

TUGAS AKHIR

AUDIT ENERGI LISTRIK UNTUK MENGETAHUI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK DI ASRAMA PENDIDIKAN, NUSA DUA, BALI



Oleh:

Fransiskus Tegar Setiawan Dahni Sualang

1915313073

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**AUDIT ENERGI LISTRIK UNTUK MENGETAHUI PENGGUNAAN ENERGI
LISTRIK DI ASRAMA PENDIDIKAN, NUSA DUA, BALI**

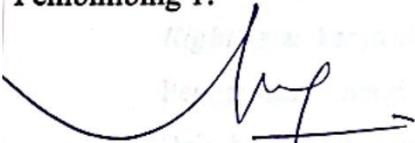
Oleh:

Fransiskus Tegar Setiawan Dahni Sualang
NIM.1915313073

Tugas Akhir ini Diajukan untuk Menyelesaikan Program
Pendidikan Diploma III di
Program Studi DIII Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Pembimbing 1:



I Made Aryasa Wiryawan, ST., MT
NIP. 196504041994031003

Pembimbing 2:



Ni Nyoman Yuliantini, S.Pd., M.Pd
NIP. 198007172009122003

Disahkan Oleh

Jurusan Teknik Elektro



Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T.

NIP. 196705021993031005

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH
LAPORAN TUGAS AKHIR

UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fransiskus Tegar Setiawan Dahni Sualang

NIM : 1915213048

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: Audit Energi Listrik Untuk Mengetahui Penggunaan Energi Listrik di Asrama Pendidikan, Nusa Dua, Bali ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk indukan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bukit Jimbaran, 24 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Fransiskus Tegar Setiawan Dahni Sualang

NIM. 1915313073

FORM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fransiskus Tegar Setiawan Dahni Sualang

NIM : 1915313073

Program Studi : Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir berjudul AUDIT ENERGI LISTRIK UNTUK MENGETAHUI PENGGUNAAN ENERGI LISTRIK DI ASRAMA PENDIDIKAN, NUSA DUA, BALI adalah betul-betul karya sendiri dan bukan menjiplak atau hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar Pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Bukit Jimbaran, 24 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Fransiskus Tegar Setiawan Dahni Sualang

NIM. 1915313073

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat Menyusun dan menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Audit Energi Listrik Untuk Pencapaian Efisiensi Energi di Asrama Pendidikan, Nusa Dua, Bali tepat pada waktunya.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali.

Dalam Penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE.,M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Listrik di Politeknik Negeri Bali dan selaku Dosen Pembimbing pertama Tugas Akhir yang banyak memberikan masukan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Ibu Ni Nyoman Yuliantini, S.Pd.,M.Pd selaku Dosen Pembimbing kedua Tugas Akhir yang banyak memberikan masukan dan bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak/ Ibu Dosen dan Instruktur Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah memberikan pengarahan dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Lucia Prisca Marina Pradiptasari sebagai pengurus sekaligus narasumber di Asrama Pendidikan.
7. Penghuni Asrama Pendidikan sebagai narasumber yang telah membantu memberikan informasi data.
8. Orang tua dan keluarga yang telah banyak memberikan dukungan motivasi maupun moral. Dan kepada pihak-pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bali khususnya dan pembaca pada umumnya.

Bukit Jimbaran, 24 Agustus 2022



Fransiskus Tegar Setiawan Dahni Sualang

Pembayaran listrik yang tidak stabil merupakan masalah yang dihadapi oleh 10 rumah ini. Maka di dalam laporan tugas akhir ini penulis akan mengkaji masalah energi listrik di Aserna Pendidikan untuk mengetahui penyebabnya serta mencari peluang-peluang hemat energi untuk pemenuhan efisiensi energi. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan wawancara dengan pembantu dan mencari data-data besar serta spesifikasinya. Hasilnya setelah mengetahui konsumsi beban energi listrik dan dari data hasil perhitungan. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dari perhitungan dan didapatkan sebesar 11,67 kWh/m²/tahun dan dari pembayaran rekening sebesar 12,79 kWh/m²/tahun dengan luas bangunan sebesar 957,29 m². Perbandingan IKE antara perhitungan dan pada rekening sebesar 41%. Aserna Pendidikan termasuk dalam kategori yang sangat efisien. Dimana beban terbesar adalah beban elektronik sebesar 33% dari keseluruhan beban sebesar 407,24 kWh/bulan dengan tingkat konstan sebesar 54%. Peluang Hemat Energi (PHE) dan peluang yang dapat dilakukan secara teknis dan sosial budaya secara teknis dengan melakukan pemantauan dan pemeliharaan, yaitu beban pasif seperti neon dan LED yang dapat menghemat biaya hingga Rp. 275.344,00/bulan dan secara sosial budaya yaitu dengan menasihati kelompok pilat dan kelompok madani pada saat energi listrik antara penghuni dan penilik pangkalan Aserna Pendidikan agar dapat menghemat energi yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

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

ABSTRAK
FRANSISKUS TEGAR SETIAWAN DAHNI SUALANG
AUDIT ENERGI LISTRIK UNTUK MENGETAHUI PENGGUNAAN ENERGI
LISTRIK DI ASRAMA PENDIDIKAN, NUSA DUA, BALI

Pembayaran listrik yang tidak stabil dan usia bangunan yang sudah lebih dari 10 tahun ini, Maka di dalam laporan tugas akhir ini penulis melakukan audit energi listrik di Asrama Pendidikan untuk mengetahui penyebabnya serta mencari peluang-peluang hemat energi untuk pencapaian efisiensi energi. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan wawancara dengan penghuni dan mencari data-data beban serta spesifikasinya. Hasilnya, setelah diketahui konsumsi beban energi listrik dan dari data hasil perhitungan. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dari perhitungan data didapatkan sebesar 13,67 kWh/m².tahun dan dari pembayaran rekening sebesar 12,79 kWh/m².tahun dengan luas bangunan sebesar 957,29 m². Perbandingan IKE antara perhitungan dan pembayaran sebesar 4% Asrama Pendidikan termasuk dalam kategori yang sangat efisien. Dimana beban terbesar adalah beban elektronik sebesar 33% dari keseluruhan beban senilai 407,24 kWh/ bulan dengan tingkat hunian sebesar 54%. Peluang Hemat Energi (PHE) dari penulis yaitu dapat dilakukan secara teknis dan sosial budaya, secara teknis dengan melakukan perawatan secara rutin atau mengganti beban penerangan lampu non-LED menjadi LED yang dapat menekan biaya hingga Rp. 277.344,-/tahun dan secara sosial budaya yaitu dengan menerapkan kelompok piket dan kelompok peduli penghematan energi listrik anantara penghuni dengan pihak pengelola Asrama Pendidikan agar terciptanya lingkungan yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

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

ABSTRACT
FRANSISKUS TEGAR SETIAWAN DAHNI SUALANG
AUDIT ENERGI LISTRIK UNTUK MENGETAHUI PENGGUNAAN ENERGI
LISTRIK DI ASRAMA PENDIDIKAN, NUSA DUA, BALI

The payment of electricity is unstable and the age of the building is more than 10 years, so in this final report the author conducts an audit of electrical energy in the Asrama Pendidikan to find out the cause and look for energy-saving opportunities to achieve energy efficiency. The method used is to conduct interviews with residents and look for load data and specifications. The result, after knowing the consumption of electrical energy loads and from the calculated data. Energy Consumption Intensity (IKE) from the calculation of the data obtained is 13.67 kWh/m².year and from the account payment is 12.79 kWh/m².year with a building area of 957.29 m². IKE comparison between calculation and payment of 4% Asrama Pendidikan is included in the very efficient category. Where the largest load is electronic load of 33% of the total load of 407.24 kWh/month with an occupancy rate of 54%. Energy Saving Opportunities (PHE) from the author, which can be done technically and socio-culturally, technically by carrying out routine maintenance or changing the lighting load of non-LED lamps into LED which can reduce costs up to Rp. 277.344,-/year and socio-culturally, namely by implementing picket groups and groups care about saving electrical energy between residents and the management of the Asrama Pendidikan in order to create a more environmentally friendly and efficient environment.

Keywords: Energy Audit, Energy Consumption Intensity, Energy Saving Opportunity

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Tugas Akhir	I-3
1.5 Metodologi Penelitian	I-3
1.5.1 Metode Studi Literatur	I-3
1.5.2 Metode Pengambilan Data	I-3
1.5.3 Analisa.....	I-5
1.6 Diagram Alir Tugas Akhir	I-5
1.7 Sistematika Tugas Akhir	I-6
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Energi	II-1
2.2 Bangunan Hemat Energi	II-1
2.3 Manajemen Energi	II-3
2.3.1 Prinsip- Prinsip Umum Manajemen Energi	II-3

2.3.2 Perencanaan Program Manajemen Energi.....	II-4
2.4 Metode Penghematan Energi	II-5
2.5 Audit Energi	II-7
2.5.1 Prosedur Audit Energi	II-9
2.5.2 Jenis-Jenis Audit Energi.....	II-10
2.5.3 Standar Audit Energi	II-13
2.5.4 Peraturan Audit Energi	II-13
2.6 Intensitas Konsumsi Energi.....	II-16
2.7 Tingkat Hunian Bangunan (<i>Occupancy Rate</i>)	II-19
BAB III PEMBAHASAN DAN ANALISA	III-1
3.1 Gambaran Umum	III-1
3.2 Audit Energi Awal	III-1
3.2.1 Data Teknis Obyek	III-2
3.2.2 Data Pembayaran Rekening Listrik.....	III-5
3.3 Konsumsi Energi Listrik Per-Hari	III-6
3.3.1 Konsumsi Energi Listrik Setiap Lantai	III-6
3.3.2 Konsumsi Energi Listrik Per Bulan.....	III-11
3.2 Perbandingan Pembayaran dan Perhitungan Penggunaan Energi Listrik	III-13
3.2.1 Perbandingan di Bulan Agustus	III-13
3.2.2 Perbandingan Dalam Satu Tahun	III-14
3.3 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	III-14
3.3.1 Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Hasil Perhitungan Data	III-14
3.3.2 Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Data Pembayaran Rekening Listrik ...	III-15
3.3.3 Perbandingan IKE Perhitungan Data dan Pembayaran Rekening Listrik .	III-15
3.4 Peluang Hemat Energi (PHE)	III-16
3.4.1 Penghematan Energi Listrik Secara Teknis.....	III-16
3.4.2 Penghematan Energi Listrik Secara Sosial Budaya.....	III-18

BAB IV PENUTUP	IV-1
4.1 Kesimpulan	IV-1
4.2 Saran.....	IV-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Tingkat Efisiensi Bangunan.....	II-3
Tabel 2. 2 IKE Ruangan ^[1]	II-18
Tabel 2. 3 IKE Bangunan ^[1]	II-18
Tabel 3.1 Daftar Peralatan Listrik Asrama Pendidikan	III-2
Tabel 3.2 Daftar Peralatan Listrik Beban Penghuni Asrama Pendidikan	III-5
Tabel 3.3 Penggunaan Listrik Tahun 2021/ 2022 Asrama Pendidikan.....	III-5
Tabel 3.4 Konsumsi Energi Listrik Lantai 1 Per-Hari Asrama Pendidikan.....	III-6
Tabel 3.5 Konsumsi Energi Listrik Lantai 2 Per-Hari Asrama Pendidikan.....	III-8
Tabel 3.6 Konsumsi Energi Listrik Lantai 3 Per-Hari Asrama Pendidikan.....	III-8
Tabel 3.7 Konsumsi Energi Listrik Area Laundry Per-Hari Asrama Pendidikan.....	III-9
Tabel 3.8 Konsumsi Energi Listrik Per-Hari Penghuni Asrama Pendidikan.....	III-9
Tabel 3.9 Tingkat Hunian Kamar Asrama Pendidikan	III-10
Tabel 3.10 Penggunaan Energi Listrik Beban Penghuni Berdasarkan Tingkat Hunian Per-Bulan	III-11
Tabel 3.11 Beban Daya Terbesar	III-11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir Tugas Akhir	I-6
Gambar 2. 1 Prosedur Audit Energi ^[1]	II-9
Gambar 2. 2 Diagram Alur Audit Energi ^[1]	II-12
Gambar 3. 1 Asrama Pendidikan Tampak Depan	III-1
Gambar 3. 2 Persentase Beban	III-12
Gambar 3. 3 Persentase Perbandingan Pembayaran dan Perhitungan di Bulan Agustus	III-13
Gambar 3.4 Grafik Perbandingan Pembayaran dan Perhitungan Dalam Satu Tahun...	III-14
Gambar 3. 5 Perbandingan IKE Perhitungan Data dan Pembayaran Rekening Listrik	III-15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Tarif Dasar Listrik Menurut Peraturan No.28 Tahun 2016 oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tentang tarif tenaga listrik yang disediakan oleh PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero) untuk keperluan pelayanan sosial.....	L-1
Lampiran 2	Bukti Pembayaran Rekening Listrik Asrama Pendidikan bulan April 2021 sampai bulan Maret 2022	L-2
Lampiran 3	Gambar Bangunan dan gambar kWh Meter Asrama Pendidikan, Nusa Dua, Bali.....	L-3
Lampiran 4	Gambar Elektrikal Plan Lantai 1	L-4
Lampiran 5	Gambar Elektrikal Plan Lantai 2, Lantai 3, dan Roof.....	L-5
Lampiran 6	Gambar Elektrikal Plan Kamar	L-6
Lampiran 7	Gambar Beban dan Spesifikasi Beban	L-7
Lampiran 8	Gambar Rekomendasi Beban Pengganti Untuk Peluang Hemat Energi .	L-8
Lampiran 9	Gambar Sign Note Peluang Hemat Energi	L-9

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern kian mengalami peningkatan yang sangat pesat. Berbagai hasil penemuan baru akan menjadi daya saing dan alternatif bagi semua lapisan masyarakat baik dari dalam negeri maupun di kancah dunia. Teknologi ini tentunya membutuhkan energi listrik, sehingga kebutuhan akan energi listrik juga kian meningkat. Peningkatan ini akan berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan manusia. 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.

Tidak dapat dihindarkan bahwa semua kegiatan manusia tidak jauh dari penggunaan energi listrik. Maka dari itu, sudah dapat diperkirakan berapa banyak energi listrik yang dipergunakan, Berdasarkan data Administrasi Kependudukan (Adminduk) per Juni 2021, jumlah penduduk Indonesia adalah sebanyak 272.229.372 jiwa, sehingga perlunya pengurangan, penghematan konsumsi energi listrik. Penghematan energi ini diperlukan untuk mengurangi pemborosan energi listrik dan juga biayanya. Hal ini juga sesuai dengan Instruksi Presiden No. 10 tahun 2005, tentang penghematan energi agar lebih efisien. Maka dari itu, Kementerian Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) membuat peraturan terhadap gedung yang menggunakan energi listrik agar menjadi efisien dalam penggunaan energi listrik. Dengan demikian, perlu dilakukan audit energi yang merupakan suatu teknik untuk menghitung tingkat konsumsi energi listrik suatu gedung, apakah termasuk dalam kategori sangat efisien, efisien, cukup efisien, hingga 2 tingkatan sangat boros. Tentu hal ini harus berdasarkan analisis data keseluruhan yang valid.

Audit energi awal yang akan dilakukan adalah sebuah bangunan asrama di Jalan Pendidikan no.168, Tanjung Benoa, Nusa Dua, Bali yang sering disebut dengan Asrama Pendidikan. Asrama Pendidikan terdapat 3 lantai dan roof top dengan tanah seluas 957,29 m². Sumber utama energi yang digunakan Asrama Pendidikan berasal dari listrik PT. PLN persero yang merupakan golongan S2/ 10600 VA. Dari data tagihan listrik yang telah diperoleh, total pembayaran selama 12 bulan terakhir dari bulan Januari 2021 – Desember 2021 didapat angka nominal sekitar Rp. 11.025.480,-. Pembayaran listrik yang paling besar adalah bulan Agustus 2021 yaitu dengan nominal Rp. 1.080.135,- dengan

pemakaian kWh Total mencapai 1.200 kWh dan pembayaran listrik terendah yaitu pada bulan Mei 2021 dengan nominal Rp 746.715,- dengan pemakaian kWh total 790,174 kWh. Dari data tinggi rendahnya pembayaran rekening listrik tersebut dan juga bangunan yang sudah berdiri sejak 10 tahun yang lalu, maka perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab pembayaran listrik yang tidak stabil tersebut serta mencari peluang-peluang hemat energi agar penggunaan energi listrik di Asrama Pendidikan lebih efisien.

Dari serangkaian uraian diatas maka penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini mengangkat judul “**Audit Energi Listrik Untuk Mengetahui Penggunaan Energi Listrik di Asrama Pendidikan, Nusa Dua, Bali**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, Adapun rumusan masalah yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pola konsumsi energi di Asrama Pendidikan?
2. Berapa nilai intensitas konsumsi energi listrik di Asrama Pendidikan?
3. Tergolong kriteria manakah jika dilihat dari intensitas konsumsi energi yang di dapatkan setelah hasil analisis dan perhitungan di Asrama Pendidikan?
4. Apa saja peluang penghematan energi listrik yang dapat dilakukan di Asrama Pendidikan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah melengkapi penelitian ini diantara lain:

1. Hanya sebatas audit awal selama satu tahun dari bulan April 2021 sampai Maret 2022.
2. Ruang lingkup audit yang dilakukan adalah seluruh bangunan Asrama Pendidikan.
3. Perhitungan pola konsumsi energi di Asrama Pendidikan.
4. Perhitungan IKE di Asrama Pendidikan.
5. Menganalisis peluang-peluang untuk pencapaian efisiensi dan penghematan konsumsi energi di Asrama Pendidikan.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pola konsumsi energi di Asrama Pendidikan.
2. Mengetahui besar nilai intensitas konsumsi energi listrik di Asrama Pendidikan.
3. Mengetahui golongan kriteria manakah intensitas konsumsi energi setelah dilakukan hasil analisis dan perhitungan di Asrama Pendidikan.
4. Mengetahui peluang apa saja yang dapat dilakukan untuk penghematan energi listrik di Asrama Pendidikan.

1.5 Metodologi Penelitian

1.5.1 Metode Studi Literatur

Dimana dalam penulisan tugas akhir ini penulis mempelajari referensi- referensi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel yang berkaitan dengan penelitian yang penulis teliti, Adapun berbagai referensi yang digunakan penulis untuk membuat tugas akhir ini, antara lain: materi mata kuliah manajemen energi listrik, serta referensi lain yang berhubungan dengan penelitian.

1.5.2 Metode Pengambilan Data

1.5.2.1 Metode Diskusi atau Wawancara

Penulis mengumpulkan data terkait audit awal Asrama Pendidikan, Nusa Dua, Bali dengan melakukan diskusi langsung dengan narasumber yaitu ibu asrama sebagai pengurus Asrama Pendidikan, Nusa Dua, Bali dan juga semua penghuni pada bangunan tersebut.

1.5.2.2 Metode Observasi

Penulis mendapatkan data dengan datang langsung ke lapangan untuk mengamati dan mencatat data-data yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas akhir dimana lokasi pengambilan data di Jalan Pratama gang Pendidikan no.168 Tanjung Bena, Kuta Selatan, Kab.Badung, Bali.

1.5.2.3 Metode Dokumentasi

Penulis mengumpulkan data-data atau arsip yang dimiliki oleh asrama Yayasan Oetie Hermawan yang berkaitan dengan penyelesaian tugas akhir ini seperti dokumen-dokumen asrama, riwayat pembayaran rekening listrik dan penulis juga melakukan

pengambilan dokumentasi berupa foto spesifikasi dan bentuk fisik alat-alat yang menjadi beban listrik di bangunan tersebut.

1.5.2.4 Perhitungan Penggunaan Energi Listrik

Data yang diperoleh akan diolah berdasarkan referensi-referensi yang akan menjadi acuan dalam penelitian ini. Berdasarkan perumusan-perumusan yang ada, setiap data akan diolah sehingga nantinya didapatkan suatu hasil yang dapat digunakan untuk melakukan audit penggunaan energi listrik:

Untuk menghitung total daya beban berdasarkan jenis, jumlah, dan jam kerja beban dapat digunakan persamaan sebagai berikut ^[9]:

$$P \text{ total} = P \times n \times t \quad (1.1)$$

Dimana:

$P \text{ total}$ = Daya total beban sejenis (watt)

P = Daya beban (watt)

n = Jumlah beban

t = Jam kerja (second/ detik)

Untuk menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{IKE (kWh/m}^2\text{)} = \frac{\text{Pemakaian Energi Listrik}}{\text{luas bangunan}} \quad (1.2)$$

Dimana:

IKE = Intensitas Konsumsi Energi per tahun (kWh/m²)

Adapun sektor-sektor yang dapat dihitung meliputi:

- Rincian luas bangunan gedung dan luas total bangunan gedung (m²)
- Konsumsi energi bangunan gedung per-tahun (kWh/bulan)
- Konsumsi energi bangunan gedung per-tahun (kWh/tahun)
- Intensitas Konsumsi Energi (IKE) bangunan gedung per-bulan (kWh/m².bulan)
- Intensitas Konsumsi Energi (IKE) bangunan gedung per-tahun (kWh/m².tahun)
- Biaya energi bangunan gedung (Rp/kWh)

Untuk menghitung Tingkat Hunian Bangunan (*Occupancy Rate*) digunakan persamaan sebagai berikut:

$$OCC = \frac{Room\ Sold}{Room\ Available} \times 100\% \quad (1.3)$$

Dimana:

OCC = Tingkat Hunian Bangunan (*Occupancy Rate*) (%)

Room Sold = Kamar terjual/ kamar berpenghuni (buah)

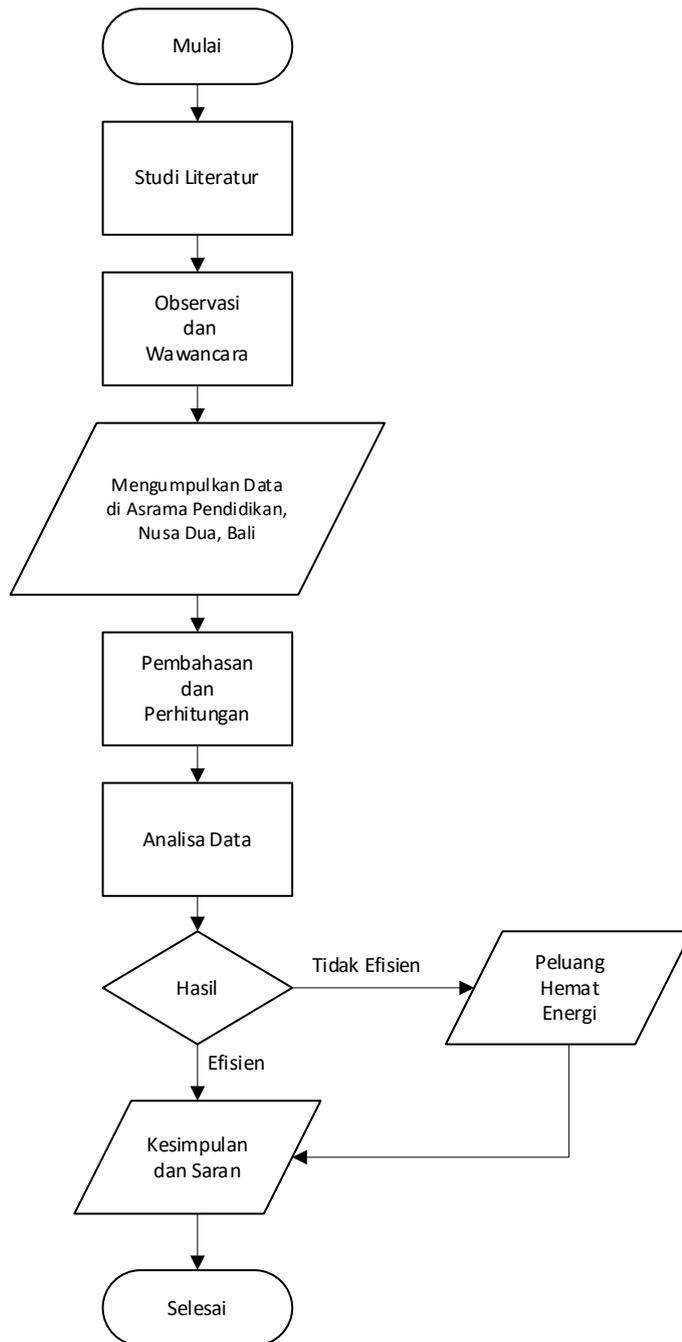
Room Available = Kamar yang tersedia/ jumlah keseluruhan kamar (buah)

1.5.3 Analisa

Data yang sudah diolah kemudian akan dianalisa atau audit energi lengkap. Maksud audit energi detail pada dasarnya untuk melakukan kajian energi pada tingkat studi kelayakan terutama terkait dengan rencana investasi untuk mencapai target penghematan energi yang maksimal agar dapat diimplementasikan. Analisa yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Informasi secara lengkap tentang penggunaan energi dari objek yang diteliti.
2. Pengolongan IKE sesuai hasil yang didapatkan.
3. Peluang untuk melakukan penghematan energi.
4. Rekomendasi tindakan yang mungkin untuk dilakukan penghematan energi
5. Spesifikasi peralatan atau sistem teknologi yang hemat energi.

1.6 Diagram Alir Tugas Akhir



Gambar 1. 1 Diagram Alir Tugas Akhir

1.7 Sistematika Tugas Akhir

Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistematika penulisan diklasifikasikan ke dalam 5 (lima) Bab yaitu:

BAB I: PENDAHULUAN

Menguraikan tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penulisan Tugas Akhir, Metodologi Penelitian, dan Sistematika Tugas Akhir.

BAB II: LANDASAN TEORI

Menguraikan tentang teori-teori dasar yang menunjang dalam pembasahan dan analisa.

BAB III: PEMBAHASAN DAN ANALISA

Menguraikan tentang Gambaran Umum Lokasi Penelitian, Langkah-Langkah Audit Energi Listrik, Penggunaan Energi Listrik, Perhitungan Penggunaan Energi Listrik, Intensitas Konsumsi Energi. Menganalisis tentang Perbandingan Perhitungan Rekening Listrik dan Data Rekening Listrik, Perbandingan Sebelum di Audit dan Sesudah di Audit, Menyusun Rencana Aksi, Analisa Peluang Hemat Energi.

BAB V: PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan sebelumnya, serta saran-saran dari permasalahan yang dikembangkan.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang penulis telah lakukan didapatkan beberapa kesimpulan yang menggambarkan tentang penggunaan energi listrik di Asrama Pendidikan, sebagai berikut:

1. Dari hasil pengolahan data hasil perhitungan di bulan Agustus, beban terbesar adalah beban elektronik dengan persentase sebesar 33% senilai dengan 407,24 kWh/bulan, dan beban terkecil yaitu beban pompa dengan persentase sebesar 10% senilai dengan 120 kWh/bulan.
2. Ketidakseimbangan pembayaran rekening listrik dipengaruhi oleh jumlah tingkat hunian dan jam operasional beban yang berbeda tiap harinya.
3. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) di Asrama Pendidikan, Nusa Dua, Bali dengan luas bangunan 957,29m² sebesar 13,67 kWh/m².tahun. Nilai yang diperoleh tersebut termasuk golongan yang sangat efisien.
4. Peluang Hemat Energi (PHE) yang penulis uraikan terbagi dua yaitu penghematan energi listrik secara teknis dan penghematan energi listrik secara sosial budaya. Penghematan energi listrik secara teknis didapatkan penggantian lampu non LED dengan lampu LED yang dapat menghemat hingga 308,16 kWh/ tahun dirupiahkan sebesar Rp 277.344,-/tahun serta melakukan pemeliharaan rutin terhadap beban. Penghematan Energi Listrik secara sosial budaya adalah menerapkan budaya hemat energi seperti membentuk kelompok piket atau kelompok peduli hemat energi antara penghuni dengan pemilik Asrama Pendidikan, Nusa Dua, Bali.

4.2 Saran

Adapun beberapa saran dari penulis antara lain:

- A. Melakukan pemeliharaan atau perawatan secara rutin untuk menekan pemborosan energi listrik pada beban yang sudah tidak layak pakai.
- B. Menerapkan kelompok piket dan kelompok peduli penghematan energi listrik antara penghuni dengan pihak pengelola Asrama Pendidikan agar terciptanya lingkungan yang lebih ramah lingkungan dan untuk pencapaian efisiensi energi listrik

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhamad Aris Raharjo, Selamat Riadi. 2016. “Audit Konsumsi Energi Untuk Mengetahui Peluang Penghematan Energi Pada Gedung Pt Indonesia Caps And Closures”. *Jurnal PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri)*, Vol 10, No 3. <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/pasti/article/view/1718>. [2016] (diakses: 27 Juni 2022).
- [2] I W Arta Wijaya, I G N Janardana, I N Karnata Mataram. 2017. “Manajemen Energi Listrik Untuk Sistem Pencahayaan Dan Pengkondisian Udara Fakultas Teknik Universitas Udayana”. Seminar Nasional Sains Dan Teknologi IV. http://digilib.mercubuana.ac.id/manager/t!@file_artikel_abstrak/Isi_Artikel_35575249_9002.pdf [2017] (diakses: 27 Juni 2022).
- [3] Yusuf. 2012. “Audit Energi RSUD Ulin”. <https://adoc.pub/bab-ii-tinjauan-pustaka-studi-tentang-audit-energi-rumah-sak.html>. [2012] (diakses: 27 Juni 2022).
- [4] Zulpi Yunando. Analisis Peluang Penghematan Energi Listrik Di Rutan Kelas II B Kulim Pekanbaru Riau. Skripsi, Jurusan Teknik Teknologi Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN SUSKA Riau, Pekanbaru, 2021. <http://repository.uin-suska.ac.id/46795/> [2021] (diakses: 27 Juni 2022).
- [5] SNI 03-6196-2000 Tentang Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung. <https://dokumen.tips/documents/sni-03-6196-2000-prosedur-audit-energi-pada-bangunan-gedung.html> (diakses: 9 Juli 2022).
- [6] Agung Wahyudi Biantoro¹, Dadang S. Permana. 2017. “Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Gedung Ab, Kabupaten Tangerang, Banten”. *Jurnal Teknik Mesin (JTM): Vol. 06, No. 2, Maret 2017*. <https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jtm/article/view/1186/1456>. [2017] (diakses: 12 Juli 2022).
- [7] Peraturan Menteri ESDM No. 14 Tahun 2012 Tentang Manajemen Energi. <https://jdih.esdm.go.id/index.php/web/result/761/detail> (diakses: 12 Juli 2022).
- [8] Peraturan Menteri ESDM No. 28 Tahun 2016 Tentang Tarif Tenaga Listrik Yang Disediakan Oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero). <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/141254/permen-esdm-no-28-tahun-2016> (diakses: 12 Juli 2022).
- [9] Farrah Afsheena, “hotelier: Cara Menghitung Occupancy Hotel dan ARR,” 13 Juli, [online], 2022, <https://hotelier.id/cara-menghitung-occupancy-hotel-dan-arr/> (diakses: 21 Juli 2022).