

**AUDIT ENERGI SINGKAT KANTOR WALIKOTA SUNGAI
PENUH GUNA PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI
LISTRIK**

SKRIPSI



**RALYAN SYEH FADLI
M1A119030**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jambi, 15 Juli 2025



menyatakan

[Handwritten Signature]

Kalyan Syeh Fadli

M1A119030

RINGKASAN

Gedung Kantor Walikota Sungai Penuh, yang berdiri sejak 2010, terdiri dari dua lantai dengan berbagai ruang fungsional. Mengingat usia gedung yang sudah mencapai 14 tahun pada 2024, perlu dilakukan studi kelayakan, sesuai dengan peraturan PUIL 2011. Selain itu, pemakaian daya listrik di gedung ini menunjukkan peningkatan signifikan, dari Rp38.449.847 pada 2022 menjadi Rp58.675.375 pada 2023. Peningkatan terbesar terjadi pada bulan September 2022 dan November 2023, yang menandakan adanya pemborosan listrik.

Metode penelitian yang digunakan adalah observasi, termasuk Audit Energi yang melibatkan wawancara, survei gedung, dan analisis sistem operasional untuk mengidentifikasi peluang penghematan listrik. Konsumsi listrik gedung ini rata-rata 162,66 kWh/m²/tahun, yang dianggap boros menurut standar nasional. Beberapa ruangan memiliki pencahayaan yang melebihi batas standar, dan perangkat elektronik seperti printer, dispenser, dan kulkas juga berkontribusi pada tingginya konsumsi listrik.

Peluang penghematan dapat dicapai dengan menyesuaikan waktu penggunaan perangkat elektronik dan pencahayaan, yang diperkirakan dapat mengurangi konsumsi listrik hingga 29,5% atau 58.256 watt per bulan, mengurangi biaya operasional serta dampak negatif terhadap lingkungan.

Kata Kunci : Audit Energi, IKE (Intensitas Konsumsi Energi), dan PHE (Peluang Hemat Energi)

SUMMARY

The City Hall of Sungai Penuh Building, constructed in 2010, is a two-story structure with various functional rooms. Given its age of 14 years in 2024, a feasibility study is necessary in accordance with the 2011 PUIL regulations. Moreover, the building's electricity consumption has increased significantly, from Rp38,449,847 in 2022 to Rp58,675,375 in 2023. The most substantial increases occurred in September 2022 and November 2023, indicating potential electricity wastage.

The research methodology employed involves observation, including an Energy Audit that incorporates interviews, building surveys, and operational system analysis to pinpoint opportunities for electricity savings. The building's average electricity consumption is 162.66 kWh/m²/year, considered excessive according to national standards. Certain rooms exhibit excessive lighting, and electronic devices such as printers, dispensers, and refrigerators also contribute to the high energy consumption.

Savings potential can be realized by adjusting the usage times of electronic devices and lighting, which is estimated to reduce electricity consumption by 29.5% or 58,256 watts per month, leading to decreased operational costs and a reduced environmental impact.

Keywords : *Energy Audit, Specific Energy Consumption (SEC), Energy Saving Potential (ESP)*

**AUDIT ENERGI SINGKAT KANTOR WALIKOTA SUNGAI
PENUH GUNA PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI
LISTRIK**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro



RALYAN SYEH FADLI

M1A119030

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **AUDIT ENERGI SINGKAT KANTOR WALIKOTA SUNGAI PENUH GUNA PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK** yang disusun oleh **RALYAN SYEH FADLI**, NIM: M1A119030 Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro.

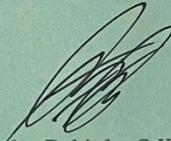
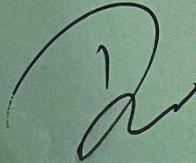
Susunan Tim Penguji :

Ketua : Dasrinal Tessal, S.T., M.T.
Sekretaris : Andre Rabiula, S.Kom., M.Eng.
Anggota : 1. Nehru, S.Si., M.T.
2. Ir. Abdul Manab, S.T., M.T.
3. Ir. Yosi Riduas Hais, S.ST., M.T.

Disetujui :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



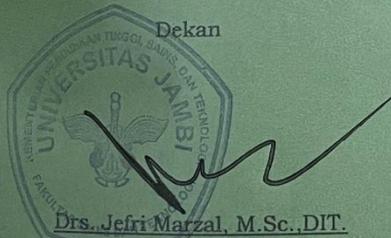
Dasrinal Tessal, S.T., M.T.
NIP. 198512102019031007

Andre Rabiula, S.Kom., M.Eng
NIP. 199210122022031010

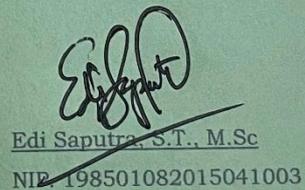
Diketahui :

Dekan

Ketua Jurusan



Drs. Jefri Marzal, M.Sc., DIT.
NIP. 196806021993031004



Edi Saputra, S.T., M.Sc
NIP. 198501082015041003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sungai Penuh tanggal 01 Oktober 2001. Penulis merupakan anak dari pasangan eka susilayati dan hermal kanedi. Menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 051 Kota Sungai Penuh. Kemudian dilanjutkan dengan pendidikan di MTsN Negeri Kota Sungai Penuh dan penulis melanjutkan pendidikan di MAN 2 Kota Sungai Penuh pada Tahun 2019, penulis diterima sebagai Mahasiswa Universitas Jambi di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro yang sekarang telah bergabung dengan Fakultas Sains dan Teknologi, melalui jalur SMMPTN.

PRAKATA

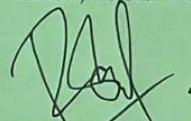
Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala hikmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul "AUDIT ENERGI SINGKAT KANTOR WALIKOTA SUNGAI PENUH GUNA PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat agar memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.

Penulis sangat menyadari banyak sekali hambatan-hambatan yang dialami oleh penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, meskipun dengan segala keterbatasan dan kekurangan, penulis mengungkapkan rasa sangat bersyukur pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya Kepada Orang tua dan Keluarga atas doa, dukungan, semangat dan kasih sayang yang telah diberikan, serta semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada :

1. Bapak Drs. Jefri Marzal M.Sc., DIT., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
2. Bapak Edi Saputra, S.T., M.Sc., selaku ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika.
3. Bapak Ir. Abdul Manab, S.T., M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas Jambi.
4. Bapak Nehru, S.Si., M.T., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan saran selama perkuliahan.
5. Bapak Dasnal Tessel, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan dan saran.
6. Bapak Andre Rabiula, S.Kom., M.Eng., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan dan saran.
7. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Jambi khususnya Program Studi Teknik Elektro dan Informatika yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis.
8. Saudara Ikli, Fahrul, Bahrul, Joko, Ikhsan, Fahmi, Jairus, Ariesta, serta rekan-rekan mahasiswa angkatan 2019 Program Studi Teknik Elektro yang turut membantu dan memberikan masukan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangatlah penulis harapkan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk para pembaca dan dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

Jambi, 15 Juli 2025



Ralyan Syeh Fadli

M1A119030

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	
Error! Bookmark not defined.	
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Konservasi Listrik	6
2.3 Audit Energi.....	7
2.4 Klasifikasi Audit Energi.....	8
2.5 Prosedur Audit Energi.....	8
2.6 Proses Audit Energi.....	10
2.7 Macam - Macam Audit Energi.....	10
2.8 Sistem Pencahayaan	11
2.9 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	12
2.10 Tujuan IKE	12
2.11 Standar IKE.....	12
2.12 Faktor yang Mempengaruhi IKE	12
2.13 Pengukuran IKE	13
2.14 Manfaat IKE.....	13
III. METODOLOGI PENELITIAN	14

3.1 Metode penelitian	14
3.2 Lokasi Penelitian	14
3.3 Peralatan	14
3.4 Alur Penelitian	15
3.5 Langkah-Langkah Penelitian	16
IV. HASIL DAN PERMBAHASAN	18
4.1 Profil Bangunan	18
4.2 Data Gedung Kantor Walikota Sungai Penuh	18
4.2.1 Data Historis Konsumsi Daya Listrik	18
4.2.2 Data Ruang Gedung	19
4.2.3 Data Pencahayaan Ruang	20
4.2.4 Data Perangkat Elektronik	23
4.3 Perhitungan Audit Energi Kantor Walikota Sungai Penuh	24
4.3.1 Intensitas Konsumsi Listrik Per-Bulan	24
4.3.2 Besar konsumsi listrik pencahayaan	27
4.3.3 Besar Konsumsi Listrik Perangkat Elektronik	31
4.4 Peluang Penghematan Listrik Kantor Walikota Sungai Penuh	32
4.4.1 Pecahayaannya (PHE <i>no cost</i>)	32
4.4.2 Perangkat Elektronik	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. PenelitianTerkait.....	5
2. Tingkat Pencahayaan Minimum menurut Badan Standarisasi Nasional SNI 2011	11
3. Data Historis Konsumsi Daya Listrik	19
4. Data Ruangan Gedung	19
5. Data LUX (Senin, 30 Desember 2024)	20
6. Data LUX (Kamis, 02 Januari 2025)	21
7. Data LUX (Jum'at, 03 Januari 2025)	22
8. Daftar Pencahayaan Ruangan	23
9. Data Perangkat Elektronik	24
10. Hasil IKE Perbulan	27
11. Perhitungan Pencahaan Ruangan.....	30
12. Standarisasi Pencahayaan Dalam Ruangan	31
13. Komsumsi Listrik Prangkat Elektronik Gedung.....	32
14. Hasil Pengurangan Waktu pemakaian Pencahayaan	33
15. Perbandingan Efisiensi Pencahayaan.....	33
16. Rekomendasi jumlah dan daya lampu sesuai SNI-6197-2011	34
17. Pemakaian listrik dalam 1 bulan	35
18. Investasi Rekomendasi Efisiensi Daya	35
19. Penghematan daya perangkat elektronik	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Prosedur Audit Energi menurut 6196-2011	9
2. Lokasi Gedung Kantor Walikota Sungai Penuh	14
3. Kantor Walikota Sungai Penuh	18

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Denah Kantor Walikota Sungai Penuh	40
2. Histori Tagihan Listrik Di Kantor Walikota Sungai Penuh.....	41
3. Surat Izin Penelitian	42
4. Pengambilan Data Di Kantor Walikota Sungai Penuh	43
5. Proses Perhitungan Data	46

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada prinsipnya energi sudah ada sejak dahulu kala dan tidak dapat dimusnahkan. Energi hanya dapat ditransfer dan dimanfaatkan untuk kebutuhan hidup manusia. Energi yang banyak digunakan untuk kebutuhan masyarakat saat ini adalah energi listrik. Energi Listrik merupakan salah satu faktor penting dalam berjalannya suatu industri, perusahaan, dan instansi lainnya, karena mempunyai tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap kebutuhan energi untuk operasi bisnis.

Audit energi juga merupakan bagian terpenting dari program manajemen energi yang menunjukkan status sebenarnya dari fasilitas/sistem industri sehubungan dengan efisiensi penggunaan energi dalam berbagai aktivitas, efisiensi berbagai peralatan, proses, dan menyarankan tindakan perbaikan. Audit energi bertujuan untuk mengetahui profil penggunaan energi suatu bangunan gedung dan mencari upaya peningkatan efisiensi penggunaan energi tanpa mengurangi tingkat kenyamanan bangunan/gedung. Audit energi merupakan suatu teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi dan mengenali cara-cara untuk penghematannya.

Energi merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat dipisahkan dari manusia. Hampir semua sektor kehidupan memerlukan energi agar tercukupi kebutuhan manusia. Sedangkan seiring berjalannya waktu, sumber energi produk konvensional seperti minyak bumi dan batu bara semakin menipis, seperti yang kita ketahui bahwa sumber energi konvensional tersebut merupakan sumber energi yang sudah tidak ada lagi dapat diperbarui. Artinya sumber energi seperti ini suatu saat akan habis. Dengan kondisi seperti itu kita harus bisa memanfaatkan energi secara bijak, produktif dan efisien. Selain itu, kita juga dituntut untuk mampu menciptakan dan memanfaatkan sumber energi yang dapat diperbarui. Namun permasalahan yang ada saat ini adalah penggantian sumber energi masih belum memberikan hasil yang optimal untuk penggunaan komersial. Disamping itu harga sumber energi dalam negeri menunjukkan trend yang terus meningkat, hal-hal ini disebabkan oleh kenaikan harga minyak dunia yang semakin meningkat dan berdampak pada kenaikan harga energi dalam negeri, ditambah menipisnya cadangan minyak nasional.

Bangunan gedung merupakan salah satu sektor negara dengan konsumsi listrik 23% dari konsumsi listrik total seluruh sektor. Konsumsi

listrik kategori bangunan gedung di Indonesia masih tergolong boros, dikarenakan berbagai hal baik secara teknis maupun non-teknis. Adapun secara teknis berasal dari pemakaian alat-alat pengonsumsi Daya Listrik teknologi tinggi yang pada umumnya menggunakan piranti elektronika dan masih menggunakan alat-alat listrik yang boros listrik. Sedangkan secara non teknis adalah berasal dari perilaku konsumen yang mengabaikan aspek-aspek hemat listrik sederhana, seperti memakai daya listrik secara berlebihan, dan lain sebagainya. Berdasarkan hal tersebut, maka gedung Walikota Sungai Penuh perlu dilakukan Audit Energi sebagai tindakan proses penghematan Daya Listrik.

Menurut (Genio, dkk, 2021) Melakukan penelitian mengenai audit energi dan efisiensi penggunaan energi listrik pada sistem penerangan dan pendingin udara (AC) pada gedung perkantoran. Kemudian menurut Standar Nasional Indonesia, hasil IKE gedung BPJS Kota Malang tergolong efisien, dimana hasilnya sebesar 99,7 kWh/m²/tahun. Kemudian PHE yang akan diterapkan di Kantor BPJS Kota Malang yaitu penggantian jenis lampu dan AC, pengurangan penggunaan lampu pada siang hari, kebiasaan pegawai dalam penggunaan listrik. Penerapan metode AHP dalam menentukan keputusan PHE yang akan dilaksanakan dengan nilai tertinggi adalah tindakan penghematan energi dari karyawan dengan nilai sebesar 0.3321972701. Dengan menggunakan pengambilan keputusan, peluang penghematan energi dapat terlaksana meskipun nilai IKE sudah efektif.

Gedung kantor Walikota Sungai Penuh terdiri dari dua lantai, gedung lantai satu terdiri dari ruang Bagian Umum, Keuangan, Ekobang, Humas, Tapen, Hukum, 2 Dapur dan 2 toilet, Dan pada gedung lantai dua terdiri dari ruang Walikota, Wakil Walikota, Sekda, Bendahara. Gedung kantor Walikota Sungai Penuh Berdiri sejak 2010 artinya umur gedung pada tahun 2024 sekitar 14 Tahun. Berdasarkan umur berdirinya gedung Kantor Walikota Sungai Penuh perlu adanya Studi Kelayakan dikarenakan minimal pelaksanaan Studi Kelayakan lebih baik dilakukan 10 - 15 tahun sesuai peraturan PUIL 2011.

Berdasarkan rekapitulasi data pemakaian Daya Listrik di gedung Kantor Walikota Sungai Penuh, bahwa terjadi peningkatan pemakaian Daya Listrik dari tahun 2022 hingga tahun 2023. Pada tahun 2022 nilai penjualan Daya Listrik adalah sebesar Rp.38.449.847 yang kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2023 menjadi sebesar Rp.58.675.375. Pada tahun 2022 peningkatan Pemakaian terjadi pada bulan September yaitu sebesar Rp.4.072.074 dimana pada bulan lainnya hanya berkisar 3 juta. Kemudian pada tahun 2023 peningkatan pemakaian terjadi pada bulan November yaitu sebesar

Rp.5.309.565 dimana pada bulan lain hanya berkisar 4 juta. Hal ini tentunya menjadi perhatian serius bagi pihak pengelola gedung untuk bijak dalam menggunakan Daya Listrik serta turut andil dalam mencegah pemborosan dengan melakukan penghematan Daya Listrik (Kantor Walikota Sungai Penuh, 2022).

Atas permasalahan tersebut maka penulis bermaksud untuk melakukan sebuah penelitian yang berjudul “Audit Energi Singkat kantor Walikota Sungai Penuh guna penghematan konsumsi energi listrik. Hal tersebut dikarenakan terus terjadinya peningkatan akan penggunaan Daya Listrik setiap tahunnya akibat dari ketidaksesuaian penggunaan dan pengelolaan daya Listrik sehingga Audit Energi listrik ini sangat perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan Audit Energi listrik untuk mendapatkan nilai Intensitas Konsumsi Listrik (IKE) pada kantor Walikota Sungai Penuh?
2. Peluang apa saja yang dapat dilakukan untuk penghematan listrik di gedung kantor walikota sungai penuh?

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini adalah batasan masalah dalam penelitian ini agar masalah yang akan diteliti sesuai dengan topik yang akan dibahas:

1. Audit yang dilakukan adalah tahapan Audit Energi singkat yang meliputi perhitungan pola konsumsi listrik.
2. Identifikasi data hanya dilakukan pada jenis beban operasional seperti pencahayaan, pendingin ruangan dan alat elektronik di Kantor Walikota Sungai Penuh.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Intensitas Konsumsi Listrik (IKE) listrik dengan melakukan pengukuran Daya Listrik di gedung Kantor Walikota Sungai Penuh
2. Mengidentifikasi dan menganalisa Peluang Hemat Listrik (PHE) dengan melakukan pembenahan sistem dalam penggunaan Daya Listrik di Kantor Walikota Sungai Penuh.
3. Mencegah pemborosan energi tanpa harus mengurangi kenyamanan Gedung dan mencari solusi yang perlu dilakukan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan energi

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi pemborosan Daya Listrik di gedung Kantor Walikota Sungai Penuh
2. Mengetahui Peluang Hemat Listrik (PHE) yang tepat untuk penggunaan listrik di Kantor Walikota Sungai Penuh.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1. Penelitian Terkait

Judul Penelitian	Peneliti Terdahulu	Hasil Penelitian
Audit Energi Listrik di Gedung Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Jambi	(SariPutri 2022)	Berdasarkan data historis konsumsi Daya Listrik pada Tahun 2021 nilai Intensitas Konsumsi Listrik (IKE) sebesar 184,57kWh/m ² / tahun dan dapat dikategorikan "cukup efisien" dalam penggunaan Daya Listriknya.
Audit Energi Listrik Pada Gedung UPT Bahasa Kampus Telanai Universitas Jambi	(Suganda, Yoga 2022)	Berdasarkan data historis konsumsi energi listrik pada tahun 2020 nilai IKE pada Gedung UPT Bahasa yaitu sebesar 55,07 kWh/m ² /tahun atau 4,58 kWh/m ² /bulan setelah dilakukan perhitungan pada penelitian ini dapat diketahui nilai IKE sebesar 57,45 kWh/m ² /tahun atau 4,78 kWh/m ² /bulan yang tergolong Gedung ber-AC yang sangat efisien dalam penggunaan energi listriknya.
Audit Energi dan Analisa Peluang Hemat Energi listrik di RSUD H. HANAFIE MUARO BUNGO	(Maulana, Deka 2021)	Berdasarkan data historis konsumsi energi listrik pada tahun 2019 nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) sebesar 154,356 kWh/m ² /tahun dan dapat dikategorikan "efisien" dalam penggunaan energi listriknya. Kemudian dari pengukuran arus di Gedung Poliklinik RSUD H. Hanafie Muara Bungo maka konsumsi daya sebesar 376.133,48 kWh/tahun.

Analisis Pemakaian Energi Listrik Berbasis Audit Energi Gedung Universitas Jambi Pondok Meja	(Dino,ekky Octa,2021)	Nilai IKE pada gedung Universitas Jambi Pondok Meja yaitu sebesar 101,11 kWh/m ² /tahun atau 8,43 kWh/m ² /bulan yang tergolong gedung ber-AC yang efisien. Beban yang paling banyak mengonsumsi energi listrik di gedung Universitas Jambi Pondok Meja yaitu beban pengkodisian udara sebesar 13.657,60 kWh, beban menunjang kegiatan gedung sebesar 8.945,40 kWh dan beban pencahayaan sebesar 4.368 kWh.
Audit Komsumsi Energi Listrik Untuk Mengetahui Peluang Penghematan Pada Gedung PT Indonesia Caps And Closures	(MA Raharjo,S Riadi, 2016)	Nilai Intensitas Konsumsi Energi di PT Indonesia Caps and Closures selama satu tahun terakhir dari bulan November 2015 s/d Oktober 2016 adalah efisien, dengan nilai IKE55,4kWh/m ² /tahun. Dengan hasil yang efisien dari nilai Intensitas Konsumsi Energi maka peluang penghematan tidak diperlukan untuk diterapkan di PT Indonesia Caps and Closures. Yang harus dilakukan adalah terus mempertahankan agar nilai Intensitas Konsumsi Energi terus berada pada kategori efisien dengan melakukan penghematan dengan cara tidak menggunakan energi listrik disaat yang tidak perlu.

2.2 Konservasi Listrik

Konservasi energi merupakan langkah kebijaksanaan yang pelaksanaannya paling mudah dan biayanya paling murah, serta sekarang juga dapat dilaksanakan oleh seluruh lapisan masyarakat. Kebijakan energi ini dimaksudkan untuk memanfaatkan sebaik-baiknya sumber energi yang ada, juga dalam rangka mengurangi ketergantungan akan minyak bumi,

dengan pengertian bahwa konservasi energi tidak boleh menjadi penghambat kerja operasional maupun pembangunan yang telah direncanakan.

Menurut SNI 03-6196-2000 tentang prosedur audit energi pada bangunan gedung, definisi konservasi energi adalah upaya mengefisienkan pemakaian energi untuk suatu kebutuhan agar pemborosan energi dapat dihindari. Tingkat keberhasilan penggunaan energi secara efisien sangat dipengaruhi perilaku, kebiasaan, kedisiplinan, dan kesadaran masyarakat akan pentingnya hemat energi. Selain efisiensi energi, cara lain yang dapat dilakukan adalah perawatan dan perbaikan peralatan listrik sehingga pengendalian penggunaan energi dapat terpantau.

Kebijakan mengenai konservasi energi juga diatur dalam Undang-undang Energi No. 30 Tahun 2007 Pasal 25 yang mengatur mengenai Konservasi Energi, yaitu:

1. Konservasi Energi Nasional menjadi tanggung jawab Pemerintah, Pemerintah Daerah, Penguasa, dan Masyarakat.
2. Pengguna Energi dan Produsen peralatan hemat energi yang melaksanakan konservasi energi diberi kemudahan dan/atau insentif oleh Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah.
3. Pengguna sumber energi dan pengguna energi yang tidak melaksanakan konservasi energi diberi disinsentif oleh Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah.
4. Peraturan lebih lanjut tentang Konservasi Energi akan dituangkan dalam Peraturan Pemerintah

2.3 Audit Energi

Menurut SNI 03-6196-2011 Audit Energi adalah proses evaluasi konsumsi listrik dan identifikasi peluang penghematan listrik, serta rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi konsumen listrik dan pengguna sumber listrik dalam rangka penghematan listrik (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Audit Energi ini meliputi analisis profil penggunaan listrik, mengidentifikasi pemborosan listrik, dan menyusun langkah pencegahan. Dengan Audit Energi, dapat diperkirakan listrik yang akan dikonsumsi sehingga dapat diketahui penghematan yang bisa dilakukan. Audit Energi yang paling mudah dilakukan adalah pada penggunaan listrik suatu bangunan. Data yang dibutuhkan adalah luas total bangunan, tingkat pencahayaan ruang, intensitas daya terpasang, konsumsi listrik, juga biaya listrik bangunan.

Manajemen listrik didefinisikan sebagai pendekatan sistematis dan terpadu untuk melaksanakan pemanfaatan sumber daya listrik secara efektif,

efisien dan rasional tanpa mengurangi kuantitas maupun kualitas fungsi utama gedung. Langkah pelaksanaan manajemen listrik yang paling awal adalah Audit Listrik, Audit Energi merupakan upaya untuk menghemat listrik, dimulai dengan mengetahui sumber-sumber konsumsi listrik yang terbuang dan memberikan analisis serta jawaban atas tindakan yang dapat dilakukan untuk menggunakan listrik secara lebih tepat tanpa mengurangi produktivitas, Audit Energi adalah pemeriksaan konsumsi. Listrik oleh peralatan atau sistem untuk memastikan bahwa listrik sistem digunakan secara efisien. Dengan kata lain, Audit Energi adalah kegiatan yang dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi potensi penghematan listrik suatu bangunan serta mengidentifikasi dan mengevaluasi Listrik Conservation Opportunities (ECO) (Rahayu, 2015).

2.4 Klasifikasi Audit Energi

1. Audit Energi singkat

Kegiatan Audit Energi meliputi pengumpulan data historis, data dan pengamatan dari dokumentasi bangunan yang tersedia, perhitungan intensitas konsumsi listrik (IKE) dan trennya, potensi penghematan listrik dan pembuatan laporan audit.

2. Audit Energi Awal

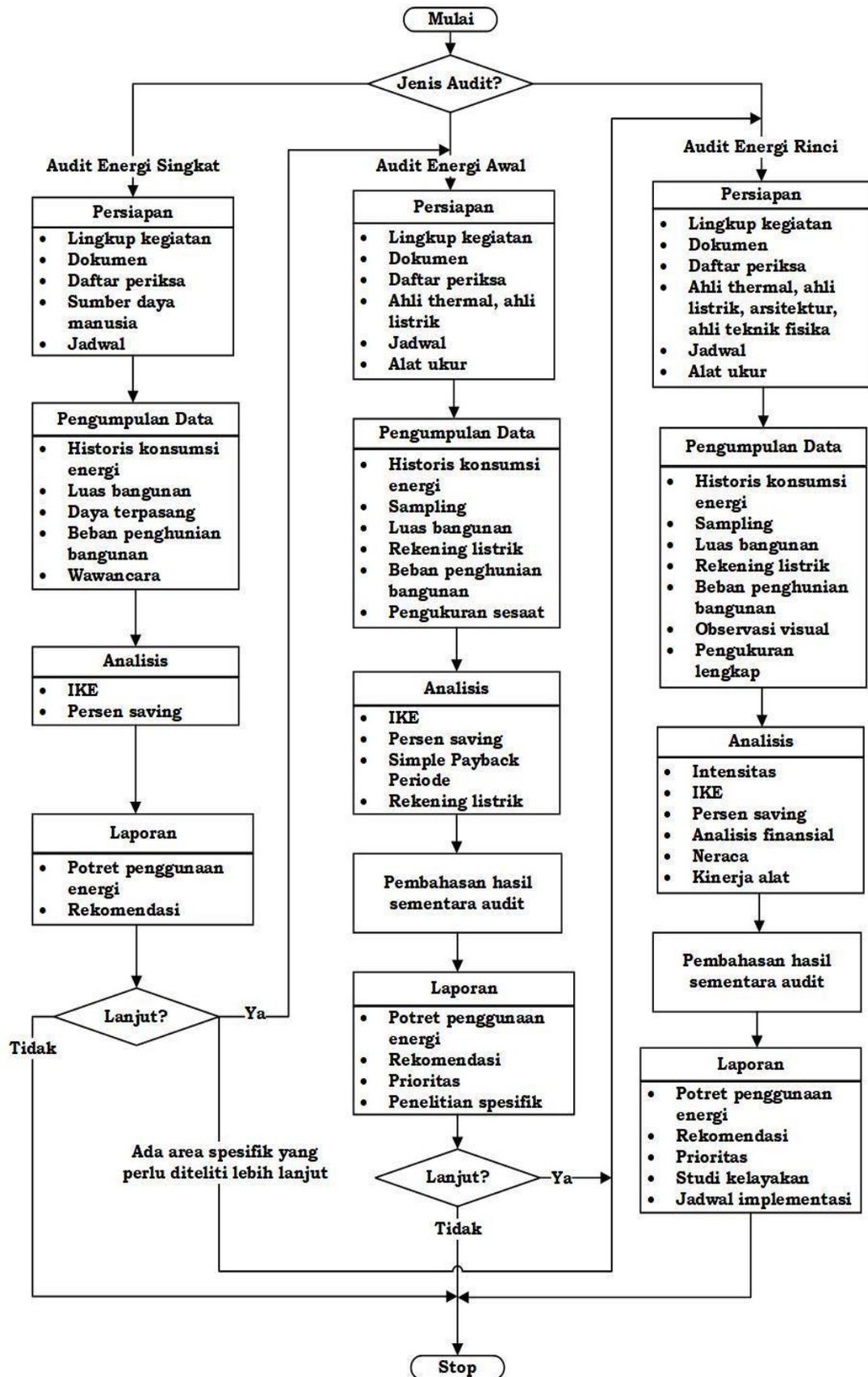
Kegiatan Audit Energi termasuk pengumpulan data historis, bangunan yang tersedia data dokumentasi, pengamatan dan pengukuran snapshot, perhitungan dan tren IKE, potensi penghematan listrik dan penyusunan laporan audit.

3. Audit Energi Rinci

Audit Energi dilakukan ketika nilai IKE melebihi nilai target yang ditetapkan, termasuk pengumpulan data historis, data dokumentasi bangunan yang tersedia, pengamatan dan pengukuran lengkap, perhitungan IKE dan trennya, potensi penghematan listrik, analisis teknis dan keuangan serta penyusunan laporan Audit (Badan Standardisasi Nasional, 2011).

2.5 Prosedur Audit Energi

Prosedur Audit Energi dilakukan dengan tahapan-tahapan dan alur proses yang terdiri dari beberapa tahap. Proses Audit Energi menurut SNI 6196 2011 dilakukan secara bertahap sebagaimana ditunjukkan pada gambar flowchart berikut:



Gambar 1.Prosedur Audit Energi menurut 6196-2011

2.6 Proses Audit Energi

Kegiatan audit energi dilakukan secara bertahap yang terdiri dari audit energi awal dan audit energi rinci (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Kegiatan audit energi awal meliputi pengumpulan data konsumsi energi gedung yang sudah tersedia dan tidak memerlukan pengukuran. Audit energi awal pada prinsipnya dilakukan berdasarkan data rekening pembayaran energi dan pengamatan visual. Kegiatan yang dilakukan pada saat audit energi awal adalah sebagai berikut:

1. Dokumen bangunan adalah gambar teknik bangunan yang sesuai dengan pelaksanaan konstruksi (seperti gambar yang dibangun), terdiri dari:
 - a) Tapak, denah, dan potongan Gedung seluruh lantai.
 - b) Denah instalasi pencahayaan bangunan seluruh lantai.
2. Diagram satu garis listrik, Lengkap dengan penjelasan penggunaan daya listriknya dan besarnya penyambungan daya listrik PLN.
3. Pembayaran rekening listrik bulanan bangunan Gedung selama satu tahun terakhir.
4. Tingkat hunian bangunan.

2.7 Macam - Macam Audit Energi

Jenis dari audit energi bukan hanya satu jenis saja melainkan audit energi ada bermacam-macam jenis dimana tiap jenis memiliki fungsi masing-masing (Jamal dkk 2019):

- a. Audit berjalan (*Walking audit*) ini sering disebut dengan mini audit. Audit yang dilakukan secara sederhana, tanpa perhitungan yang rinci hanya melakukan analisis secara sederhana. Umumnya fokus dari audit ini adalah pada bidang perawatan dan penghematan yang tidak terlalu memerlukan biaya investasi yang besar.
- b. Audit pendahuluan (*Preliminary audit*) Audit yang hanya dilakukan pada bagian vital saja. Analisa didapat dengan melakukan perhitungan yang cukup jelas. Audit ini meliputi identifikasi mesin, analisis kondisi aktual, menghitung konsumsi energi, menghitung pemborosan energi dan beberapa usulan.
- c. Audit rinci (*Detailed audit*) Audit energi yang dilakukan secara menyeluruh terhadap seluruh aspek yang mengonsumsi energi listrik beserta semua kemungkinan penghematan yang dapat dilakukan. Biasanya dilakukan oleh lembaga auditor yang profesional dalam jangka waktu tertentu.
- d. Rencana pengelolaan energi dan tindakan implementasi (*Energy management plan and implementation action*) Audit energi yang dilakukan

adalah suatu alat dalam manajemen energi. Pada dasarnya audit ini sama dengan detail audit, akan tetapi audit ini dilakukan secara berkesinambungan, dalam jangka waktu yang cukup lama. Audit energi ini dimulai dengan membentuk sebuah organisasi manajemen energi. Hasil dari audit menjadi masukan utama bagi sistem manajemen energi untuk melakukan pengaturan energi secara terpadu.

2.8 Sistem Pencahayaan

Tingkat pencahayaan adalah jumlah cahaya yang dibutuhkan untuk menerangi suatu ruangan, Parameter ini diberikan dalam satuan *LUX*. Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat penerangan adalah *LUX Meter* (Suhendar, 2016).

Audit sistem pencahayaan bertujuan untuk mengetahui tingkat pencahayaan pada suatu ruangan, sesuai atau tidak dengan fungsi ruangan tersebut. Sistem penerangan pada gedung berguna untuk pekerjaan atau aktivitas yang dapat berfungsi secara efisien dan aman. Sistem pencahayaan dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Sistem pencahayaan siang hari adalah pencahayaan yang berasal dari cahaya alami seperti cahaya matahari. Cahaya alami dianggap berhasil jika memaksimalkan tingkat pencahayaan dalam ruangan dan juga mengoptimalkan kualitas pencahayaan.
2. Sistem penerangan buatan sistem penerangan buatan adalah konsumen listrik terbesar kedua di sebuah gedung. Sistem pencahayaan buatan diperlukan ketika posisi ruangan sulit dijangkau dalam cahaya alami atau ketika kebutuhan cahaya alami tidak mencukupi untuk menerangi ruangan. Besaran penerangan dalam ruangan diatur dalam SNI 6197-2011 tentang penghematan listrik pada sistem penerangan (Machmud, 2019).

Rumus menghitung penggunaan listrik per bulan:

Jumlah lampu x Daya Lampu x jam pemakaian x 22 Hari(1)

Berikut adalah rumus menentukan watt jika diketahui titik lampu :

$$Watt = \frac{lumen}{lumen/watt} \dots\dots\dots(2)$$

$$Lumen = Lux \times Luas Ruangan (m^2) \dots\dots\dots(3)$$

Tabel 2. Tingkat Pencahayaan Minimum menurut Badan Standarisasi

Nasional SNI 2011

Ruangan	Tingkat Pencahayaan (LUX)
Ruang Direktur	300
Ruang Resepsionis	300
Ruang Kerja	300
Ruang Ruang Komputer	300
Ruang Rapat	300
Ruang Gambar	750
Ruang Arsip	150
Ruang Arsip Aktif	300
Koridor	100
Loby	200
Toilet	100

2.9 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

IKE adalah ukuran yang menunjukkan besaran pemakaian energi listrik yang digunakan dalam suatu bangunan. IKE dinyatakan dalam satuan kWh/m²/tahun.

2.10 Tujuan IKE

IKE berfungsi untuk memberikan informasi mengenai jumlah energi listrik yang digunakan dalam suatu bangunan. Selain itu, IKE juga membantu dalam membandingkan konsumsi energi antar bangunan atau fasilitas yang berbeda.

2.11 Standar IKE

Standar IKE ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) dan diatur dalam SNI 6197:2011. Kriteria IKE yang ditetapkan dalam standar ini memberikan batasan untuk kategori efisiensi, sebagai berikut:

1. **Boros** : IKE di atas 100 kWh/m²/tahun.
2. **Cukup Efisien** : IKE antara 50-100 kWh/m²/tahun.
3. **Efisien** : IKE di bawah 50 kWh/m²/tahun.

2.12 Faktor yang Mempengaruhi IKE

Berikut ini merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil dari IKE sebuah bangunan :

1. **Desain Bangunan** : Tata letak, orientasi, dan material bangunan dapat mempengaruhi kebutuhan energi.
2. **Sistem Pencahayaan** : Jenis dan jumlah lampu yang digunakan serta waktu operasionalnya.
3. **Perangkat Elektronik** : Penggunaan alat-alat listrik seperti komputer, printer, dan pendingin udara.
4. **Perilaku Pengguna** : Kebiasaan dan kesadaran pengguna dalam menggunakan energi listrik.

2.13 Pengukuran IKE

Untuk mengetahui IKE bangunan dapat dinyatakan pada persamaan rumus berikut:

$$IKE = \frac{\text{pemakaian listrik}(kwh)}{\text{luas bangunan}(m^2)} \dots\dots\dots(4)$$

Rumus persen saving

$$\frac{KWH \text{ awal} - KWH \text{ usulan}}{KWH \text{ awal}} \times 100 \dots\dots\dots(5)$$

2.14 Manfaat IKE

Beberapa hal manfaat dari IKE adalah sebagai berikut :

1. IKE membantu dalam mengidentifikasi potensi penghematan energi.
2. IKE mendukung perencanaan dan pengelolaan energi yang lebih baik di dalam gedung.
3. IKE mendorong penggunaan teknologi dan praktik yang lebih efisien dalam konsumsi energi ((BSN), 2011).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi. Dalam proses ini meliputi adanya Audit Energi, dimana pada awal proses Audit Energi terlebih dahulu dilakukan persiapan Audit Energi yaitu pertemuan pendahuluan dan wawancara dengan karyawan kemudian dilanjutkan dengan survei gedung sehingga didapatkan gambaran umum gedung dan sistem operasionalnya untuk melihat potensi peluang penghematan listrik.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kantor Walikota Sungai Penuh yang berlokasi di Kecamatan Pondok Tinggi, Kota Sungai Penuh, Jambi. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Juli-September.



Gambar 2. Lokasi Gedung Kantor Walikota Sungai Penuh

3.3 Peralatan

Adapun instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras

Berikut ini adalah beberapa perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a) Laptop ACER SWIFT 3 prosesor: Intel EVO i5 Core (TM) i5
- b) Digital Clamp-on Meter
- c) LUX Meter
- d) Meteran
- e) Alat Tulis

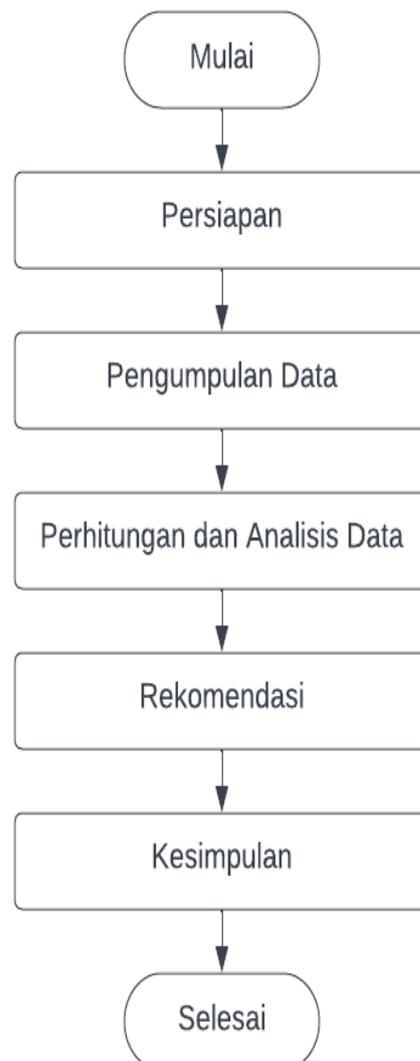
2. Perangkat Lunak

Berikut ini adalah beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Sistem Operasional Windows 10 Ultimate 64-bit.
- b) Microsoft Word.
- c) Microsoft Excel

3.4 Alur Penelitian

Prosedur penelitian adalah serangkaian kegiatan yang dilaksanakan oleh peneliti secara teratur dan secara sistematis untuk mencapai tujuan-tujuan penelitian. Berikut ini adalah prosedur penelitian yang dijabarkan dalam bentuk flowchart sesuai dengan SNI 03-6196-2011 sebagai berikut



Gambar 3. Alur Proses Audit Energi Sesuai Standarisasi (SNI 03-6196-2000)

3.5 Langkah-Langkah Penelitian

Pada penelitian ini, Penulis melakukan penelitian audit energi listrik. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini berdasarkan SNI 03-6196-2011 adalah sebagai berikut:

1. Persiapan

Persiapan Audit Energi yang dilakukan adalah untuk mendapatkan hasil audit yang sesuai dengan lingkup kegiatan yang ditetapkan mencakup:

1. Penyiapan dokumen terkait termasuk ceklist data
2. Penyiapan SDM yang sesuai dengan bidang listrik dan mekanis
3. Penyiapan alat ukur untuk pengukuran sampling
4. Penetapan jadwal rinci perencanaan.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan agar proses Audit Energi ini dapat berjalan dengan baik. Adapun data-data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

- a. Data historis, yang mencakup dokumentasi bangunan yang terdiri atas:
 - 1) Tapak, denah dan potongan bangunan gedung seluruh lantai.
 - 2) Pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama satu tahun terakhir.
 - 3) Beban penghunian bangunan selama 12 bulan terakhir.
- b. Pengukuran singkat, alat ukur yang digunakan adalah alat yang portabel dan pengukuran dilakukan secara sampling di sejumlah titik pengguna listrik utama;
- c. Observasi visual, yang dikumpulkan berdasarkan observasi langsung dan hasil wawancara dengan operator tentang hal-hal yang berkaitan dengan kinerja operasi penggunaan listrik pada obyek yang diaudit maupun kebutuhan listrik total bangunan gedung.

3. Perhitungan Dan Analisis Data

Perhitungan untuk profil dan efisiensi penggunaan listrik dilakukan dengan menggunakan data yang terkumpul sehingga menghasilkan:

1. Intensitas konsumsi listrik (kWh/m² per-tahun)
2. *Simple payback period* dengan menggunakan rumus:

$$\text{payback} = \frac{\text{nilai investasi awal}}{\text{ arus kas}} \times 12 \text{ bulan/satu tahun} \dots \dots \dots (5)$$

3. Persentase peluang hemat listrik
4. Rekomendasi pilihan dengan urutan prioritas langkah penghematan

4. Rekomendasi

Rekomendasi yang dibuat mencakup masalah:

1. Pengelolaan listrik termasuk program manajemen yang perlu diperbaiki, implementasi Audit Energi yang lebih baik, dan cara meningkatkan kesadaran penghematan listrik
2. Pemanfaatan listrik, termasuk langkah-langkah:
 - a. Peningkatan efisiensi penggunaan listrik.
 - b. Perbaikan dengan investasi kecil.
 - c. Perbaikan dengan investasi besar.

IV. HASIL DAN PERBAHASAN

4.1 Profil Bangunan

Kantor Walikota Sungai Penuh merupakan pusat pemerintahan Kota Sungai Penuh yang terletak di Jalan Prof. Dr. Sri Sidewi No. 41, Kota Sungai Penuh, Provinsi Jambi, Indonesia. Sebagai pusat administrasi, kantor ini bertugas melaksanakan kebijakan pemerintahan daerah yang dipimpin oleh Wali Kota dan Wakil Wali Kota. Gedung ini menggunakan daya sebesar 23.000 VA dengan golongan tarif P1/TR untuk kebutuhan pemerintahan.

Kota Sungai Penuh sendiri merupakan daerah yang dikenal dengan potensi alam dan budaya yang kaya. Kantor Walikota Sungai Penuh memiliki berbagai fasilitas dan perangkat untuk mendukung operasional pemerintahan, melayani masyarakat, dan menyelenggarakan program-program pembangunan kota, yang meliputi bidang infrastruktur, pendidikan, kesehatan, serta pariwisata dan budaya. Struktur organisasi di Kantor Walikota Sungai Penuh meliputi sejumlah dinas dan badan yang bertanggung jawab atas berbagai sektor Pelayanan Publik, termasuk Perizinan, Pengelolaan Lingkungan, Pelayanan Kesehatan, Serta Pengembangan Ekonomi Daerah.



Gambar 3. Kantor Walikota Sungai Penuh

4.2 Data Gedung Kantor Walikota Sungai Penuh

4.2.1 Data Historis Konsumsi Daya Listrik

Berikut adalah data historis konsumsi daya listrik selama 12 bulan terhitung dari Januari 2023 sampai Desember 2023. Data dikumpulkan didapat dari PLN.

Tabel 3. Data Historis Konsumsi Daya Listrik

Tahun	Bulan	Pemakaian Daya Sebenarnya (kWh)	Biaya Listrik
2023	Januari	3.221	Rp 4.944.235
2023	Februari	2.769	Rp 4.250.415
2023	Maret	3.153	Rp 4.839.855
2023	April	3.184	Rp 4.887.440
2023	Mei	2.863	Rp 4.394.705
2023	Juni	3.013	Rp 4.624.955
2023	Juli	3.004	Rp 4.611.140
2023	Agustus	3.339	Rp 5.125.365
2023	September	3.406	Rp 5.228.210
2023	Oktober	3.252	Rp 4.991.820
2023	November	3.459	Rp 5.309.565
2023	Desember	3.562	Rp 5.467.670
	Total	38.225	Rp 58.675.375

4.2.2 Data Ruangan Gedung

Berikut adalah data nama ruangan dan ukuran ruangan yang ada di Gedung Kantor Walikota Sungai Penuh.

Tabel 4. Data Ruangan Gedung

Ruangan	Luas Ruangan
Umum	36 m ²
Keuangan	25 m ²
Ekobang	25 m ²
Humas	36 m ²
Tapen	25 m ²
Hukum	25 m ²
Dapur 1	16 m ²
Dapur 2	16 m ²
WC 1	16 m ²
Koridor	15 m ²
Total	235 m²

4.2.3 Data Pencahayaan Ruangan

Di setiap ruangan terdapat sistem pencahayaan berupa lampu dengan jenis LED, berikut daftar sistem pencahayaan yang terdapat di setiap ruangan :

1. Senin, 30 Desember 2024

Tabel 5. Data LUX (Senin, 30 Desember 2024)

Ruangan	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Daya (watt)	Jam	Pengukuran LUX	Pemakaian Dalam Sehari (jam)
Umum	LED	6	20	09:00	229	10 jam
				12:00	228	
				15:00	230	
Keuangan	LED	4	15	09:00	204	10 jam
				12:00	204	
				15:00	205	
Ekobang	LED	5	20	09:00	250	10 jam
				12:00	249	
				15:00	250	
Humas	LED	5	20	09:00	179	10 jam
				12:00	177	
				15:00	178	
Tapen	LED	4	15	09:00	140	10 jam
				12:00	141	
				15:00	140	
Hukum	LED	4	20	09:00	231	10 jam
				12:00	230	
				15:00	232	
Dapur 1	LED	2	10	09:00	170	10 jam
				12:00	171	
				15:00	170	
Dapur 2	LED	3	10	09:00	183	10 jam
				12:00	182	
				15:00	182	
WC	LED	3	10	09:00	98	24 jam
				12:00	97	
				15:00	99	
Koridor	LED	2	10	09:00	78	24 jam
				12:00	79	

				15:00	77	
				09:00	212	
Lobby	LED	20	20	12:00	211	10 jam
				15:00	212	

2. Kamis, 02 Januari 2025

Tabel 6. Data LUX (Kamis, 02 Januari 2025)

Ruangan	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Daya (watt)	Jam	Pengukuran LUX	Pemakaian Dalam Sehari (jam)
				09:00	230	
Umum	LED	6	20	12:00	229	10 jam
				15:00	229	
				09:00	203	
Keuangan	LED	4	15	12:00	204	10 jam
				15:00	204	
				09:00	250	
Ekobang	LED	5	20	12:00	250	10 jam
				15:00	251	
				09:00	180	
Humas	LED	5	20	12:00	179	10 jam
				15:00	180	
				09:00	140	
Tapen	LED	4	15	12:00	140	10 jam
				15:00	140	
				09:00	232	
Hukum	LED	4	20	12:00	231	10 jam
				15:00	231	
				09:00	171	
Dapur 1	LED	2	10	12:00	170	10 jam
				15:00	169	
				09:00	183	
Dapur 2	LED	3	10	12:00	183	10 jam
				15:00	182	
				09:00	97	
WC	LED	3	10	12:00	98	24 jam
				15:00	98	

Koridor	LED	2	10	09:00	79	24 jam
				12:00	78	
				15:00	79	
Lobby	LED	20	20	09:00	211	10 jam
				12:00	212	
				15:00	212	

3. Jum'at, 03 Januari 2025

Tabel 7. Data LUX (Jum'at, 03 Januari 2025)

Ruangan	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Daya (watt)	Jam	Pengukuran LUX	Pemakaian Dalam Sehari (jam)
Umum	LED	6	20	09:00	228	10 jam
				12:00	227	
				15:00	229	
Keuangan	LED	4	15	09:00	203	10 jam
				12:00	204	
				15:00	204	
Ekobang	LED	5	20	09:00	251	10 jam
				12:00	249	
				15:00	250	
Humas	LED	5	20	09:00	178	10 jam
				12:00	179	
				15:00	179	
Tapen	LED	4	15	09:00	140	10 jam
				12:00	139	
				15:00	140	
Hukum	LED	4	20	09:00	230	10 jam
				12:00	231	
				15:00	231	
Dapur 1	LED	2	10	09:00	171	10 jam
				12:00	169	
				15:00	170	
Dapur 2	LED	3	10	09:00	183	10 jam
				12:00	183	
				15:00	183	
WC	LED	3	10	09:00	99	24 jam

				12:00	97	
				15:00	98	
				09:00	77	
Koridor	LED	2	10	12:00	77	24 jam
				15:00	78	
				09:00	211	
Lobby	LED	20	20	12:00	212	10 jam
				15:00	212	

Nilai rata-rata LUX tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 8. Daftar Pencahayaan Ruangan

Ruangan	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Daya (watt)	Rata-rata LUX	Pemakaian
					Dalam Sehari (jam)
Umum	LED	6	20	229	10
Keuangan	LED	4	15	204	10
Ekobang	LED	5	20	250	10
Humas	LED	5	20	179	10
Tapen	LED	4	15	140	10
Hukum	LED	4	20	231	10
Dapur 1	LED	2	10	170	10
Dapur 2	LED	3	10	183	10
WC	LED	3	10	98	24
Koridor	LED	2	10	78	24
Lobby	LED	20	20	212	10
Total		58	170	1.974	138

4.2.4 Data Perangkat Elektronik

Pada Gedung Kantor Walikota Sungai Penuh terdapat beberapa perangkat elektronik seperti komputer, printer dan lain sebagainya yang hampir setiap hari digunakan. Berikut ini daftar perangkat elektronik yang di gunakan pada gedung tersebut:

Tabel 9. Data Perangkat Elektronik

Perangkat Elektronik	Jumlah	Daya (watt)	Pemakaian
			Per hari (jam)
Komputer	17	200	8
Printer	10	30	8
Dispenser	9	400	24
Kulkas	2	1.000	24
Total	38	1.630	64

4.3 Perhitungan Audit Energi Kantor Walikota Sungai Penuh

4.3.1 Intensitas Konsumsi Listrik Per-Bulan

Untuk menentukan IKE per-bulan perlu dilakukan perhitungan setiap bulannya yang bertujuan untuk mengetahui penggunaan listrik setiap bulannya dan mengetahui efisien atau tidaknya konsumsi listrik pada Kantor Walikota Sungai Penuh. Hasil IKE dapat dilihat pada perhitungan di bawah ini :

1. IKE Bulan Januari

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan Januari adalah 3.221 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan Januari adalah :

$$IKE \text{ bulan januari} = \frac{3.221}{235} = 13,70 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan Januari adalah 13,70 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan Januari tergolong boros.

2. IKE Bulan Februari

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan Februari adalah 2.769 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan Februari adalah :

$$IKE \text{ bulan februari} = \frac{2.769}{235} = 11,78 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan Februari adalah 11,78 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan Februari tergolong cukup boros.

3. IKE Bulan Maret

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan Maret adalah 3.153 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan Maret adalah :

$$IKE \text{ bulan maret} = \frac{3.153}{235} = 13,42 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan Maret adalah 13,42 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan Maret tergolong boros.

4. IKE Bulan April

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan April adalah 3.184 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan April adalah :

$$IKE \text{ bulan april} = \frac{3.184}{235} = 13,55 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan April adalah 13,55 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan April tergolong boros.

5. IKE Bulan Mei

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan Mei adalah 2.863 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan Mei adalah :

$$IKE \text{ bulan mei} = \frac{2.863}{235} = 12,18 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan Mei adalah 12,18 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan Mei tergolong boros.

6. IKE Bulan Juni

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan Juni adalah 3.013 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan Juni adalah :

$$IKE \text{ bulan juni} = \frac{3.013}{235} = 12,82 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan Juni adalah 12,82 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan Juni tergolong boros.

7. IKE Bulan Juli

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan Juli adalah 3.004 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan Juli adalah :

$$IKE \text{ bulan juli} = \frac{3.004}{235} = 12,78 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan Juli adalah 12,78 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan Juli tergolong boros.

8. IKE Bulan Agustus

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan Agustus adalah 3.339 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan Agustus adalah :

$$IKE \text{ bulan agustus} = \frac{3.339}{235} = 14,02 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan Agustus adalah 14,02 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan Agustus tergolong boros.

9. IKE Bulan September

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan September adalah 3.406 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan

September adalah :

$$IKE \text{ bulan september} = \frac{3.406}{235} = 14,49 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan September adalah 14,49 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan September tergolong boros.

10. IKE Bulan Oktober

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan Oktober adalah 3.252 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan Oktober adalah :

$$IKE \text{ bulan oktober} = \frac{3.252}{235} = 13,84 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan Oktober adalah 13,84 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan Oktober tergolong boros.

11. IKE Bulan November

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan November adalah 3.459 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan November adalah :

$$IKE \text{ bulan november} = \frac{3.459}{235} = 14,72 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan November adalah 14,72 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan November tergolong boros.

12. IKE Bulan Desember

Diketahui konsumsi energi listrik pada bulan Desember adalah 3.562 kWh dengan luas bangunan 235 m², maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$IKE \text{ bulan januari} = \frac{3.562}{235} = 15,00 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

IKE pada bulan Desember adalah 15,00 kWh/m²/bulan. Berdasarkan SN1-6197-2011, IKE pada bulan Desember tergolong boros.

Tabel 10. Hasil IKE Per bulan

Bulan	Pemakaian	
	Daya Sebenarnya (kWh)	Hasil IKE kWh/m²/bulan
Januari	3.221	13,70
Februari	2.769	11,78
Maret	3.153	13,42
April	3.184	13,55
Mei	2.863	12,18
Juni	3.013	12,82
Juli	3.004	12,78
Agustus	3.339	14,20
September	3.406	14,49
Oktober	3.252	13,84
November	3.459	14,72
Desember	3.562	15,00
Total	38.225	162,66

Berdasarkan Tabel 7, didapat hasil IKE per-bulan listrik pada Kantor Walikota Sungai Penuh selama 12 bulan rata-ratanya adalah 13,55kWh/m²/bulan.

Selanjutnya data pada tabel 8 dapat digunakan untuk menghitung besarnya nilai IKE per-tahun gedung dengan menggunakan persamaan 4 seperti berikut:

$$IKE \text{ per - tahun} = \frac{38.225}{235} = 162,66kWh/m^2/tahun$$

Berdasarkan Kriteria Nilai Standar Intensitas Konsumsi Daya Listrik per tahun berdasarkan SN1-6197-2011. Maka, Kantor Walikota Sungai Penuh tergolong boros pada setiap tahunnya.

4.3.2 Besar konsumsi listrik pencahayaan

Rata-rata aktivitas di Kantor Walikota Sungai Penuh berlangsung dari pagi - sore hari, penggunaan cahaya dari lampu sebagai penerangan di dalam ruangan digunakan untuk menerangi ruangan yang tidak bisa dijangkau cahaya dari luar kantor. Untuk mengetahui konsumsi daya listrik pada sistem pencahayaan di Kantor Walikota Sungai Penuh dapat dihitung menggunakan persamaan 1 seperti berikut ini:

1. Ruang Umum

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan umum menggunakan lampu LED berjumlah 6 buah dengan daya masing-masing 20 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruang Umum} = 6 \times 20 \times 10 \times 22 = 26.400 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan umum adalah 26.400 watt atau 26,4 kW.

2. Ruang Keuangan

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan keuangan menggunakan lampu LED berjumlah 4 buah dengan daya masing-masing 15 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruang Keuangan} = 4 \times 15 \times 10 \times 22 = 13.200 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan keuangan adalah 13.200 watt atau 13,2 kW.

3. Ruang Ekobang

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan ekobang menggunakan lampu LED berjumlah 5 buah dengan daya masing-masing 20 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruang Ekobang} = 5 \times 20 \times 10 \times 22 = 22.000 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan ekobang adalah 22.000 watt atau 22 kW.

4. Ruang Humas

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan humas menggunakan lampu LED berjumlah 5 buah dengan daya masing-masing 20 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruang Humas} = 5 \times 20 \times 10 \times 22 = 22.000 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan humas adalah 22.000 watt atau 22 kW.

5. Ruang Tapen

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan tapen menggunakan lampu LED berjumlah 4 buah dengan daya masing-masing 15 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruang Tapen} = 4 \times 15 \times 10 \times 22 = 13.200 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan tapen adalah 13.200 watt atau 13,2 kW.

6. Ruang Hukum

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan hukum

menggunakan lampu LED berjumlah 4 buah dengan daya masing-masing 20 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruangan Hukum} = 4 \times 20 \times 10 \times 22 = 17.600 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan hukum adalah 17.600 watt atau 17,6 kW.

7. Ruangan Dapur 1

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan dapur 1 menggunakan lampu LED berjumlah buah dengan daya masing-masing 10 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruangan Dapur 1} = 2 \times 10 \times 10 \times 22 = 4.400 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan dapur 1 adalah 4.400 watt atau 4,4 kW.

8. Ruangan Dapur 2

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan dapur 2 menggunakan lampu LED berjumlah 3 buah dengan daya masing-masing 10 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruangan Dapur 2} = 3 \times 10 \times 10 \times 22 = 6.600 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan dapur 2 adalah 6.600 watt atau 6,6 kW.

9. Ruangan WC

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan WC menggunakan lampu LED berjumlah 3 buah dengan daya masing-masing 10 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruangan WC} = 3 \times 10 \times 10 \times 22 = 15.840 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan WC adalah 15.840 watt atau 15,8 kW.

10. Ruangan Koridor

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan koridor menggunakan lampu LED berjumlah 2 buah dengan daya masing-masing 10 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruangan Koridor} = 2 \times 10 \times 10 \times 22 = 10.560 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan koridor adalah 13.200 watt atau 13,2 kW.

11. Ruangan Lobby

Konsumsi daya listrik untuk pencahayaan di ruangan lobby menggunakan lampu LED berjumlah 20 buah dengan daya masing-masing 20 watt digunakan selama 10 jam, maka IKE pada bulan Desember adalah :

$$\text{Ruangan Lobby} = 20 \times 20 \times 10 \times 22 = 88.000 \text{ watt}$$

Maka, total konsumsi daya listrik pencahayaan pada ruangan lobby adalah 88.000 watt atau 88 kW.

Tabel 11.Perhitungan Pencahayaan Ruangan

Ruangan	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Daya (watt)	Pemakaian Dalam Sehari (jam)	Pemakaian Listrik Dalam 1 Bulan (watt)
Umum	LED	6	20	10	26.400
Keuangan	LED	4	15	10	13.200
Ekobang	LED	5	20	10	22.000
Humas	LED	5	20	10	22.000
Tapen	LED	4	15	10	13.200
Hukum	LED	4	20	10	17.600
Dapur 1	LED	2	10	10	4.400
Dapur 2	LED	3	10	10	6.600
WC	LED	3	10	24	15.840
Koridor	LED	2	10	24	10.560
Lobby	LED	20	20	10	88.000
Total		58	170	138	239.800

Berdasarkan data pada Tabel 8, total konsumsi energi untuk penerangan di gedung selama sebulan tercatat sebesar 239.800watt atau 239,8 kWh/m²/bulan, dengan 58 unit lampu LED yang terpasang. Biaya yang diperlukan untuk penerangan di Kantor Walikota Sungai Penuh setiap bulannya adalah sebesar Rp368.093,- Dengan demikian, gedung ini masuk dalam golongan P-1, dengan tarif listrik per kWh sebesar Rp 1.535 per kWh.

Tabel 12. Standarisasi Pencahayaan Dalam Ruangan

Ruangan	Data	SNI	Keterangan	
	Pengukuran (LUX)	6197:2011 (LUX)	Sesuai	Tidak Sesuai
Umum	229	300		✓
Keuangan	204	300		✓
Ekobang	250	300		✓
Humas	179	300		✓
Tapen	140	300		✓
Hukum	231	300		✓
Dapur 1	170	300		✓
Dapur 2	183	300		✓
WC	98	100		✓
Koridor	78	100		✓
Lobby	212	200	✓	

Berdasarkan data pada Tabel 9, hasil pengukuran intensitas cahaya ruangan menggunakan LUX meter menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan di ruangan tersebut belum memenuhi standar SNI 6197:2011.

4.3.3 Besar Konsumsi Listrik Perangkat Elektronik

Data perangkat elektronik yang dikumpulkan peneliti di Kantor Walikota Sungai Penuh dapat dilihat pada Tabel 7. Konsumsi listrik perangkat elektronik dapat dihitung menggunakan persamaan 1, seperti berikut ini:

1. Komputer

Komputer yang digunakan pada Kantor Walikota Sungai Penuh berjumlah 17 komputer dengan daya masing-masing komputer adalah 200 watt, komputer digunakan secara terus menerus selama 8 jam dalam sehari. Maka, konsumsi listrik komputer selama 1 bulan adalah :

$$\text{Komputer} = 17 \times 200 \times 8 \times 22 = 598.400 \text{ watt}$$

2. Printer

Printer yang digunakan pada Kantor Walikota Sungai Penuh berjumlah 10 printer dengan daya masing-masing printer adalah 30 watt, printer digunakan secara terus menerus selama 8 jam dalam sehari. Maka, konsumsi listrik komputer selama 1 bulan adalah :

$$\text{Printer} = 10 \times 30 \times 8 \times 22 = 52.800 \text{ watt}$$

3. Dispenser

Dispenser yang digunakan pada Kantor Walikota Sungai Penuh

berjumlah 9 dispenser dengan daya masing-masing dispenser adalah 400 watt, dispenser digunakan secara terus menerus selama 24 jam dalam sehari. Maka, *konsumsi* listrik komputer selama 1 bulan adalah :

$$\text{Komputer} = 9 \times 400 \times 24 \times 22 = 1.900.800 \text{ watt}$$

4. Kulkas

Kulkas yang digunakan pada Kantor Walikota Sungai Penuh berjumlah 2 kulkas dengan daya masing-masing kulkas adalah 1.000 watt, kulkas digunakan secara terus menerus selama 8 jam dalam sehari. Maka, konsumsi listrik komputer selama 1 bulan adalah :

$$\text{Komputer} = 2 \times 1000 \times 24 \times 22 = 1.056.000 \text{ watt}$$

Tabel 13. Komsumsi Listrik Perangkat Elektronik Gedung

Perangkat Elektronik	Jumlah	Daya (watt)	Pemakaian Per hari (jam)	Listrik Dalam 1 Bulan (watt)
Komputer	17	200	8	598.400
Printer	10	30	8	52.800
Dispenser	9	400	24	1.900.800
Kulkas	2	1.000	24	1.056.000
Total	38	1.630	64	3.608.000

Berdasarkan data pada Tabel 10, perangkat elektronik di Kantor Walikota Sungai Penuh menunjukkan total konsumsi listrik selama satu bulan sebesar 3.608.000 watt atau 3.608 kWh/m²/bulan.

4.4 Peluang Penghematan Listrik Kantor Walikota Sungai Penuh

4.4.1 Pencahayaan (PHE no cost)

PHE Tanpa Biaya adalah upaya penghematan energi listrik yang dilakukan tanpa memerlukan dana tambahan. Di Kantor Walikota Sungai Penuh, program ini diterapkan pada sistem pencahayaan dengan cara mematikan lampu sementara selama jam istirahat, yaitu pukul 12.00 hingga 13.00, di ruangan kerja, dan mematikan lampu sepenuhnya pada akhir jam kerja, yaitu pukul 17.00. Namun, untuk area tertentu seperti ruang tunggu, lampu tetap menyala selama jam yang ditentukan sehingga total penggunaan lampu menjadi 6 jam. Hasil perhitungan total penghematan listrik di Kantor Walikota Sungai Penuh dalam satu bulannya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 14. Hasil Pengurangan Waktu pemakaian Pencahayaan

Ruangan	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Daya (watt)	Pemakaian Dalam Sehari (jam)	Pemakaian Listrik Dalam 1 Bulan (watt)
Umum	LED	6	20	8	21.120
Keuangan	LED	4	15	8	10.560
Ekobang	LED	5	20	8	17.600
Humas	LED	5	20	8	17.600
Tapen	LED	4	15	8	10.560
Hukum	LED	4	20	8	14.080
Dapur 1	LED	2	10	8	3.520
Dapur 2	LED	3	10	8	5.280
WC	LED	3	10	24	15.840
Koridor	LED	2	10	24	10.560
Lobby	LED	20	20	8	70.400
Total		58	170	120	197.120

Berdasarkan data pada Tabel 11, total konsumsi energi untuk penerangan setelah dilakukan pemangkasan waktu pemakaian dalam sehari di gedung selama sebulan tercatat sebesar 197.120 watt atau 197,1 kWh/m²/bulan. Maka, biaya yang diperlukan untuk penerangan di Kantor Walikota Sungai Penuh setiap bulannya adalah sebesar Rp 302.579,-Sehingga total biaya penghematan yang berhasil dilakukan adalah 18.2% atau Rp 65.514.

Tabel 15.Perbandingan Efisiensi Pencahayaan

Pemakaian Dalam Sehari (jam)	Total Pemakaian Listrik Dalam 1 Bulan (kWh)	Total biaya listrik dalam 1 bulan (Rp)
10	239,8	Rp 368.093
8	197,1	Rp 302.579
Total penghematan (10-8)	42,7	Rp 65.514(18.2%)

Dalam penelitian ini, di rekomendasikan investasi berupa penempatan daya lampu agar sesuai dengan standar SNI-6197-2011.Berikut ini adalah

perhitungan jumlah lumener untuk mencapai tingkat pencahayaan (LUX) yang sesuai dengan standar SNI-6197-2011 dan daya maksimum yang disarankan. Berdasarkan penggunaan persamaan 2 serta data pada Tabel 9, diperoleh:

Contoh:

Ukuran luas ruangan umum adalah 36 m², sehingga tingkat pencahayaan yang direkomendasikan sesuai SNI-6197-2011 adalah 300 LUX, dengan total lumen yang dibutuhkan sebesar 10.800 (persamaan 3). Perhitungan ini didasarkan pada asumsi penggunaan lampu LED pada ruangan umum menggunakan persamaan 2.

$$Watt = \frac{10.800}{100} = 108 \text{ watt}$$

$$Daya \text{ per lampu} = \frac{108 \text{ watt}}{10 \text{ titik lampu}} = 10,8 = 11 \text{ watt}$$

Maka, pemasangan 10 titik lampu digunakan lampu LED 11 watt.

Tabel 16. Rekomendasi jumlah dan daya lampu sesuai SNI-6197-2011

Ruangan	Jenis Lampu	Luas Ruangan	Jumlah Awal Lampu	Daya Awal (watt)	Jumlah Lampu Direkomendasi	Daya Rekomendasi (watt)
Umum	LED	36 m ²	6	20	10	11
Keuangan	LED	25 m ²	4	15	5	15
Ekobang	LED	25 m ²	5	20	5	15
Humas	LED	36 m ²	5	20	10	11
Tapen	LED	25 m ²	4	15	5	15
Hukum	LED	25 m ²	4	20	5	15
Dapur 1	LED	16 m ²	2	10	4	12
Dapur 2	LED	16 m ²	3	10	4	12
WC	LED	16 m ²	3	10	4	4
Koridor	LED	15 m ²	2	10	3	5
Lobby	LED	36 m ²	20	20	10	8
Total		235 m²	58	170	65	123

Berdasarkan data pada Tabel 12, terdapat peningkatan jumlah lampu yang digunakan dari 58 lampu menjadi 65 lampu, namun total daya lampu

menurun dari 170 watt menjadi 123 watt.

Perhitungan perbandingan pemakaian daya listrik dalam 1 bulan dengan estimasi waktu pemakaian 8 jam/hari kecuali ruangan WC dan Koridor tetap 24 jam/hari sesuai data pada tabel 13, menggunakan persamaan 1.

Tabel 17. Pemakaian listrik dalam 1 bulan

Ruangan	Pemakaian Listrik Dalam 1 Bulan (watt)	Pemakaian Listrik Dalam 1 Bulan (watt) pengganti
Umum	21.120	19.360
Keuangan	10.560	13.200
Ekobang	17.600	13.200
Humas	17.600	19.360
Tapen	10.560	13.200
Hukum	14.080	13.200
Dapur 1	3.520	8.448
Dapur 2	5.280	8.448
WC	15.840	8.448
Koridor	10.560	7.920
Lobby	70.400	14.080
Total	197.120	138.864

Hasil dari Tabel 14, dapat dilihat bahwa terdapat penurunan daya pemakaian listrik dalam 1 bulan sebesar 29.5% atau 58.256 watt.

Tabel 18. Investasi Rekomendasi Efisiensi Daya

	Pemakaian dalam sehari (jam)	Daya (watt)	Biaya per bulan
Daya awal	10	197.120	Rp 302.579
Daya pengganti	8	138.864	Rp 213.156
Total selisih		58.256 (29,5%)	Rp 89.423

Menurut data Tabel 15, selisih biaya per bulan menunjukkan bahwa jika lampu diganti dan jam pemakaian dikurangi, terdapat pengurangan biaya sebesar 29.5% atau Rp 89.423.

4.4.2 Perangkat Elektronik

Berdasarkan data pada Tabel 10, total daya perangkat elektronik di Kantor Walikota Sungai Penuh mencapai 3.608.000watt atau setara dengan 3.608 kWh/m² per bulan. Konsumsi daya listrik terbesar berasal dari dispenser dan kulkas, sehingga disarankan agar kedua perangkat ini dimatikan setelah jam kerja selesai. Komputer dan printer juga termasuk perangkat elektronik yang sering digunakan. Oleh karena itu, disarankan untuk mengatur komputer agar masuk ke mode tidur setelah 5 menit tidak aktif dan mematikan printer saat tidak digunakan untuk mengurangi konsumsi listrik.

Tabel 19. Penghematan daya perangkat elektronik

Perangkat Elektronik	Pemakaian	Listrik	Pemakaian	Listrik Dalam 1
	Per hari	Dalam 1	Per hari	Bulan
	(jam)	Bulan	(jam)	(watt)
	Sebelum		Sesudah	
Komputer	8	598.400	7	523.600
Printer	8	52.800	6	39.600
Dispenser	24	1.900.800	8	633.600
Kulkas	24	1.056.000	8	352.000
Total	64	3.608.000	29	1.548.800(57%)

Berdasarkan data pada Tabel 16, setelah dilakukan penghematan, total konsumsi listrik perangkat elektronik di Kantor Walikota Sungai Penuh dalam satu bulan adalah 1.548.800watt atau 1.548,8 kWh/m² per bulan. Perbandingan penghematan daya perangkat elektronik yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Penghematan} &= \text{Sebelum penghematan} - \text{Sesudah penghematan} \\
 &= 3.608.000 \text{ watt} - 1.548.800 \text{ watt} \\
 &= 2.059.200 \text{ watt} = 2.059,2 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}
 \end{aligned}$$

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengurangan waktu pemakaian pada saat ini layak digunakan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil audit yang dilakukan, diperoleh temuan sebagai berikut :

1. Intensitas Konsumsi Listrik (IKE) : Rata-rata IKE di Kantor Walikota Sungai Penuh selama 12 bulan adalah 162,66 kWh/m²/tahun, yang tergolong boros menurut standar nasional.
2. Peluang Hemat Listrik (PHE) : Penghematan dapat dicapai dengan mengatur waktu penggunaan perangkat elektronik dan pencahayaan. Estimasi penghematan mencapai 29,5% atau 58.256 watt per bulan, yang dapat mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan.
3. Rekomendasi : Melakukan pengelolaan listrik yang lebih baik, termasuk mematikan perangkat yang tidak digunakan dan mengoptimalkan penggunaan pencahayaan. Mengganti lampu dengan jenis yang lebih efisien dan menerapkan teknologi untuk pemantauan konsumsi energi secara real-time.

Audit energi di Kantor Walikota Sungai Penuh menunjukkan adanya pemborosan energi yang signifikan, dan dengan penerapan langkah-langkah penghematan yang tepat, efisiensi penggunaan energi dapat ditingkatkan secara substansial.

5.2 Saran

Berdasarkan pengumpulan data dan analisa yang telah dilakukan di Kantor Walikota Sungai Penuh, maka ada beberapa saran untuk pihak gedung sebagai berikut:

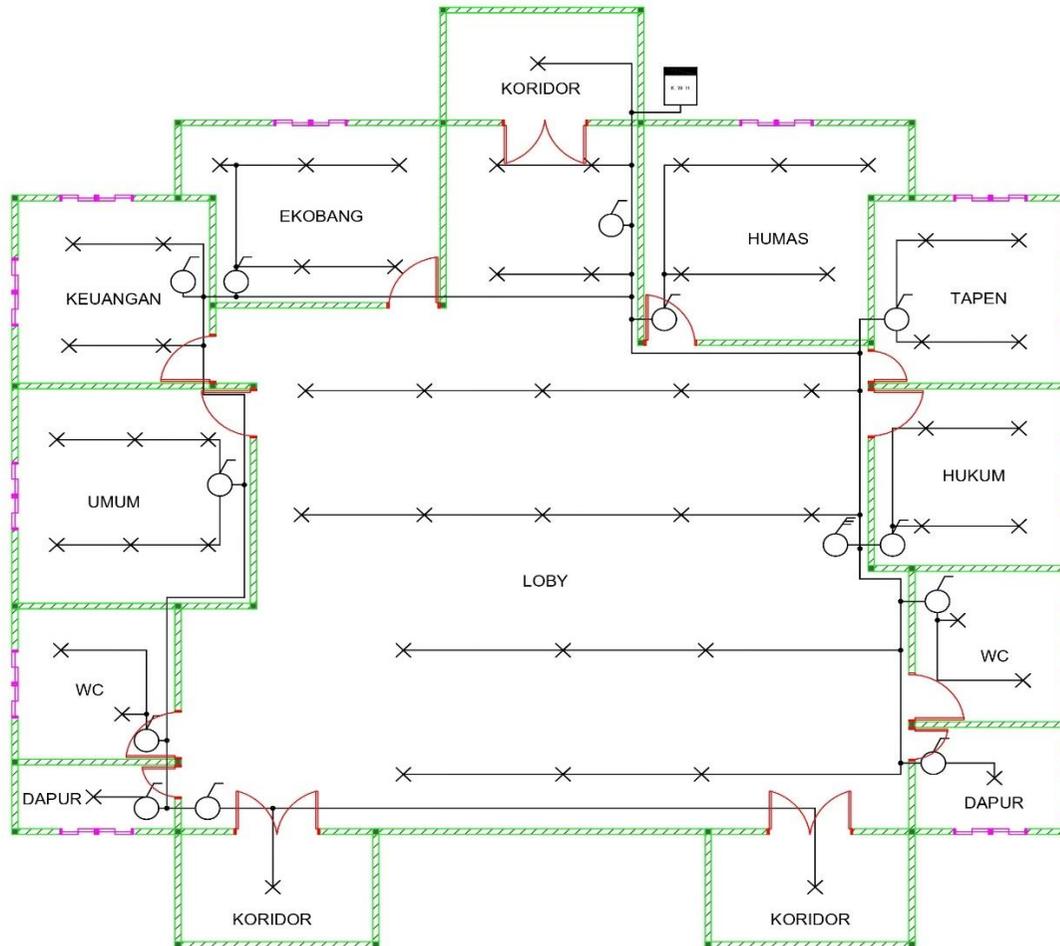
1. Melakukan analisis lebih lanjut mengenai kontribusi masing-masing jenis sumber energi (listrik, gas, air, energi terbarukan) terhadap total konsumsi energi di Kantor Walikota Sungai Penuh.
2. Melakukan penelitian tentang penerapan teknologi smart grid atau Internet of Things (IoT) untuk pemantauan konsumsi energi secara real-time di kantor. Teknologi ini dapat membantu mengidentifikasi pemborosan energi dan mengoptimalkan pengaturannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional (BSN).(2011). SNI 6197:2011 prosedur Audit Energi pada bangunan Gedung. 6196
- Desky, F. S., Hardi, S., Rohana, R., & Harahap, M. (2022). Intensitas Konsumsi Energi Listrik Dan Analisa Peluang Hemat Energi Pada Gedung A, B Dan M Di Kampus Universitas Pembangunan Panca Budi. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 4(2), 104-108.
- Direktur pengembangan Listrik (2004). *Petunjuk teknis konservasi listrik: prosedur audit hemat listrik pada bangunan Gedung*. Departemen pertambangan dan listrik.
- Genio Shafyyar Fahmi, Diding Suhardi, dan Widiyanto. (2021). Analisis Audit dan Peningkatan Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Pada Sistem Pencahayaan dan Air Conditioning (AC) Di Gedung Kantor BPJS Daerah Kota Malang dengan pendekatan AHP. *SinarFe7*, 4(1), 335-343.
- Indonesia, S. N. (2011). Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011). DirJen Ketenagalistrikan, 2011, 1-133.
- Izzuddin, a. (2013). Audit Energi listrik Gedung Universitas Teknologi Yogyakarta. *Audit Energi listrik*, 1(1), 27-36.
- Kantor Walikota Sungai Penuh. (2022). Buku rician obyek belanja bendahara pengeluaran tahun anggaran 2022 2023.
- Machmud, a. (2019). Audit Energi dan peluang konservasi Daya Listrik di PT. Arelsi karya sejahtera.
- P. D. Yoga Prasetya, Drs. Ir. Moch. Dhofir, MT., Hadi Suyono, ST., M.T.,(2014) “Analisis Peningkatan Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Pada Sistem Pencahayaan Dan Air Conditioning (AC) Di Gedung Perpustakaan Umum Dan Arsip Daerah Kota Malang,” Univ. Brawijaya Malang, *Prosedur Dan Tatalaksana Audit Energi Pada Bangunan Gedung*.
- Purbaningrum, s. P., tidak, d., jurusan, t., mesin, t., & surakarta, u. M. (2009). *Audit Energi dan analisis peluang penghematan*
- RAHARJO, Muhamad Aris; RIADI, Selamat. Audit Konsumsi Energi Untuk Mengetahui Peluang Penghematan Energi Pada Gedung PT. Indonesia Caps and Closures. *Jurnal Pasti*, 2016, 10.3: 342-356.
- Rahayu, n. N., suhendi, d., & wismiana, e. (2015). Audit Energi listrik pada PT. X. Program studi teknik elektro, fakultas teknik universitas pakuan, 1-9.
- Rianto, a. (2007). Audit Energi dan analisis peluang penghematan konsumsi listrik pada sistem pengkondisian udara di hotel santika premiere semarang. Skripsi, 31124. Ftp://175.45.187.195/titipan-files/bahan

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Kantor Walikota Sungai Penuh



Ruangan	Luas Ruangan
Umum	36 m ²
Keuangan	25 m ²
Ekobang	25 m ²
Humas	36 m ²
Tapen	25 m ²
Hukum	25 m ²
Dapur 1	16 m ²
Dapur 2	16 m ²
Wc 1	16 m ²
Koridor	15 m ²
Total	235 m²

Lampiran 2. Histori Tagihan Listrik Di Kantor Walikota Sungai Penuh

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK
	KDPP	SLALWB P	SAHLW BP	SLAWB P	SAHWB P	SLAKVA RH	SAHKVA RH	FAKM	PEHKW H	RPBEBA N	RPWBP	RPLOK 3	RPKVAR H	RPP1L	RPMAT	RPP1N	RPDPJU	RPANGS	TRAFO		
1																					
2	BPRKS	164343.2	166905.6	0	0	0	0	1	3562	0	5467670	0	0	0	4354196	0	0	0	0	0	0
3	BPRKS	161883.9	164343.2	0	0	0	0	1	3459	0	5309565	0	0	0	4179144	0	0	0	0	0	0
4	BPRKS	159631.8	161883.9	0	0	0	0	1	3252	0	4991820	0	0	0	3827342	0	0	0	0	0	0
5	BPRKS	157226.3	159631.8	0	0	0	0	1	3406	0	5228210	0	0	0	4089069	0	0	0	0	0	0
6	BPRKS	154887	157226.3	0	0	0	0	1	3339	0	5125365	0	0	0	3975201	0	0	0	0	0	0
7	BPRKS	152883.3	154887	0	0	0	0	1	3004	0	4611140	0	0	0	3405858	0	0	0	0	0	0
8	BPRKS	150870.1	152883.3	0	0	0	0	1	3013	0	4624955	0	0	0	3421154	0	0	0	0	0	0
9	BPRKS	149006.6	150870.1	0	0	0	0	1	2863	0	4394705	0	0	0	3166224	0	0	0	0	0	0
10	BPRKS	146822.4	149006.6	0	0	0	0	1	3184	0	4887440	0	0	0	3711774	0	0	0	0	0	0
11	BPRKS	144669.6	146822.4	0	0	0	0	1	3153	0	4839855	0	0	0	3659088	0	0	0	0	0	0
12	MANDIRI	142900.2	144669.6	0	0	0	0	1	2769	0	4250415	0	0	0	3006469	0	0	0	0	0	0
13	MANDIRI	140679.2	142900.2	0	0	0	0	1	3221	0	4944235	0	0	0	3774656	0	0	0	0	0	0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
	NO	IDPEL	UNITUP	BLTH REK	TRF	DAYA	GOL	FRT	FJIN	KDIN	KDOUT	RPTAG	RPBK	TGKORE KSI	TGLBAY AR	WKTBY R	KDPP	SLALWB P	SAHLW BP	SLAWB P	SAHW P	
1																						
2	10	13109018 5830	14460	Dec-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	5467670	0	20231222	16:32:14		BPRKS	164343.2	166905.6	0		
3	11	13109018 5830	14460	Nov-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	5309565	0	20231121	10:48:23		BPRKS	161883.9	164343.2	0		
4	12	13109018 5830	14460	Oct-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	4991820	0	20231010	15:05:15		BPRKS	159631.8	161883.9	0		
5	13	13109018 5830	14460	Sep-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	5228210	0	20230908	10:29:22		BPRKS	157226.3	159631.8	0		
6	14	13109018 5830	14460	Aug-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	5125365	0	20230808	8:40:14		BPRKS	154887	157226.3	0		
7	15	13109018 5830	14460	Jul-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	4611140	0	20230703	9:19:19		BPRKS	152883.3	154887	0		
8	16	13109018 5830	14460	Jun-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	4624955	0	20230620	17:02:14		BPRKS	150870.1	152883.3	0		
9	17	13109018 5830	14460	May-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	4394705	0	20230519	10:39:39		BPRKS	149006.6	150870.1	0		
10	18	13109018 5830	14460	Apr-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	4887440	0	20230411	12:07:37		BPRKS	146822.4	149006.6	0		
11	19	13109018 5830	14460	Mar-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	4839855	0	20230315	10:43:09		BPRKS	144669.6	146822.4	0		
12	20	13109018 5830	14460	Feb-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	4250415	0	20230214	11:04:46		MANDIRI	142900.2	144669.6	0		
13	21	13109018 5830	14460	Jan-23	P1	23000	3	1	N	REK_BAR U	22	4944235	0	20230131	15:01:37		MANDIRI	140679.2	142900.2	0		

Lampiran 4. Pengambilan Data di Kantor Walikota Sungai Penuh





Kota Sungai Penuh, Jambi | 2024.12.30 10:21



Kota Sungai Penuh, Jambi | 2024.12.30 10:21



Lampiran 5. Proses Perhitungan Data

U1

Umum = 19.360
 Kevangan = 13.200
 Ekobang = 13.200
 humas = 19.360
 bapen = 13.200
 hokom = 13.200
 Dapur 1 = 8.448
 Dapur 2 = 8.448
 WC = 8.448
 Koridor = 7.920
 labolat = 14.080.

Hasil di dapat dari Persamaan 1

- Ite Perkiraan
 Total konsumsi listrik Perumahan
 = 28.225 kWh
 Luas bangunan gedung
 = 235 m²

Maka : (Persamaan 4)

$$I_{kc} = \frac{28.225}{235}$$

$$= 121,85 \text{ kWh/m}^2/\text{tahun}$$

- Perhitungan perencanaan ruangan (Persamaan 1)

- umum
 $= 6 \times 20 \times 10 \times 22$
 $= 26.400 \text{ watt}$
- keuangon
 $= 4 \times 10 \times 10 \times 22$
 $= 13.200 \text{ watt}$
- Ekobang
 $= 5 \times 20 \times 10 \times 22$
 $= 22.000 \text{ watt}$
- Humas
 $= 5 \times 20 \times 10 \times 22$
 $= 22.000 \text{ watt}$

* Ruangan umum = Luas = 300
 Luas = 36 m²
 Luas = 300 + 36 = 10.800
 Watt = $\frac{10.800}{100} = 108 \text{ watt}$
 DPL = $\frac{108}{10} = 10,8 \text{ watt}$

* Kevangan = Luas = 300
 Luas = 25 m²
 Luas = 300 + 25 = 7.500
 Watt = $\frac{7.500}{100} = 75 \text{ watt}$
 DPL = $\frac{75}{5} = 15 \text{ watt}$

* Ekobang = Luas = 300
 Luas = 25 m²
 Luas = 300 + 25 = 7.500
 Watt = $\frac{7.500}{100} = 75$
 DPL = $\frac{75}{5} = 15 \text{ watt}$

* Humas = Luas = 300
 Luas = 36
 Luas = 300 + 36 = 10.800
 Watt = $\frac{10.800}{100} = 108 \text{ watt}$
 DPL = $\frac{108}{10} = 10,8$
 $= 11 \text{ watt}$