

**ANALISIS AUDIT ENERGI LISTRIK RUANGAN SPA
DI NOVOTEL BALI NGURAH RAI AIRPORT**



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH :

I GDE BAGUS ARYA PUTRA

NIM. 2115313098

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS AUDIT ENERGI LISTRIK RUANG SPA
DI NOVOTEL BALI NGURAH RAI AIRPORT**

Oleh:


I Gde Bagus Arya Putra

2115313098

Tugas Akhir Ini Diajukan Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III
Di Program Studi D III Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh:

Penguji I



Ir. I. B. Ketut Sugirianta, MT

NIP. 196606161993031003

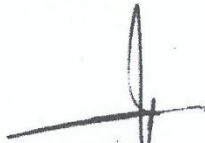
Pembimbing I



Ir. I Nengah Sunaya, MT

NIP. 196412091991031001

Penguji II



Ir. A.A Ngr. Made Narrotama, MT

NIP. 196504081991031002

Pembimbing II



Ir. I Ketut Suryawan, MT

NIP. 196705081994031001

Disahkan Oleh:

Jurusan Teknik Elektro



Ir. Kadek Amerta Yasa, ST, MT.

NIP. 196809121995121001

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : I Gde Bagus Arya Putra

NIM : 2115313098

Program Studi : D3 Teknik Listrik

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Bali Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“ANALISIS AUDIT ENERGI LISTRIK RUANGAN SPA DI NOVOTEL BALI NGURAH RAI AIRPORT”**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Bali berhak menyimpan, mengalih media atau mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan 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, 3 Juni 2024

Yang menyatakan



I Gde Bagus Arya Putra

2115313098

FROM PERNYATAAN PLAGIARISME

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : I Gde Bagus Arya Putra
NIM : 2115313098
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan tugas Akhir berjudul **“ANALISIS AUDIT ENERGI ENERGI LISTRIK RUANGAN SPA DI NOVOTEL BALI NGURAH RAI AIRPORT”** adalah betul – betul karya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar saya peroleh dari Tugas Akhir Tersebut.

Bukit Jimbaran, 3 Juni 2024

Yang menyatakan



I Gde Bagus Arya Putra

2115313098

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kepada tuhan yang maha esa atas terselesaikannya penyusunan tugas akhir yang berjudul “ **ANALISIS AUDIT ENERGI LISTRIK RUANGAN SPA DI NOVOTEL BALI NGURAH RAI AIRPORT** “. Atas dukungan moral dan material yang diberikan dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E.,MeCom. Selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, ST, M.T selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali
3. Bapak I Made Aryasa Wiryawan,S.T M.T., selaku ketua Program Studi Teknik Listrik Jurusan Elektro Politeknik Negeri Bali
4. Bapak Ir. I Nengah Sunaya, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak Ir. I Ketut Suryawan, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Bapak Gede Suarma, S.T selaku Chief Engineering, yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan kepada penulis selama melakukan penyusunan Tugas Akhir.
7. Bapak Robi Cahyadi selaku Supervisor Engineering, yang telah memberikan pengetahuan dan bimbingan kepada penulis selama melakukan penyusunan Tugas Akhir.
8. Bapak Tude selaku Staff Engineering, yang telah membantu melakukan pengambilan data dalam menyusun Tugas Akhir.
9. *I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and truna give more than I recive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis rinci satu per satu yang telah membantu dalam proses penyusunan makalah ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi penyusunan, bahasa, maupun penulisannya. Oleh karena itu penulis sangat mengharap kritik dan saran membangun dari semua pembaca. Penulis berharap pembaca laporan ini dapat bermanfaat untuk pembaca dan dapat meningkatkan ilmu pengetahuan.

Badung, 15 Maret 2024

I Gde Bagus Arya Putra

NIM. 2115313098

ABSTRAK

I GDE BAGUS ARYA PUTRA

ANALISIS AUDIT ENERGI RUANGAN SPA

DI NOVOTEL BALI NGURAH RAI AIRPORT

Spa adalah fasilitas yang menyediakan berbagai layanan untuk kesehatan dan relaksasi, termasuk pijat, perawatan wajah, dan terapi lainnya. Di Bali, yang dikenal sebagai salah satu destinasi wisata terkemuka di dunia, terdapat ratusan spa yang melayani kebutuhan wisatawan mancanegara. Data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Bali menunjukkan peningkatan signifikan dalam kunjungan wisatawan, mencapai 454.801 pada Januari 2024. Peningkatan ini berdampak pada kenaikan okupansi di spa, yang menyebabkan peningkatan konsumsi energi listrik untuk mendukung operasional fasilitas seperti sistem pendingin udara, penerangan, dan pemanas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsumsi energi listrik di fasilitas spa Hotel Novotel Bali Ngurah Rai Airport selama periode Januari hingga Juni 2024. Fokus penelitian ini mencakup analisis penggunaan energi listrik pada penerangan, Air Conditioning (AC), dan peralatan listrik lainnya. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi peluang penghematan energi yang dapat diterapkan oleh manajemen hotel. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan solusi praktis untuk meningkatkan efisiensi energi di spa, yang tidak hanya akan mengurangi biaya operasional tetapi juga berkontribusi pada praktik bisnis yang lebih berkelanjutan. Rekomendasi yang dihasilkan diharapkan dapat diterapkan secara luas di industri spa untuk mengoptimalkan penggunaan energi listrik.

Kata Kunci : Audit Energi, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), Peluang Penghematan energi

ABSTRACT

I GDE BAGUS ARYA PUTRA

ANALISIS AUDIT ENERGI RUANGAN SPA

DI NOVOTEL BALI NGURAH RAI AIRPORT

A spa is a place that offers health and relaxation services, such as massages, facials, and other treatments. In Bali, a popular tourist destination, there are many spas that serve international visitors. According to data from the Bali Provincial Statistics Office, the number of tourists visiting Bali increased significantly, with 454,801 visitors in January 2024. This increase in tourism has led to more people using spa services, which has also increased the need for electricity to run important facilities like air conditioning, lighting, and heating. This study aims to examine how much electricity is used in the spa at Novotel Bali Ngurah Rai Airport from January to June 2024. The research focuses on how much energy is used for lighting, air conditioning (AC), and other electrical equipment. The goal is to find ways to save energy that can be recommended to the hotel management. The results of this study should offer practical solutions for reducing electricity use in spas, which will help lower costs and support more sustainable business practices. The recommendations from this research could be useful for other spas to improve their energy efficiency.

Keywords : Energy Audit, energy consumption intensity (IKE), Energy Saving Opportunities

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Perumusan Masalah.....	I-1
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan.....	I-2
1.4.1 Tujuan Umum.....	I-2
1.4.2 Tujuan Khusus.....	I-2
1.5 Manfaat	I-2
1.5.1 Manfaat bagi Penulis	I-2
1.5.3 Manfaat bagi Pihak Manajemen Hotel	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Studi Literatur	II-1
2.2 Energi Listrik	II-1
2.3 Manajemen Energi	II-2
2.4 Faktor yang mempengaruhi konsumsi energi Gedung.....	II-3
2.4.1 Faktor Desain.....	II-3
2.4.2 Faktor Teknologi dan Peralatan.....	II-3
2.4.3 Faktor Perilaku Penggunaan.....	II-3
2.4.4 Faktor Iklim	II-3
2.4.5 Faktor Okupansi	II-3
2.4.6 Faktor Lainnya.....	II-3
2.5 Efisiensi penggunaan beban listrik.....	II-4
2.6 Sistem Pencahayaan	II-4
2.7 Sistem Pendingin Udara (AC).....	II-5
2.8 Audit Energi Awal	II-6
2.9 Audit Energi Rinci	II-7

2.10 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)	II-7
2.11 Analisis Peluang Penghematan Energi.....	II-8
2.12 Rekomendasi Penghematan Energi.....	II-9
2.13 Payback Periode	II-10
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	III-1
3.2 Pengambilan Data	III-1
3.3 Metode Penelitian.....	III-2
3.4 Jenis Penelitian.....	III-2
3.5 Pengolahan Data.....	III-2
3.6 Tahapan Penelitian`	III-3
3.7 Alur Penelitian	III-4
3.8 Kriteria Audit Energi.....	III-4
3.9 Audit Energi Awal	III-4
3.10 Audit Energi Rinci	III-4
3.11 Analisis Peluang Penghematan Energi Listrik.....	III-5
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA.....	IV-1
4.1 Profil Ruangan Spa Novotel Bali Ngurah Rai Airport.....	IV-1
4.2 Pembahasan.....	IV-2
4.2.1 Data Beban Terpasang pada Ruangan Spa	IV-2
4.2.2 Profil Penggunaan Energi Listrik	IV-3
4.2.3 Menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Audit Energi Awal.....	IV-6
4.2.4 Faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Energi pada Ruangan Spa	IV-7
4.2.4.1 Faktor Desain.....	IV-7
4.2.4.2 Faktor Teknologi dan Peralatan.....	IV-7
4.2.4.4 Faktor Okupansi.....	IV-8
4.2.4.3 Faktor Perilaku Penggunaan.....	IV-9
4.2.4.4 Faktor Perawatan dan Pemeliharaan.....	IV-9
4.2.5 Sistem Pencahayaan	IV-10
4.2.4 Sistem Pendingin Ruangan.....	IV-13
4.3 Analisis.....	IV-15
4.3.1 Analisis Peluang Penghematan Energi Pencahayaan	IV-15
4.3.2 Analisis Peluang Penghematan Energi Pada Sistem Pendingin Udara	IV-17
4.4 Rekomendasi Penghematan Energi.....	IV-19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1

5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA.....	1
LAMPIRAN	2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hubungan antara daya aktif, daya reaktif, dan daya semu	II-2
Gambar 3.1 Flowchart Tahapan Penelitian	III-3
Gambar 4.1 Denah Ruangan Spa Novotel Bali Ngurah Rai Airport	IV-1
Gambar 4.2 Wiring Diagram PP/LP – SPA	IV-2
Gambar 4.3 Diagram Penggunaan Daya Listrik Beban	IV-4
Gambar 4.4 Grafik Total Konsumsi Energi Bulan Januari – Juni 2024	IV-5
Gambar 4.5 Grafik Jumlah Pengunjung	IV-8
Gambar 4.6 Grafik Konsumsi Energi Terhadap Jumlah Pengunjung	IV-9

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Tingkat Pencahayaan	II-5
Tabel 2.2 Ketetapan Kapasitas AC	II-6
Tabel 2.3 Standar IKE Permen ESDM No. 13 Tahun 2012	II-8
Tabel 2.4 IKE Listrik Hasil Penelitian ASEAN – USAID Tahun 2021	II-8
Tabel 4.1 Data Beban Terpasang pada Ruangan Spa	IV-3
Tabel 4.2 Penggunaan Energi Listrik.....	IV-3
Tabel 4.3 Konsumsi Energi Ruangan Spa Bulan Januari – Juni 2024.....	IV-5
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Intesitas Cahaya Tiap Ruang Pada Ruangan Spa Menggunakan Lux Meter.....	IV-11
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Intensitas Cahaya Daya Lampu 12 W	IV-12
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Intensitas Pencahayaan.....	IV-13
Tabel 4.10 Data Kapasitas Indoor AC Tiap Ruang Pada Ruangan Spa.....	IV-14
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Kapasitas PK AC yang Dibutuhkan	IV-15
Tabel 4.12 Investasi penggantian lampu LED Downlight 7W	IV-17
Tabel 4.13 Investasi Penggantian Indoor AC	IV-18

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, khususnya di Bali terdapat ratusan tempat spa yang terdaftar. Dengan tingginya jumlah wisatawan yang berlibur ke Bali, tentunya akan meningkatkan okupansi pada spa – spa di Bali. Badan Pusat Statistik Provinsi Bali (2024), mencatat terdapat 454.801 kunjungan Wisatawan Mancanegara (Wisman) yang datang langsung ke Provinsi Bali pada bulan Januari 2024, angka ini menunjukkan peningkatan dibanding bulan sebelumnya, yaitu 420.037 kunjungan. Kenaikan kunjungan wisman ke Provinsi Bali pada tahun 2024 disinyalir karena beberapa factor, antara lain meningkatnya jumlah wisatawan, musim liburan, promosi wisata.

Tingginya jumlah wisatawan serta padatnya aktivitas yang dilakukan di tempat pelayanan seperti Spa, tentunya membuat industry pelayanan Spa membutuhkan ketersediaan energi listrik yang besar untuk menunjang operasionalnya. Konsumsi energi listrik yang besar digunakan untuk menjalankan berbagai fasilitas di ruangan spa, seperti sistem pendingin dan tata udara, sistem penerangan, pemanas sauna dan fasilitas spa lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa Spa memiliki tingkat intensitas konsumsi energi listrik yang tinggi. Kebutuhan energi listrik yang tinggi mengharuskan manajemen Spa mencari cara untuk menghemat energi, salah satu cara untuk menghemat energi listrik yaitu dengan melakukan efisiensi energi listrik.

Pada hotel Novotel Bali Ngurah Rai Airport terdapat juga salah satu fasilitas pelayanan yaitu Spa. Pada ruangan tersebut, terdapat peningkatan penggunaan energi listrik pada bulan Januari hingga Juni. Dari dasar permasalahan tersebut penulis melakukan penelitian untuk mengetahui jumlah penggunaan energi listrik pada penggunaan energi listrik lampu, Air Conditioning (AC) dan alat yang menggunakan listrik lainnya serta mendapatkan peluang dan solusi penghematan yang dapat direkomendasikan kepada pihak manajemen hotel.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang permasalahan diatas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Berapa besar Nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada Ruangan Spa Novotel Bali Ngurah Rai Airport sesuai pemakaian berdasarkan data historis energi?

2. Bagaimana cara untuk melakukan penghematan penggunaan energi serta mendapatkan peluang – peluang lain untuk melakukan penghematan energi?

1.3 Batasan Masalah

Berkaitan dengan waktu penulis yang terbatas dan menghindari dari meluasnya pembahasan diluar permasalahan, maka pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Hanya pada membahas analisis Intensitas Konsumsi Energi (IKE).
2. Menganalisis peluang penghematan energi pada sistem pencahayaan dan sistem pendingin udara menggunakan persamaan yang ada pada landasan teori.
3. Penelitian hanya terbatas pada ruangan Spa di Novotel Bali Ngurah Rai Airport dan selama 6 bulan dari bulan Januari 2024 hingga bulan Juni 2024.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus sebagai berikut.

1.4.1 Tujuan Umum

1. Sebagai persyaratan mahasiswa untuk memenuhi syarat akademik dalam menyelesaikan Pendidikan Program Studi D3 Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali.
2. Mengaplikasikan ilmu – ilmu yang diperoleh selama perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali, secara teori ataupun praktik.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Menentukan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) berdasarkan data historis pemakaian energi listrik pada ruangan Spa di Novotel Bali Ngurah Rai Airport.
2. Mendapatkan cara untuk melakukan penghematan energi serta peluang lain untuk penghematan energi listrik pada ruangan Spa di Novotel Bali Ngurah Rai Airport.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat penelitian ini bagi penulis, bagi institusi Politeknik Negeri Bali, dan bagi pihak manajemen hotel adalah sebagai berikut.

1.5.1 Manfaat bagi Penulis

Tugas akhir ini sebagai sarana penulis untuk menerapkan ilmu – ilmu yang diperoleh selama melakukan perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali atau

yang didapat melalui pengetahuan luar seperti internet dan buku referensi, dari buku – buku tersebut penulis menuangkan ide – ide berdasarkan permasalahan di lapangan.

1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

Bagi Politeknik Negeri Bali, kegiatan ini merupakan wujud dari tri dharma perguruan tinggi yang ketiga, kepercayaan dan keyakinan masyarakat akan kemampuan kinerja industry Politeknik Negeri Bali pada Teknik Listrik juga semakin kuat.

1.5.3 Manfaat bagi Pihak Manajemen Hotel

Adapun manfaat dari hasil penelitian ini bagi pihak manajemen hotel adalah diharapkan dapat membantu pihak hotel dalam mengetahui tingkat konsumsi energi listrik, serta pihak hotel dapat menemukan peluang lainnya dalam penghematan energi listrik pada hotel tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari penelitian diatas sebagai berikut :

- 1) Perfoma energi pada Ruangan Spa Novotel Bali Ngurah Rai Airport dalam 6 bulan dari bulan Januari hingga Juni 2024 memiliki nilai yang efisien dengan nilai 7,24 s/d 11,22 kWh/m²/bulan.
- 2) Penggunaan energi pada sistem pencahayaan sudah menggunakan lampu berjenis LED sehingga sudah tergolong efisien, namun saat dilakukan pengukuran tingkat pencahayaan terdapat beberapa ruangan yang memiliki nilai intensitas pencahayaan yang cukup tinggi pada siang hari sehingga dapat dikurangi penggunaan pada sistem pencahayaan dikarenakan mendapatkan cukup pencahayaan alami.
- 3) Penggunaan energi pada sistem pendingin udara tergolong tidak efisien, terdapat beberapa ruang pada Ruangan Spa Novotel Bali Ngurah Rai Airport yang melebihi ketetapan kapasitas AC, sehingga terjadi pemborosan penggunaan energi pada sistem pendingin udara ini.
- 4) Berdasarkan hasil analisis penghematan energi didapat peluang penghematan energi pada sistem pencahayaan sebesar Rp. 105.007 per bulan dan pada sistem pendingin udara sebesar Rp. 335.216,25 per bulan.

5.2 Saran

Berikut saran untuk bisa diberikan kepada pihak manajemen engineering hotel sebagai pengembangan penelitian :

- 1) Memaksimalkan pencahayaan alami Ketika siang hari dan kondisi cuaca sedang cerah.
- 2) Mengganti daya lampu pada tiap ruang yang memiliki nilai intensitas melebihi standar SNI 6197:2011, agar dapat mengurangi jumlah penggunaan energi pada sistem pencahayaan.
- 3) Menggunakan indoor ac yang disesuaikan dengan ketetapan kapasitas AC yang dibutuhkan pada tiap ruang.
- 4) Melakukan pemeliharaan secara berkala terhadap peralatan listrik yang ada pada Ruangan Spa Novotel Bali Ngurah Rai Airport.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Salpino, "Audit Energi Listrik Pada Gedung Kampus UNDIP Peleburan Semarang," Undip Peleburan Semarang, Semarang, 2007.
- [2] A. D. Mulyadi, "Audit Energi Pada Gedung Analisis Kesehatan Bandung," Jurnal Teknik Energi, Bandung, 2019.
- [3] N. Hiron, "Analisis Potensi Peluang Penghematan Konsumsi Energi di Brits Hotel Karawang," Karawang, 2020.
- [4] widarji, "Objektivitas target nilai IntensitaKonsumsi Energi (IKE) dari GCBI dan ASEAN - USAID pada bangunan hotel di Indonesia," Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta, 2017.
- [5] S. Riadi, "Audit Energi Untuk Mencapai Peluang Hemat Energi," 2017.
- [6] SNI 03 - 6197 - 2011, "Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan," 2011.
- [7] A. Musyadad, "Evaluasi Kapasitas AC Pada Gedung Fakultas Teknologi Industri Unissula Smearang," Universitas Islam Sultan Agung Semarang, Semarang, 2022.
- [8] Y. N. Choir, "Audit Energi Listrik Gedung Baru Universitas Muhammadiyah Gresik," *Jurnal Power Elektronik*, vol. 12, no. 1, 2023.
- [9] A. D. Ramadhon, "Audit Energi Dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energhi di PT. Harmoni Putra Solusindo Semarang," Universitas Semarang, Semarang, 2020.
- [10] M. Khadafi, Purwoharjono and Fitriah, "Analisis dan Audit Energi di Hotel Kapuas Pontianak," Universitas Tanjungpura Pontianak, Pontianak, 2019.
- [11] ESDM, "Peraturan Menteri ESDM no. 14 tentang Manajemen Energi," 2012.
- [12] USAID, "Panduan Penghematan Energi di Gedung Pemerintahan," USAID Indonesia, Jakarta, 2021.
- [13] Suswitaningrum, "Analisis Intensitas Konsumsi Energi Listrik dan Peluang Penghematan Energi Listrik Pada Gedung C Kantor Sekretariat Daerah Kabupaten Semarang," Semarang, Jurnal ELTIKOM, 2022, pp. 26-39.