



**AUDIT DAN RANCANGAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN ENERGI LISTRIK
BERBASIS ISO 50001 DI GEDUNG UTSMAN BIN AFFAN (B) UNIVERSITAS
ISLAM MALANG**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**



Oleh :

PUTRI KHARISMA HANAWATI

NPM : 21921053044

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
MALANG**

2023

ABSTRAK

Putri Kharisma Hanawati 21921053044, Audit Dan Rancangan Implementasi Manajemen Energi Listrik Berbasis ISO 50001 Di Gedung Utsman Bin Affan (B) Universitas Islam Malang. Pembimbing I : Bambang Minto Basuki,ST.MT. Pembimbing II : Esfendi S Wirateruna, S.T., M.Sc. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang.

Studi ini bertujuan untuk melakukan audit dan merancang implementasi manajemen energi listrik berbasis ISO 50001 di lantai 2-6 Gedung Utman bin Affan (B) Universitas Islam Malang, yang memiliki sistem kelistrikan 20kV dan trafo 197kVa. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif, termasuk observasi, wawancara, dan studi literatur. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa gedung Utman bin Affan (B) mengonsumsi energi gedung dianalisis sebesar 206763 kWh dalam penggunaan selama satu tahun sejak Februari 2022 hingga Januari 2023 dan menghasilkan nilai IKE sebesar 24,28kWh/m²/Tahun nilai tersebut dapat dikatakan bahwa Gedung B masih dikategorikan bangunan hemat energi dan efisien, karena berada di bawah standar IKE yang ditetapkan oleh ASEAN-USAID, yaitu sebesar 240 kWh/m² per tahunnya. Dalam Penelitian ini tetap dilakukan perhitungan analisis data konsumsi energi dan strategi penghematan energi diusulkan, termasuk pemasangan sistem pencahayaan yang efisien, optimasi sistem pendingin udara, dan implementasi sistem manajemen energi berbasis ISO 50001. Rancangan rencana implementasi yang diusulkan mempertimbangkan sistem kelistrikan yang memiliki kapasitas tinggi dan trafo yang besar, dan mencakup penetapan target penghematan energi, pengembangan kebijakan manajemen energi, pembentukan tim energi, melakukan audit energi, dan memantau serta mengevaluasi kinerja energi di Gedung Ustman Bin Affan (B).

Kata Kunci : Audit, Manajemen Energi, ISO 50001, Energi Listrik.

ABSTRACT

Putri Kharisma Hanawati 21921053044, Audit and Implementation Design of Electrical Management Based of ISO 50001 In Utsman Bin Affan (B) Building Islam University of Malang. Advisor I : Bambang Minto Basuki,ST.MT. Advisor II : Efendi S Wirateruna, S.T., M.Sc. Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang

The Islamic University of Malang's Utman Bin Affan Building (B), which has a 20kV electrical system and a 197kVa transformer, has floors 2 through 6, and the goal of this study is to audit and design the implementation of electrical energy management based on ISO 50001. Utilizing quantitative research techniques, such as observation, interviews, and literature reviews, the study was done. The study's findings demonstrated that the Utman bin Affan (B) building used 206763 kWh of energy in one year, from February 2022 to January 2023, and generated an IKE value of 24.28 kWh/m²/year. This study analyzes energy consumption data and makes energy-saving recommendations, such as installing energy-efficient lighting systems, improving air conditioning systems, and putting in place energy management systems based on ISO 50001. The Ustman Bin Affan Building (B)'s electrical systems with high capacity and large transformers are taken into account when designing the proposed implementation plan, which also includes setting energy-saving goals, creating energy management policies, creating energy teams, conducting energy audits, and monitoring and evaluating energy performance.

Keywords : Audit, Energy Management, ISO 50001, Electrical Energy.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Islam Malang merupakan Perguruan Tinggi Islam yang didirikan oleh Yayasan Sunan Giri dan berkedudukan di Jalan MT. Haryono 193 Malang. Sebagai cikal bakal berdirinya Unisma adalah Fakultas Tarbiyah yang mengalami sejarah panjang sebelum menjadi salah satu fakultasnya. Berawal dengan berdirinya akademi Pendidikan Ilmu dan Agama Islam (APIA) yang selanjutnya berubah menjadi fakultas Tarbiyah Watta'lim (FTT) Universitas Nahdlatul Ulama UNU). Sejak tanggal 7 Oktober 1983 UNISMA mendapat status terdaftar untuk program pendidikan Sarjana Muda dengan SK. Mendikbud RI No.0425/1983 Untuk Fakultas Hukum Jurusan Keperdataan, Pidana dan Administrasi Negara), Fakultas Pertanian (Jurusan Budidaya Pertanian, Sosial Ekonomi Pertanian), Fakultas Peternakan (Jurusan Produksi Ternak), Fakultas Teknik (Jurusan Sipil, Mesin, dan Elektro), Fakultas Ekonomi (Jurusan Manajemen dan Akuntansi), Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan (Jurusan Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia serta Pendidikan Matematika).

Dengan semakin meningkatnya aktivitas belajar mengajar dan kegiatan studi akademik maupun non akademik lainnya di Universitas Islam Malang, hal ini tentu akan meningkatkan kebutuhan akan energi yang terpakai untuk menunjang jalannya aktivitas belajar mengajar. Tingkat efisiensi penggunaan energi listrik pada suatu bangunan baik industri, perkantoran maupun tempat tinggal perlu dilakukan pengawasan serta evaluasi untuk menghindari penggunaan energi yang tidak terkontrol dan terus menerus tentu juga akan berdampak buruk pada kerusakan lingkungan dan habisnya cadangan energi. Selain itu penggunaan energi secara boros juga dapat memicu gejolak sosial ekonomi yang berkepanjangan. Untuk mengetahui tingkat efisiensi konsumsi energi listrik suatu gedung atau bangunan dapat dilakukan melalui proses audit energi listrik. Melalui proses audit energi listrik akan diketahui seberapa besar nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik. Nilai IKE digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan energi listrik suatu gedung sebagaimana tertuang dalam Peraturan Menteri ESDM No.13 Tahun 2012 tentang Penghematan Pemakaian Energi Listrik[1]. Oleh karena itu setiap suatu organisasi

baik sebuah perusahaan atau pengguna energi lainnya sudah saatnya untuk menerapkan audit energi dan sistem manajemen energi untuk mengontrol penggunaan energi. Menurut SNI 03-6196-2000[2], tentang prosedur audit energi pada bangunan gedung, definisi konservasi energi adalah upaya mengefisienkan pemakaian energi untuk suatu kebutuhan agar pemborosan energi dapat dihindari.

Program manajemen energi adalah program terencana yang bertujuan untuk mengurangi anggaran biaya energi suatu organisasi dengan menawarkan peningkatan kenyamanan bagi pengguna dan mengurangi akibat ditimbulkannya terhadap lingkungan. Penerapan strategi manajemen energi yang sesuai akan sangat mempengaruhi pengurangan dalam pembiayaan pengeluaran biaya energi atau guna untuk melakukan penghematan anggaran biaya energi dan penghematan cadangan energi. Sistem jaringan yang digunakan pada Universitas Islam Malang ini adalah sistem 3 fasa dengan jaringan tegangan menengah 20kV. Untuk memenuhi daya pada Universitas Islam Malang ini digunakan 2 trafo, dengan daya trafo sebesar 197Kva dan Kubikel 555kVa, salah satunya dari sumber trafo 197kVa ini merupakan daya yang menyuplai Gedung Utsman Bin Affan (B) yang dialirkan untuk memenuhi kebutuhan listrik pada bangunan Gedung B dan Kantin Universitas Islam Malang.

Dengan dilaksanakannya proses audit energi dan perancangan sistem manajemen energi ini merupakan salah satu langkah untuk mengetahui penggunaan energi yang bisa digunakan dalam acuan melakukan efisiensi energi. Hasil dari audit energi akan memberikan informasi mengenai cara-cara dalam menjalankan program efisiensi energi. Proses ini juga menjadi landasan dalam menentukan target efisiensi yang akan digunakan sebagai acuan dalam penyusunan skripsi dengan judul “AUDIT DAN RANCANGAN IMPLEMENTASI MANAJEMEN ENERGI LISTRIK BERBASIS ISO 50001 DI GEDUNG UTSMAN BIN AFFAN (B) UNIVERSITAS ISLAM MALANG”.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa rumusan masalah diantaranya :

1. Bagaimana penggunaan energi listrik secara detail dengan perhitungan terhadap berbagai penggunaan peralatan yang mengkonsumsi energi listrik dan waktu penggunaannya.
2. Bagaimana gambaran profil Intensitas konsumsi energi (IKE) dan profil beban di lantai 2- 6 Gedung Utsman Bin Affan (B) Universitas Islam Malang dan kondisi sistem pencahayaan.
3. Bagaimana kualitas daya terpasang saat ini di lantai 2-6 Gedung Ustman Bin Affan (B) Universitas Islam Malang.
4. Bagaimana peluang-peluang untuk penghematan energi dan penghematan biaya berdasarkan kondisi aktual dilapangan berbasis ISO 50001.

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tujuan penelitian diantaranya :

1. Dapat menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) berdasarkan observasi penggunaan energi listrik terhadap berbagai peralatan yang menggunakan energi listrik.
2. Dapat mengetahui dan melakukan analisa beban pada beban di lantai 2-6 Gedung Utsman Bin Affan (B) atau gedung B.
3. Dapat menganalisa dan mengetahui kualitas energi listrik yang terpasang pada beban di lantai 2-6 Gedung B Unisma.
4. Dapat mencari peluang-peluang penghematan energi dan biaya berdasarkan kondisi aktual di lapangan berbasis ISO 50001.

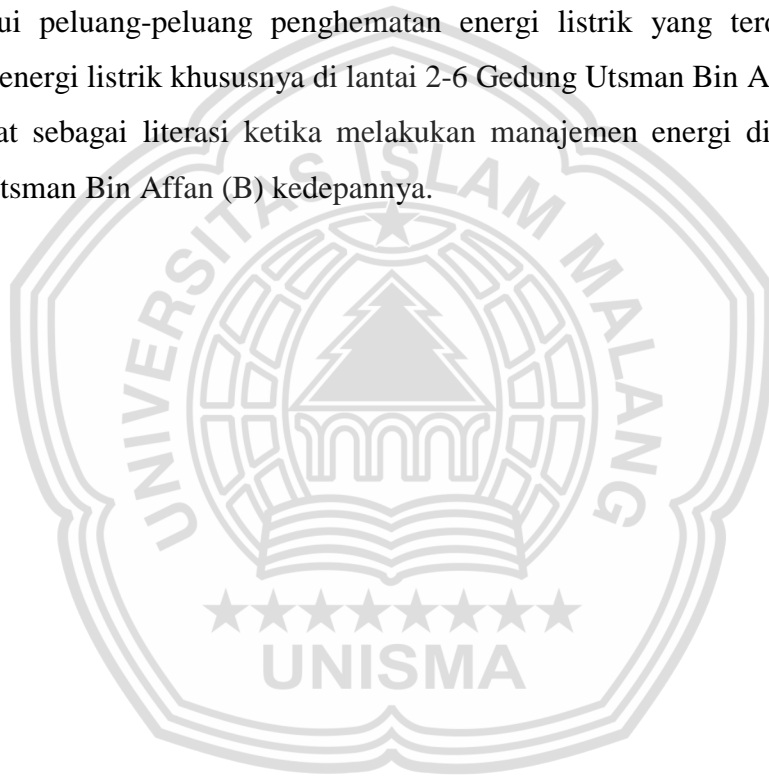
1.4 Batasan Masalah

1. Perhitungan IKE awal dihitung secara keseluruhan dengan rekening listrik setiap bulan, lalu melakukan analisa peluang penghematan energi yang dapat dicapai.
2. Perhitungan IKE lanjutan difokuskan pada beban di lantai 2-6 Gedung B dengan data hasil observasi sistem pencahayaan dan sistem pendinginan ruangan (AC), lalu melakukan analisa peluang penghematan energi yang dapat dilakukan.
3. Analisa terhadap profil beban data yang didapat dari kualitas energi dan mencari kemungkinan peluang penghematan energi.

4. Analisa perhitungan difokuskan pada sistem penerangan dan sistem pendinginan pada beban di lantai 2-6 Gedung B Unisma dengan data yang didapat dari perhitungan kualitas energi. Analisa juga menyertakan saran untuk peluang penghematan yang dapat dilakukan akan tetapi tidak sampai pada perhitungan mendetail.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menggunakan data perhitungan penggunaan energi listrik agar dapat melakukan manajemen energi yang bertujuan menemukan peluang penghematan energi listrik.
2. Mengetahui peluang-peluang penghematan energi listrik yang terdapat pada konsumsi energi listrik khususnya di lantai 2-6 Gedung Utsman Bin Affan.
3. Bermanfaat sebagai literasi ketika melakukan manajemen energi di lantai 2-6 Gedung Utsman Bin Affan (B) kedepannya.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

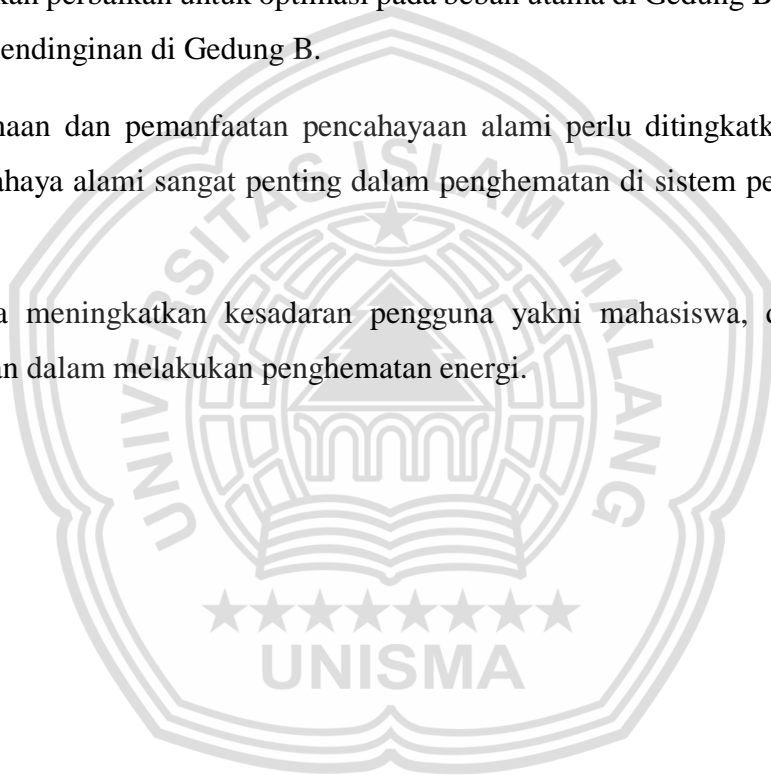
Berdasarkan hasil analisa audit dan rancangan manajemen energi yang berfokus pada perhitungan beban di lantai 2-6 Gedung Universitas Islam Malang maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil analisa penggunaan energi listrik pada Gedung B, dilakukan perhitungan yang difokuskan pada beban sistem penerangan dan sistem pendinginan di lantai 2-6 yang menghasilkan dalam satu hari sebesar 765,26 kWh pada hari efektif, dan sebesar 66,78 kWh untuk hari Minggu. Dalam satu tahun dapat dihitung besar energi listrik yang digunakan di lantai 2-6 Gedung B adalah sebesar 18.366,24 kWh.
2. Dari hasil pengukuran nilai kWh, dapat dijadikan dasar perhitungan IKE. Setelah dilakukan perhitungan penggunaan sesuai dengan standar, dalam perhitungan perbaikan tersebut mendapatkan nilai IKE sebesar 40,65 kWh / m² dalam satu tahun, dan sebesar 3,39 kWh / m² dalam satu bulan, dimana standar IKE pada gedung berAC sebesar 4,17, hasil perhitungan masih memenuhi standar IKE.
3. Setelah dilakukan audit energi rinci, pada perhitungan di lantai 2-6 pada Gedung B memiliki kesamaan yaitu kurang standarnya pemasangan sistem penerangan pada 3 ruangan, yaitu lobby dan lampu untuk tangga dimana kuat pencahayaannya tidak standar. Dan pada sistem pendinginan AC yang terpasang banyak yang melebihi nilai standar perhitungan yang telah dilakukan sehingga diberikan rekomendasi spesifikasi dengan daya dibawahnya.
4. Berdasarkan hasil dari audit energi rinci, maka rekomendasi yang bisa dilakukan adalah melakukan penggantian lampu pada lampu tangga disetiap lantai dengan daya yang lebih besar agar mendekati standar SNI, dan penambahan titik lampu serta mengganti daya lampu pada lobby agar mendapatkan nilai sesuai standar SNI. Untuk sistem pendinginan perlu adanya pengurangan daya AC terpasang dan jumlah AC.

5.2 Saran

Dalam pembahasan analisa audit dan manajemen energi di Gedung B ini terdapat beberapa saran yang dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya terutama terkait dengan audit dan konservasi energi di Gedung Utsman Bin Affan (B) sebagai berikut.

1. Melakukan pemeliharaan, perawatan dan perbaikan peralatan secara rutin pada sistem penerangan dan sistem pendinginan di Gedung B.
2. Melakukan perbaikan untuk optimasi pada beban utama di Gedung B yaitu pada sistem pendinginan di Gedung B.
3. Penggunaan dan pemanfaatan pencahayaan alami perlu ditingkatkan, karena peran cahaya alami sangat penting dalam penghematan di sistem pencahayaan ruang.
4. Perlunya meningkatkan kesadaran pengguna yakni mahasiswa, dosen, dan karyawan dalam melakukan penghematan energi.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susyanto and J. Wacik, "Permen ESDM 09 Tahun 2014.pdf." p. 19, 2014.
- [2] BSN, "SNI 03-6196-2000 tentang Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung," *Sni 03-6196-2000*, p. 14, 2000.
- [3] F. S. H. N. Mulyani, "538-1294-1-Pb," *Audit dan Ranc. Implementasi Sist. Manaj. Energi Berbas. ISO 50001 di Univ. Brawijaya Malang*, vol. 12, no. 2, pp. 1–7, 2018.
- [4] M. Mukhlis, B. D. Sulo, and B. M. Basuki, "Studi Sistem Pencahayaan dan AC (Air Conditioner) pada Gedung Dome dan Gedung F Universitas Islam Malang," *Sci. Electro*, 2019, [Online]. Available: <http://www.riset.unisma.ac.id/index.php/jte/article/view/2363%0Ahttp://www.riset.unisma.ac.id/index.php/jte/article/download/2363/2212>
- [5] P. D. Kosa Shantia¹, Ir. Unggul Wibawa, M. Sc², Hadi Suyono, ST., MT., "Analisis Pemanfaatan Energi Listrik pada Mesin-mesin Produksi Divisi Pabrikasi Di PT INKA Madiun," *J. Mhs. Teub*, vol. 2, no. No.1, pp. 1–5, 2014, [Online]. Available: <http://elektro.studentjournal.ub.ac.id>
- [6] Y. Prasetya, "Analisis Peningkatan Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Pada Sistem Pencahayaan Dan Air Conditioning (AC) DI Gedung Perpustakaan Umum Dan Arsip Daerah Kota Malang," *Konsentrasi Tek. Energi Elektr.*, no. Universitas Brawijaya, p. 7, 2015.
- [7] A. W. Biantoro, P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, U. Mercuri, and B. Jakarta, "Analisis Perbandingan Efisiensi Energi Pada Gedung P Kabupaten," vol. 06, no. 3, pp. 164–173, 2017.
- [8] P. P. (PERSERO), "TARIF DASAR LISTRIK," p. 2016, 2016.
- [9] "Evapotranspirasi - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas." [Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Evapotranspirasi>
- [10] I. SARIMURTI, "ISO 50001," *Konserv. ENERGI*, pp. 69–73, 2008.
- [11] M. Hanif, P. Studi, T. Industri, F. Teknik, and U. M. Magelang, "Skripsi analisis

- terhadap penggunaan energi listrik di kampus ii universitas muhammadiyah magelang,” 2019.
- [12] N. N. Rahayu, D. Suhendi, and E. Wismiana, “Audit Energi Listrik pada PT. X,” *Progr. Stud. Tek. Elektro, Fak. Tek. Univ. Pakuan*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2015.
- [13] T. wahyu Budiman, “Audit Energi Listrik Dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Listrik Pada Sistem Pendinginan Dan Pencahayaan Di Gedung D3 Ekonomi UII,” *Media Mesin*, vol. 15, No.1, no. ISSN 1411-4348, pp. 26–33, 2019.
- [14] Kepmenkes RI, “Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran Dan Industri Menteri Kesehatan Republik Indonesia,” *Keputusan Menteri Kesehat. Republik Indones. Nomor1405/Menkes/Sk/Xi/2002*, pp. 1–22, 2002, [Online]. Available: [https://satudata.dinkes.riau.go.id/sites/default/files/Kepmenkes No 1405 th 2002 ttg PERSYARATAN KESEHATAN-LINGKUNGAN-KERJA-PERKANTORAN-DAN-INDUSTRI.pdf](https://satudata.dinkes.riau.go.id/sites/default/files/Kepmenkes%20No%201405%20th%202002%20ttg%20PERSYARATAN%20KESEHATAN-LINGKUNGAN-KERJA-PERKANTORAN-DAN-INDUSTRI.pdf)
- [15] A. W. Biantoro, “ANALISIS AUDIT ENERGI UNTUK PENCAPAIAN EFISIENSI ENERGI DI GEDUNG AB, KABUPATEN TANGERANG, BANTEN,” pp. 1–9, 1831.
- [16] R. A. Dini, “Analisis audit energi di fave hotel kota malang menggunakan web-based monitoring system skripsi,” 2023.
- [17] P. Satwiko, “Fisika Bangunan,” no. Tkf 3310, p. 200, 2008.
- [18] N. E. Code, I. E. Society, I. E. Commission, and A. Standard, “Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung .,” pp. 1–32, 2001.
- [19] SNI 6197, “SNI 6197: 2011 Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan,” *Standar Nas. Indones.*, pp. 1–38, 2011.
- [20] A. M. Maricar, “Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Sistem Peramalan Pendapatan pada Perusahaan XYZ,” *J. Sist. dan Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 36–45, 2019, [Online]. Available: <https://www.jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/article/view/193>.