ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA KANTOR KOMISI PEMILIHAN UMUM PROVINSI KALIMANTAN BARAT

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh :

NOVIANDI IFANDER

NIM. D1021181099

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 Email: elektro@teknik.untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **"Analisis Konsumsi Energi Listrik Pada Kantor Komisi Pemilihan Umum Provinsi Kalimantan Barat"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama	: NOVIANDI IFANDER
NIM	: D1021181099
Jurusan	: Teknik Elektro
Program Studi	: Teknik Elektro
Konsentrasi	: Teknik Tenaga Listrik

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 20 Juni 2025

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Dr. Ir Purwoharjono, S.T., M.T., IPM.	Fitriah S.T, M.T.
NIP. 197201021998021001	NIP. 198606122019032014

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI,SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186 Email: elektro@teknik.untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NOVIANDI IFANDER

NIM : D1021181099

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul **"Analisis Konsumsi Energi Listrik Pada Kantor Komisi Pemilihan Umum Provinsi Kalimantan Barat"** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 20 Juni 2025

NOVIANDI IFANDER

NIM. D1021181099

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KONSUMSI ENERGI PADA KANTOR KOMISI PEMILIHAN UMUM PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

NOVIANDI IFANDER
NIM D1021181099

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 20 Juni 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Pembimbing Utama

Dr. Ir Purwoharjono, S.T., M.T., IPM
NIP. 197201021998021001

Pembimbing Pendamping

Fitrian, S.T, M.T.
NIP. 198606122019032014

Penguji Utama

Prof. Dr. Eng. Ir. M. Ismail Yusuf, M.T.
NIP. 196503181991031011

Penguji Pendamping

Dr. Ir. M. Iqbal Arsyad, M.T., IPM.
NIP. 196609071992031002

Pontianak, 20 Juni 2025
Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP.196712231992031002

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Selama penyusunan skripsi ini saya banyak mendapatkan saran, dukungan, motivasi dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang mendukung. Halaman persembahan ini saya persembahkan untuk kedua Orang Tua saya yang telah banyak mendukung saya serta memberikan motivasi dan materi selama perkuliahan serta dalam penyusunan skripsi ini. Tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada teman-teman Fakultas Teknik angkatan 2018 atas perjuangan bersama selama perkuliahan. Kepada pihak Komisi Pemilihan Umum, saya juga ingin menyampaikan terima kasih karena sudah membantu dan menjadi tempat saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. atas berkat serta rahmat-Nya sehingga penulis tugas akhir yang berjudul **"ANALISIS KONSUMSI ENERGI LISTRIK PADA KANTOR PEMILIHAN UMUM PROVINSI KALIMANTAN BARAT"** dapat di selesaikan dengan baik, dan sebagaimana mestinya.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis mengalami berbagai hambatan, namun semua hal itu tidak lepas dari bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

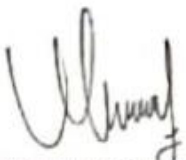
1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
2. Bapak Prof. Dr. Ing. Seno Darmawan Panjaitan, S.T, M.T. IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. M. Ismail Yusuf, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik & Dosen Penguji Utama.
5. Bapak Dr. Ir Purwoharjono, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing Utama.
6. Ibu Fitriah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping.
7. Bapak Dr. Ir. M. Iqbal Arsyad, M.T., IPM. selaku Penguji Pendamping.
8. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura yang telah membekali ilmu baik berupa teori maupun praktik.
9. Kedua orang tua tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung dalam segala hal, memberikan motivasi dan nasihat.
10. Sahabat, orang terdekat serta teman-teman yang telah memberikan dukungan, masukan, saran, serta solusi dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari penyusunan proposal tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu penulis memerlukan kritik dan saran yang

bersifat membangun agar kedepannya proposal tugas akhir ini dapat di diselesaikan dan disempurnakan.

Dengan dibuatnya proposal tugas akhir ini penulis berharap proposal ini dapat digunakan dan memberikan manfaat untuk orang banyak dan digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 20 Juni 2025



NOVIANDI IFANDER

NIM. D1021181099

ABSTRAK

Kantor Pemilihan Umum Provinsi Kalimantan Barat yang telah beroperasi pada 14 November 2017, memiliki peran sebagai kegiatan administratif, pengelolaan sumber daya, perencanaan, serta pelaporan penyelenggaraan pemilu di wilayah provinsi. Penelitian ini bertujuan untuk menghemat penggunaan energi dan meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik tanpa mengurangi fungsi dan kegunaan dari sistem yang ada, dengan menggunakan metode audit energi rinci, yang dilakukan pada sistem pencahayaan dan tata udara selama satu tahun. Penelitian Peluang Hemat Energi (PHE) yang dilakukan PHE *No Cost* dengan pengurangan waktu penyalaan dan jumlah lampu pada sistem pencahayaan, pengurangan waktu penyalaan dan jumlah AC pada sistem tata udara, pada PHE *Low Cost* pememasangan sensor inframerah pada sistem pencahayaan, dan jumlah AC pergantian jenis *refrigerant* menjadi jenis *refrigerant musicool* pada sistem tata udara, dan pada PHE *High Cost* dengan mengganti jenis lampu menjadi LED, dan mengganti unit AC menjadi AC inverter hemat energi. Nilai IKE awal sebelum melakukan PHE rata-rata sebesar 7,863620331 kWh/m^2/bulan dengan biaya sebesar Rp183.627.662, setelah dilakukan PHE *No Cost* pengurangan waktu nyala rata-rata nilai IKE menjadi 7,390585153 kWh/m^2/bulan, pada pengurangan jumlah rata-rata nilai IKE menjadi 7,712471616 kWh/m2/bulan dengan penghematan sebesar setelah dilakukan PHE *Low Cost* nilai IKE rata-rata menjadi 5,337508297 kWh/m^2/bulan dengan penghematan sebesar Rp 50.112.267, dan setelah dilakukan PHE *High Cost* rata-rata nilai IKE menjadi 4,380262009 kWh/m^2/bulan dengan penghematan sebesar Rp 81.339.234.

Kata kunci: Analisis Konsumsi Energi, High Cost, Low Cost, No Cost, Peluang Hemat Energi.

ABSTRACT

The General Election Commission Office of West Kalimantan Province, operational since November 14, 2017, serves administrative, resource management, planning, and reporting functions for provincial election implementation. This study aims to improve energy efficiency and reduce electricity consumption without compromising system functionality. A detailed energy audit was conducted over one year, focusing on the lighting and air conditioning systems.The study categorized Energy Saving Opportunities (ESO) into three types: No Cost, Low Cost, and High Cost. No Cost ESO included reducing operating hours and the number of lighting and AC units. Low Cost ESO involved installing infrared sensors in the lighting system and replacing AC refrigerants with Musicool. High Cost ESO consisted of replacing conventional lamps with LEDs and standard AC units with inverter types.The initial Energy Consumption Intensity (ECI) averaged 7.864 kWh/m²/month, with a total cost of IDR 183,627,662. After implementing No Cost ESO, the average ECI decreased to 7.391 kWh/m²/month by reducing usage time and to 7.712 kWh/m²/month by reducing unit quantity. With Low Cost ESO, the ECI dropped to 5.338 kWh/m²/month, saving IDR 50,112,267. High Cost ESO further reduced the ECI to 4.380 kWh/m²/month, with savings of IDR 81,339,234.

Keywords: *Energy Saving Opportunities, No Cost, Low Cost, High Cost, Energy Consumption Analysis.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN i
LEMBAR PENGESAHAN ii
LEMBAR PERSEMBAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
DAFTAR ISTILAH xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 2
1.3. Tujuan Penelitian 2
1.4. Pembatasan Masalah 2
1.5. Sistematika Penulisan 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Penelitian Terdahulu 4
2.2 Audit Energi 9
2.3 Intensitas Konsumsi Energi (IKE) 11
2.4 Perhitungan Intesitas Konsumsi Energi Listrik (IKE) 11
2.5 Peluang Hemat Energi 12
2.6 Daya Listrik (*Power)* 13

2.7 Beban Listrik 14
2.8 Sistem Pencahayaan 15
2.9 Tarif Dasar Listrik 21
2.10 Sistem Tata Udara 22
2.11 Energi Listrik 27
2.12 Konservasi Energi Listrik 28
2.13 Manajemen Energi 29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 30
3.1 Profil Gedung Kantor Komisi Pemilihan Umum 30
3.2 Data Penelitian 30
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian 36
3.4 Alat dan Bahan 36
3.5 Metode Penelitian 37
3.6 Variabel Atau Data 37
3.7 Prosedur Penelitian 37
3.8 Analisis Hasil 38
3.9 Diagram Alir 39
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA 40
4.1 Penyajian Data dan Analisa 40
4.2 Audit Energi Awal 40
4.3 Perhitungan IKE Listrik 40
4.4 Sistem Pencahayaan 42
4.5 Sistem Tata Udara 45
4.6 PHE *No Cost* 48
4.7 PHE *Low Cost* 51
4.8 PHE *High Cost* 53

4.9 Analisis *Payback Period* 54
4.10 Rekomendasi Peluang Hemat Energi 56
4.11 Menghitung IKE Akhir 58
BAB V PENUTUP 62
5.1 Kesimpulan 62
5.2 Saran 62
DAFTAR PUSTAKA 64
LAMPIRAN 66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Sistem Pencahayaan Buatan 21
Gambar 2. 2 Jenis Sistem Tata Udara Buatan..... 26
Gambar 3. 1 Kantor KPU Provinsi Kalbar..... 30
Gambar 3. 2 Diagram Alir..... 39
Gambar 4. 1 Grafik IKE 41
Gambar 4. 2 Grafik perbandingan IKE 60
Gambar 4. 3 Grafik perbandingan Konsumsi Energi 61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria IKE Bangunan Gedung 11
Tabel 2. 2 Efisiensi Refrigerant Musicool 12
Tabel 2. 3 Tingkat Pencahayaan dan Renderasi Warna 16
Tabel 2. 4 Nilai Lumen pada Jenis Lampu 21
Tabel 2. 5 Tarif Dasar Listrik 22
Tabel 2. 6 Konversi BTU/h ke PK 23
Tabel 2. 7 Konversi PK dan Btu/h ke Qe dan W 24
Tabel 2. 8 Kriteria Efisiensi EER dan COP 25
Tabel 2. 9 Standar IKE ruangan ber-AC dan ruangan tanpa AC 27
Tabel 3.1 Data Pembayaran Rekening Bulanan Pada Tahun 2024 31
Tabel 3.2 Data Daya Sistem Pencahayaan 31
Tabel 3.3 Data Daya Sistem Tata Udara 33
Tabel 3.4 Data Dimensi Ruangan 34
Tabel 4.1 Perhitungan IKE 40
Tabel 4.2 Konsumsi Energi Sistem Pencahayaan 42
Tabel 4.3 Konsumsi Energi Sistem Tata Udara 45
Tabel 4.4 COP dan EER Sistem Tata Udara 47
Tabel 4.5 Rekomendasi Peluang Hemat Energi 56
Tabel 4.6 Perbandingan Nilai IKE Pada Tahun 2024 59
Tabel 4.7 Perbandingan Total Konsumsi Energi dan Biaya Konsumsi Listrik 60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 PHE No Cost, sistem penerangan pengurangan waktu penyalaan lampu..... 66
Lampiran 1. 2 PHE No Cost, sistem penerangan Pengurangan jumlah lampu .. 70
Lampiran 1. 3 PHE No Cost Sistem Tata Udara pengurangan Waktu nyala AC 74
Lampiran 1. 4 PHE NO Cost, Sistem tata udara pengurangan jumlah AC 76
Lampiran 2. 1 PHE LOW Cost, sistem pencahayaan pemasangan sensor infrared 78
Lampiran 2. 2 PHE LOW Cost, sistem tata udara penggantian reffrigerant menjadi mussicool..... 82
Lampiran 3. 1 PHE High Cost, sistem penerangan penggantian jenis lampu dan pengurangan waktu nyala..... 84
Lampiran 3. 2 PHE High Cost, sistem tata udara pergantian jenis AC & pengurangan waktu nyala..... 88

DAFTAR ISTILAH

IKE	: Intensitas Konsumsi Energi
PHE	: Peluang Hemat Energi
ESDM	: Energi Sumber Daya Mineral
LED	: *Light Emitting Diode*
CFL	: *Compac Fluorescent Lamp*
TL	: *Tubular Lamp*
SNI	: Standar Nasional Indonesia
Btu/h	: *British Thermal Unit / Hour*
AC	: *Air Conditioner*
kWh	: Kilo Watt Hour
kVA	: Kilo Volt Ampere

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan salah satu faktor penting dalam operasional sebuah industri, perusahaan, maupun instansi lain, karena memiliki tingkat ketergantungan tinggi terhadap kebutuhan energi untuk operasional usahanya. Penggunaan energi listrik saat ini dianggap menjadi kebutuhan yang sangat penting dan utama untuk menunjang kegiatan sehari-hari. Sebagian besar produsen energi listrik di Indonesia menggunakan sumber bahan bakar energi fosil seperti batubara dan minyak bumi. Selain itu, sumber energi fosil merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui, dan dapat menyebabkan cadangan energi berkurang, maka dari itu penting bagi kita dalam mengoptimalkan hal ini sehingga energi listrik dapat digunakan semestinya.

Setiap instansi, baik pemerintah maupun swasta, pada umumnya memerlukan energi listrik untuk mendukung kegiatan operasionalnya. Penggunaan energi listrik yang efisien menjadi aspek penting dalam upaya pengelolaan sumber daya secara optimal, termasuk dalam lingkup instansi pemerintahan di Indonesia. Salah satu instansi pemerintahan yang memiliki ketergantungan tinggi terhadap energi listrik adalah Komisi Pemilihan Umum (KPU), yang bertugas menyelenggarakan Pemilu, baik pemilihan Presiden maupun Kepala Daerah di seluruh wilayah Indonesia.

KPU memiliki perwakilan di setiap daerah, termasuk KPU Provinsi Kalimantan Barat yang telah beroperasi dari 14 November 2017. Gedung kantor KPU Provinsi Kalimantan Barat berlokasi di Jl. Subarkah No. 1, Kelurahan Akcaya, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, memiliki dua lantai, pada lantai satu memiliki 30 ruangan, pada lantai dua memiliki 26 ruangan, luas total dari bangunan KPU sekitar 1.145 m^2. Gedung ini merupakan bangunan lama yang sebelumnya digunakan oleh Kejaksaan Tinggi Provinsi Kalimantan Barat. Namun, sejak pertama kali digunakan hingga saat ini, belum pernah dilakukan audit atau evaluasi terhadap konsumsi energi listrik di bangunan tersebut. rata – rata Pembayaran Konsumsi energi listrik perbulan sebesar Rp. 15.302.055,-

Ketiadaan evaluasi penggunaan energi listrik berpotensi menyebabkan pemborosan energi dan peningkatan biaya operasional yang tidak perlu. Oleh karena itu, penting dilakukan kajian terhadap konsumsi energi listrik guna

mengetahui sejauh mana efisiensi penggunaan energi di gedung tersebut. Langkah ini diperlukan sebagai dasar untuk merumuskan strategi penghematan energi yang tepat dan berkelanjutan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai IKE pada Kantor Komisi Pemilihan Umum Provinsi Kalimantan Barat?
2. Berapa besar peluang penghematan energi listrik pada Kantor Komisi Pemilihan Umum Provinsi Kalimantan Barat?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah melakukan audit energi di KPU Provinsi Kalimantan Barat dengan tujuan meningkatkan efisiensi energi dan mengidentifikasi potensi penghematan energi, sebagai berikut:

1. Mengetahui dan menganalisis nilai IKE pada Kantor Komisi Pemilihan Umum Provinsi Kalimantan Barat.
2. Mengetahui dan menganalisa peluang penghematan energi pada Kantor Komisi Pemilihan Umum Provinsi Kalimantan Barat.

1.4. Pembatasan Masalah

Agar ruang lingkup pembahasan penelitian selaras dengan tujuan penelitian, maka perlu diberikan batasan masalah pada penelitian ini, antara lain**:**

1. Data penelitian hanya data yang diperoleh di lapangan saja.
2. Data penelitian yang digunakan adalah data satu tahun terakhir (Januari – Desember Tahun 2024).
3. Perhitungan menggunakan Microsoft Excel.
4. Prosedur audit energi sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nomor 6197:2020 tentang audit energi pada bangunan umum.
5. Standar IKE mengacu pada Permen ESDM No.13 tahun 2012 tentang penghematan pemakaian tenaga listrik.
6. Perhitungan audit energi hanya dilakukan pada semua aspek yang menggunakan energi listrik di Kantor Komisi Pemilihan Umum Provinsi Kalimantan Barat.

7. Menggunakan Standar Permen ESDM No. 14 tahun 2012 tentang Manajemen Energi.
8. Menggunakan SNI 6196:2011 dalam sistem pencahayaan.

1.5. Sistematika Penulisan

Agar penulisan penelitian tugas akhir ini dapat disusun secara sistematis, maka penulisan dibagi dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang penelitian terdahulu, Audit Energi, IKE, PHE, Teori Energi Listrik,Sistem Pencahayaan, Tarif Dasar Listrik, Sistem Tata Udara, Konservasi Energi Listrik, dan manajemen Energi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan Profil gedung KPU, data penelitian, waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, metode penelitian, prosedur penelitian, analisis hasil, dan diagram alir penelitian.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

Bab ini berisikan tentang hasil-hasil perhitungan yang diperoleh dari data-data yang sudah lengkap untuk mendapatkan hasil dari perhitungan konsumsi energi listrik, efisiensi IKE, data sistem pencahayaan, dan data sistem pengkondisian udara (AC),PHE No Cost, PHE Low Cost, PHE High Cost, Analisis Payback Period, Rekomendasi Peluang Hemat Energi, dan Menghitung IKE akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan.