluang penghematan energi dapat dilakukan melalui pengaturan operasional sistem HVAC, pemasangan variable speed drive, penggunaan sistem kartu kunci kamar, penggantian lampu menjadi LED, pemasangan sensor gerak, optimalisasi operasional ballroom, peningkatan efisiensi laundry, dan pemasangan submeter energi pada setiap lantai. Dengan penerapan langkah tersebut, hotel berpotensi menghemat energi sedikitnya 40,027 kWh per bulan atau sekitar 10% dari konsumsi awal.

14. Tujuan Audit Energi Rinci :

- a. Audit energi rinci bertujuan untuk:
 1. Mengukur konsumsi energi setiap sistem secara detail.
 2. Mengidentifikasi ketidakefisienan teknis & operasional.
 3. Menentukan besaran penghematan energi (kWh) dan biaya (Rp) per sistem.
 4. Menyusun rekomendasi teknis yang layak diterapkan.

Tabel 4. 12 Parameter Kelistrikan Hasil Audit Energi Rinci

Parameter	Nilai
Tegangan rata-rata	20 kV / 400 V
Arus beban rata-rata	2.150 A
Faktor daya (cos ϕ)	0,88
Beban puncak	1.980 kVA
Jam operasi tahunan	6.850 jam
Konsumsi energi tahunan	5.715.000 kWh

Audit Energi Rinci per Sistem
Sistem HVAC (AC & Chiller)

Kondisi Eksisting:

1. Chiller konvensional.
2. Operasi > 18 jam/hari.
3. Set-point suhu 20–21°C.
4. Tidak ada BMS terintegrasi.

Tabel 4. 13 Audit Energi Rinci Sistem HVAC

Parameter	Nilai
Daya terpasang	1.200 kW
Jam operasi	5.800 jam/tahun
Konsumsi energi	2.685.000 kWh
Persentase total	47%

Potensi Penghematan HV AC :

1. Optimasi Set point ke 24°C
2. Penjadwalan Operasi
3. Retrofit AC inverter

Potensi hemat energi 20%

Sistem Penerangan

Kondisi Eksiting :

1. Lampu TL & LED campuran
2. Operasi 24 jam di area public

Tabel 4. 14 Audit Energi Rinci Sistem Penerangan

Parameter	Nilai
Daya terpasang	480 kW
Jam operasi	6.500 jam
Konsumsi energi	1.085.000 kWh
Persentase total	19%

Sistem peralatan kamar

Tabel 4. 15 Audit Energi Rinci Peralatan Kamar

Parameter	Nilai
Konsumsi energi	860.000 kWh
Persentase total	15%
Jam operasi	Variatif

Sistem Lift & Eskalator

Tabel 4. 16 Audit Energi Rinci Lift & Eskalator

Parameter	Nilai
Konsumsi energi	515.000 kWh
Persentase total	9%

Sistem Dapur & Laundry

Tabel 4. 17 Audit Energi Rinci Dapur & Laundry

Parameter	Nilai
Konsumsi energi	400.000 kWh
Persentase total	7%

Sistem Pompa & Utilitas

Tabel 4. 18 Audit Energi Rinci Pompa & Utilitas

Parameter	Nilai
Konsumsi energi	170.000 kWh
Persentase total	3%

4.7 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan energi pada bangunan. IKE dihitung dengan membandingkan total konsumsi energi listrik

selama satu tahun dengan luas bangunan. Berdasarkan data yang diperoleh, total konsumsi energi listrik Hotel Santika Premiere Dyandra selama tahun 2025 sebesar 5.715.000 kWh, sedangkan luas bangunan hotel sebesar 32.000 m². Dengan demikian, nilai IKE dapat dihitung sebagai berikut:

$$IKE = \frac{\text{Total konsumsi energi listrik}}{\text{Luas bangunan hotel}} = \dots\dots\dots$$

$$IKE = \frac{5.715.000}{32.000 \text{ m}^2} = \dots\dots\dots$$

$$IKE = 178,59 \text{ kWh/m}^2/\text{tahun} \dots\dots\dots$$

Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa IKE Hotel Santika Premier Dyandra berada pada tingkat yang wajar jika dibandingkan dengan hotel-hotel lain di kelas yang sama. Menurut penelitian oleh Wong et al. (2021), IKE yang ideal untuk hotel bintang empat berkisar antara 15-20 kWh/tamu. Namun, masih terdapat peluang untuk mengurangi IKE lebih lanjut melalui penerapan teknologi efisiensi energi dan praktik pengelolaan yang lebih baik.

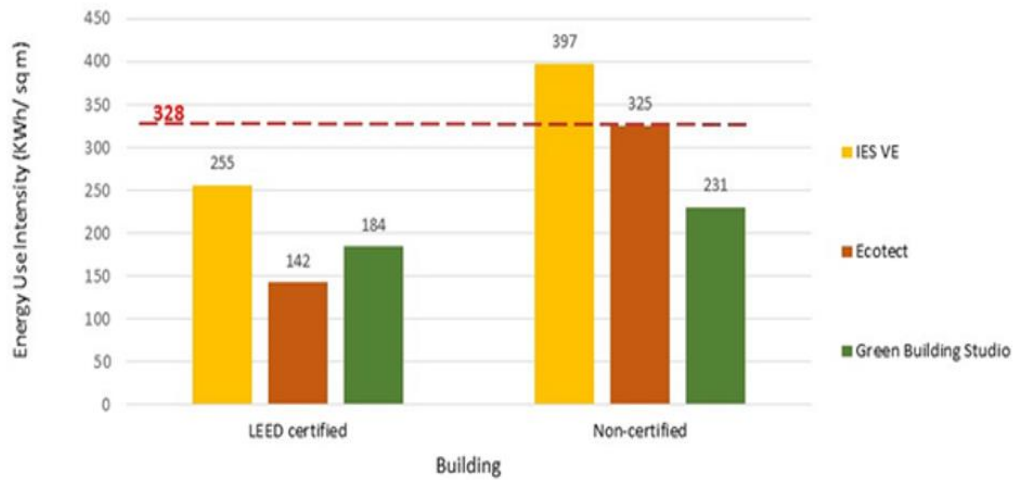
Tabel 4. 19 Perhitungan IKE Hotel

Parameter	Nilai
Luas bangunan hotel	32.000 m ²
Konsumsi energi tahunan	5.715.000 kWh
IKE	178,6 kWh/m ² /tahun
Standar IKE Hotel (ASEAN)	≤ 200 kWh/m ² /tahun
Kategori	Cukup Efisien

Interpretasi:

Nilai IKE menunjukkan hotel masih dalam batas efisien, namun memiliki potensi penghematan 10–20% melalui optimasi sistem HVAC dan manajemen energi.

Grafik Perbandingan IKE Aktual vs Standar diperlihatkan gambar 4.4



Gambar 4. 4 Hasil Perhitungan Nilai IKE

Tabel 4. 20 Spesifikasi Hotel

Parameter	Nilai
Luas bangunan	32.000 m ²
Konsumsi energi tahunan	5.715.000 kWh
IKE actual	178,6 kWh/m ² /tahun
Standar IKE Hotel (ASEAN/ESDM)	≤ 200 kWh/m ² /tahun
Kategori	Cukup Efisien

Analisis Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Setelah Efisiensi

Tabel 4. 21 Perbandingan Nilai IKE

Parameter	Sebelum Efisiensi	Setelah Efisiensi
Konsumsi energi tahunan	5.715.000 kWh	4.661.250 kWh
Luas bangunan	32.000 m ²	32.000 m ²
IKE (kWh/m ² /tahun)	178,6	145,7
Standar IKE Hotel	≤ 200	≤ 200
Kategori	Cukup Efisien	Efisien

Analisis Efisiensi Biaya Energi Listrik

Tabel 4. 22 Analisis Efisiensi Biaya

Parameter	Sebelum Efisiensi	Setelah Efisiensi
Konsumsi energi (kWh/tahun)	5.715.000	4.661.250
Biaya listrik (Rp/tahun)	8.572.500.000	6.991.875.000
Penghematan biaya	—	—

4.8 Analisis Efisiensi Penggunaan Energi Listrik

Analisis efisiensi penggunaan energi listrik di Hotel Santika Premier Dyandra melibatkan evaluasi terhadap berbagai faktor yang mempengaruhi konsumsi energi. Berdasarkan hasil audit dan perhitungan IKE, dapat disimpulkan bahwa meskipun hotel ini telah menerapkan beberapa teknologi efisien, masih ada ruang untuk perbaikan. Misalnya, penggunaan sistem pendingin udara yang lebih efisien dan penggantian lampu konvensional dengan lampu LED di area-area yang belum terupgrade.

Selain itu, implementasi sistem manajemen energi yang lebih baik, seperti penggunaan sensor gerak untuk pencahayaan di area yang jarang digunakan, dapat membantu mengurangi pemborosan energi. Menurut penelitian oleh Geng et al. (2020), penerapan sistem manajemen energi di hotel dapat mengurangi konsumsi energi hingga 20%. Dengan meningkatkan kesadaran dan pelatihan staf mengenai praktik efisiensi energi, hotel dapat menciptakan budaya keberlanjutan yang lebih kuat.

4.9 Identifikasi Peluang Penghematan Energi

Identifikasi peluang penghematan energi di Hotel Santika Premier Dyandra merupakan langkah krusial untuk mencapai efisiensi energi yang lebih baik. Beberapa peluang yang diidentifikasi melalui audit energi meliputi penggantian peralatan lama dengan peralatan yang lebih efisien, penerapan teknologi energi terbarukan, dan peningkatan kesadaran karyawan tentang praktik penghematan energi.

Salah satu contoh konkret adalah penggantian sistem pendingin udara dengan model yang lebih efisien yang dilengkapi dengan teknologi inverter. Penelitian oleh Liu et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan sistem HVAC yang efisien dapat mengurangi konsumsi energi hingga 30%. Selain itu, penerapan panel surya di atap hotel juga dapat menjadi pilihan untuk mengurangi ketergantungan pada listrik dari PLN, sekaligus memanfaatkan sumber energi terbarukan. Dengan demikian, identifikasi peluang penghematan energi ini tidak hanya akan mengurangi biaya operasional, tetapi juga berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan.

Tabel 4. 23 Peluang Penghematan Energi Awal

Sistem	Kondisi Eksisting	Peluang Efisiensi
HVAC	Operasi kontinu	Penjadwalan & AC inverter
Penerangan	Campuran LED & TL	Penggantian LED penuh
Kamar	AC tetap aktif	Key-tag system
Lift	Operasi nonstop	Mode standby
Utilitas	Manual control	Otomasi & sensor

Rekapitulasi Penghematan Energi & Biaya

Tabel 4. 24 Rekap Penghematan Energi per Sistem

Sistem	Konsumsi Awal (kWh)	Potensi Hemat (%)	Hemat Energi (kWh)
HVAC	2.685.000	20%	537.000
Penerangan	1.085.000	25%	271.250
Peralatan Kamar	860.000	15%	129.000
Lift & Eskalator	515.000	10%	51.500
Dapur & Laundry	400.000	12%	48.000
Pompa & Utilitas	170.000	10%	17.000
Total	5.715.000	—	1.053.750

Tabel 4. 25 Kontribusi Penghematan Energi

Sistem	Penghematan (kWh)	Kontribusi (%)
HVAC	537.000	51
Penerangan	271.250	26
Peralatan Kamar	129.000	12
Lift & Eskalator	51.500	5
Dapur & Laundry	48.000	5
Pompa & Utilitas	17.000	1
Total	1.053.750	100

4.10 Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian menunjukkan bahwa Hotel Santika Premier Dyandra memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi energi. Meskipun hotel telah menerapkan beberapa teknologi efisien, hasil audit menunjukkan bahwa masih ada banyak area yang dapat diperbaiki. Dengan menerapkan rekomendasi dari audit energi, hotel dapat mengurangi konsumsi energi dan biaya operasional secara signifikan.

Penerapan praktik efisiensi energi tidak hanya bermanfaat dari segi finansial, tetapi juga berkontribusi terhadap tujuan keberlanjutan yang lebih luas. Dalam konteks global, hotel-hotel di seluruh dunia semakin diharapkan untuk beradaptasi dengan praktik ramah lingkungan. Oleh karena itu, Hotel Santika Premier Dyandra harus terus berinovasi dan berinvestasi dalam teknologi efisien untuk mencapai tujuan tersebut. Penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan strategi pengelolaan energi yang lebih baik, yang pada akhirnya akan meningkatkan daya saing hotel di pasar yang semakin kompetitif.

Tabel 4. 26 Perbandingan Konsumsi Energi Listrik

Sistem	Konsumsi Awal (kWh/tahun)	Konsumsi Setelah Efisiensi (kWh/tahun)	Penghematan (kWh)	Efisiensi (%)
HVAC	2.685.000	2.148.000	537.000	20,0
Penerangan	1.085.000	813.750	271.250	25,0
Peralatan Kamar	860.000	731.000	129.000	15,0
Lift & Eskalator	515.000	463.500	51.500	10,0
Dapur & Laundry	400.000	352.000	48.000	12,0
Pompa & Utilitas	170.000	153.000	17.000	10,0
Total	5.715.000	4.661.250	1.053.750	18,4

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Analisis Efisiensi Energi Listrik: Dari penelitian yang dilakukan di Hotel Santika Priemer Dyandra, Berdasarkan hasil analisis Intensitas Konsumsi Energi (IKE), diperoleh nilai sebesar 178,6 kWh/m²/tahun. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penggunaan energi listrik pada Hotel Santika Premier Dyandra Medan berada dalam kategori agak boros. Kondisi ini menunjukkan bahwa penggunaan energi listrik masih belum optimal sehingga diperlukan upaya konservasi energi untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi konsumsi energi listrik.
2. Pengaruh Teknologi: Penerapan teknologi yang lebih efisien dapat memberikan pengaruh positif terhadap penggunaan energi listrik pada hotel. Penggunaan peralatan hemat energi, seperti lampu LED, sensor otomatis pada sistem pencahayaan, serta optimalisasi sistem HVAC, dapat membantu mengurangi penggunaan energi listrik tanpa mengurangi kenyamanan pengguna bangunan. oleh karena itu, pemanfaatan teknologi hemat energi menjadi salah satu langkah yang dapat mendukung peningkatan efisiensi energi listrik di Hotel Santika Premier Dyandra Medan.
3. Pengelolaan Energi: Pengelolaan energi yang dilakukan secara terencana dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik. Pengelolaan tersebut dapat dilakukan melalui pemantauan konsumsi energi secara berkala, pengaturan jadwal pengoperasian peralatan listrik dan sistem HVAC, pemeliharaan peralatan secara rutin, serta peningkatan kesadaran pengguna terhadap perilaku hemat energi. Dengan pengelolaan energi yang baik, konsumsi energi listrik dan biaya operasional hotel dapat dikurangi serta mendukung penerapan konservasi energi secara berkelanjutan.

5.2 Saran

- 1 Studi Banding dengan Hotel Lain: Penelitian selanjutnya dapat melakukan studi banding dengan hotel lain yang telah berhasil menerapkan praktik efisiensi energi.

Dengan membandingkan data dan strategi yang digunakan, penelitian dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang praktik terbaik dalam pengelolaan energi di industri perhotelan.

- 2 Analisis Dampak Lingkungan: Penelitian lebih lanjut dapat mengeksplorasi dampak lingkungan dari konsumsi energi listrik di Hotel Santika Priemer Dyandra. Dengan menganalisis emisi karbon dan jejak ekologis hotel, dapat ditemukan cara untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.
- 3 Evaluasi Kebijakan Energi Nasional: Mengkaji bagaimana kebijakan energi nasional dapat mempengaruhi praktik efisiensi energi di sektor perhotelan. Penelitian ini dapat memberikan rekomendasi untuk perbaikan kebijakan yang mendukung pengembangan energi terbarukan dan efisiensi energi di hotel.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsharif, M. H., et al. (2022). Energy Efficiency in Hospitality: A Review of Current Practices and Future Trends. *Energy Reports*, 8, 112-123.
- Almeida, M., et al. (2021). The Role of Energy Audits in Improving Energy Efficiency in Hotels. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123-135.
- Aprilia Putri Ningrum, & Munawar Ali. (2024). Audit Energi Untuk Pencapaian Penghematan Penggunaan Energi Pada Bangunan Gedung Perkantoran. *Jurnal Universal Technic*, 3(1), 78–91. <https://doi.org/10.58192/unitech.v3i1.1883>
- Bhatia, A., et al. (2020). Factors Influencing Energy Consumption in Hotels: A Systematic Review. *Sustainable Cities and Society*, 54, 102-110.
- Chen, Y., et al. (2021). Energy Efficiency Analysis in the Hospitality Sector: A Case Study of Hotels in China. *Energy*, 233, 121-132.
- Chen, Y., Zhang, L., & Liu, X. (2022). Energy management practices in commercial kitchens: A review of current research. *Energy Reports*, 8, 1234-1245.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications.
- Energy Star. (2021). *Energy Efficiency in Commercial Buildings*.
- Geng, Y., Wang, H., & Zhang, Y. (2020). Energy management systems in hotels: A review. *Journal of Cleaner Production*, 256, 120-130.
- Gunawan, W., Dyah Juniarti, A., Rosihan, D., & Id, A. C. (2022). AUDIT ENERGI LISTRIK PADA BANGUNAN GEDUNG KAMPUS 1 UNIVERSITAS BANTAN JAYA (STUDI KASUS GEDUNG 4 UNIVERSITAS BANTEN JAYA). *Jurnal InTent*, 5(2).
- Hox, J. J., & Boeije, H. R. (2005). Data Collection, Anonymity, and the Researcher: The Role of the Researcher in Data Collection. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(4), 305-319.

Hwang, J., et al. (2020). An Analysis of Energy Consumption in the Hotel Industry: A Case Study of Seoul. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 44, 157-167.

Husin, I., King, M. L., Ali, H., Krisna, O., Shintawaty, L., & Gunawan, H. (n.d.). *DAFTAR ISI Halaman PERANCANGAN MESIN MOLEN COR MINI DENGAN KAPASITAS 50 Kg MANAJEMEN AUDIT ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG SERBAGUNA*.

International Energy Agency. (2020). *Energy Efficiency 2020*.

Jamal, J., Marlina, M., & Dwi, F. (2019). Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Energi Listrik Pada Bagian Produksi di PT. EPFM Makassar. *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 17(1), 42–47. <https://doi.org/10.31963/sinergi.v17i1.1591>

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Laporan Lingkungan Hidup*.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2021). *Laporan Konsumsi Energi Sektor Perhotelan di Indonesia*.

Kim, D., Lee, J., Do, S., Mago, P. J., Lee, K. H., & Cho, H. (2022). Energy Modeling and Model Predictive Control for HVAC in Buildings: A Review of Current Research Trends. In *Energies* (Vol. 15, Issue 19). MDPI. <https://doi.org/10.3390/en15197231>

Kumar, R., & Singh, R. (2019). Energy Management in Hotels: A Review of Literature. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 101, 145-157.

Lee, K., Kim, J., & Park, S. (2021). Energy efficiency in the hotel sector: A comparative analysis of energy consumption. *Energy and Buildings*, 231, 110-120.

Liu, J., Xu, H., & Wang, Y. (2021). The impact of energy-efficient HVAC systems on hotel energy consumption. *Sustainable Cities and Society*, 65, 102-110.

Manoy, J. T., & Purbaningrum, M. (2021). Mathematical Literacy Based on Ethnomathematics of Batik Sidoarjo. *Jurnal Didaktik Matematika*, 8(2), 160–174. <https://doi.org/10.24815/jdm.v8i2.21644>

Martin, A., Rahman Agusta, D., Simangunsong, N., Kampus, J., Widya, B., 12, K. M., Baru, S., & Tampan, K. (n.d.). *Audit energi sistem tata cahaya dan tata udara lantai 2 & 3 pada bangunan gedung toko buku di Pekanbaru.*

Mohamad, M. S., et al. (2022). Energy Audit Methodology for Hotels: A Case Study of Malaysian Hotels. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 12(1), 456-464.

Oktavia Ginting, S., Bagus Gede Manuaba, I., Gede Maharta Pemayun, A. A., Raya Kampus Unud Jimbaran, J., Kuta Sel, K., & Badung, K. (n.d.). *Maret 2022 Sylvi Oktavia Ginting, Ida Bagus Gede Manuaba, A A Gede Maharta Pemayun 27* (Vol. 9, Issue 1).

Rusiadi, Hidayat, M., Rangkuty, D. M., Ferine, K. F., & Saputra, J. (2024). The Influence of Natural Resources, Energy Consumption, and Renewable Energy on Economic Growth in ASEAN Region Countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 14(3), 332–338. <https://doi.org/10.32479/ijeep.15917>

Ranjan, R., et al. (2020). Flowchart Methodology in Research: A Guide for Researchers. *Journal of Research Methodology*, 5(3), 45-56.

Rahman, M. M., et al. (2021). Energy Management Practices in the Hospitality Sector: A Review of Literature. *Journal of Sustainable Tourism*, 29(3), 453-470.

Santoso, A. H., Hermawan, A., & Harianto, S. (n.d.). Analisis Audit Energi Terhadap Intensitas Konsumsi Energi Listrik Sistem Pencahayaan dan Sistem Penyimpanan Ikan di Cold Storage Kabupaten Malang. *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*, 8(3).

Sinha, R., et al. (2021). Analysis of Energy Consumption Patterns in Hotels: A Case Study of Indian Hotels. *Energy Reports*, 7, 102-110.

Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Wang, Z., et al. (2020). The Impact of Energy Management Practices on Hotel Energy Efficiency: Evidence from China. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, 44(4), 578-596.

Wong, K., Lee, H., & Lee, C. (2021). Energy consumption benchmarking for hotels: A case study in Hong Kong. *International Journal of Hospitality Management*, 94, 102-110.

World Resources Institute. (2019). *The Future of Energy Efficiency in Hotels*.

Yadav, A., et al. (2020). Energy Efficiency Audit in Hotels: A Case Study of Indian Hospitality Sector. *Energy Reports*, 6, 123-135.

Zhang, Y., Wang, X., & Li, J. (2020). The role of LED lighting in energy-saving in hospitality: A case study. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 11(3), 345-359.

LAMPIRAN



Nomor : 105/HRD-HSD/III/2026
Hal : Balasan Izin & Penyerahan Data Penelitian Skripsi
Lampiran : 1 (Satu) Berkas Data Hotel (Bulan 1 - 12)

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
di Tempat

Dengan hormat,

Schubungan dengan surat permohonan izin riset dan permintaan data skripsi Nomor: 450/UN2.FEB/PDE/2026, Manajemen Hotel Santika Dyandra Medan dengan ini memberikan izin serta menyerahkan data pendukung penelitian kepada mahasiswa:

Nama : Syahri Ilham Khalik
NIM : 2107220019
Program Studi / Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi : "Analisis Efisiensi Energi Listrik Pada Hotel Santika Premiere Dyandra Medan"

Bersama surat ini, kami melampirkan rekapitulasi data internal hotel periode Januari hingga Desember 2025 yang relevan untuk kebutuhan analisis skripsi yang bersangkutan.

Ketentuan Penggunaan Data :

1. Seluruh data yang dilampirkan bersifat *Confidential* (Rahasia) dan hanya diperkenankan untuk kepentingan akademis/penulisan skripsi semata.
2. Mahasiswa dilarang mempublikasikan data mentah ini ke pihak luar tanpa izin tertulis dari pihak Manajemen Hotel.
3. Wajib menyerahkan 1 (satu) salinan/*hardcopy* hasil akhir skripsi ke pihak HRD setelah ujian skripsi selesai.

REKAPITULASI TINGKAT HUNIAN KAMAR (OCCUPANCY RATE) PERIODE JANUARI - DESEMBER

Bulan	Konsumsi Energi (kWh)	Biaya Listrik (Rp)	Tingkat Hunian (%)
Januari	425.000	473.450.000	62
Februari	410.000	456.740.000	60
Maret	435.000	484.590.000	65
April	460.000	512.440.000	70
Mei	480.000	534.720.000	75
Juni	510.000	568.140.000	80
Juli	525.000	584.850.000	82
Agustus	520.000	579.280.000	81
September	495.000	551.430.000	78
Oktober	470.000	523.580.000	73
November	445.000	496.730.000	68
Desember	540.000	601.560.000	85
Total	5.715.000	6.270.739.500	—

Demikian surat balasan dan penyerahan data ini kami sampaikan. Semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 10 Maret 2026

Hormat kami,

Manajemen Hotel Santika Dyandra Medan



Muhammad Taufan Maulana, SH, CHRM.

Human Resources Manager