

Audit Energi Gedung Kampus A Universitas Muhammadiyah Tangerang untuk Penerapan Sistem Manajemen Energi Berdasarkan ISO 50001:2018

Ade Ayu Rahmawati ^{1*)}; Syamsir Abduh ¹

1. Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, Grogol Petamburan, Jakarta Barat, 11440, Indonesia

**)Email: Ade162012000009@std.trisakti.ac.id*

Received: 27 Juli 2022 | Accepted: 26 Desember 2022 | Published: 1 Januari 2023

Abstract

The ISO 50001: 2018 Energy Management System has not been implemented in the Building at the University of Muhammadiyah Tangerang (UMT), therefore the electrical system is not to be efficient and electrical problem often arise. Electrical problem that arise are caused by a surge in electricity consumption which result in an increase bill, other problem that arise if the increase in electricity consumption is not comparable with the existing electrical energy capacity it can cause various kinds of disturbance problem like blown fuse, failure of power stability, blackout may occur in the area. The purpose of study is to analyze the level of use electrical energy in the UMT Campus Building with the ISO 50001: 2018 standard, provide recommendations for implementing the ISO 50001: 2018 standard to the UMT Campus, and analyze opportunity for electrical energy efficiency. The research plan use the method of observing, recording specification, and calculating then comparing with the target of reducing the use of electrical energy according to ISO 50001: 2018 standard. The result of Energy Consumption Intensity (IKE) is 29.6 kWh/m²/year or 5 kWh/m²/month. The ISO 50001:2018 standard is applied it will create electrical energy efficiency. The largest load power of electricity consumption is AC of 44,200 watt.

Keywords: ISO 50001:2018, efficiency, Energy Audit, IKE

Abstrak

Gedung Kampus A di Universitas Muhammadiyah Tangerang belum menerapkan Sistem Manajemen Energi ISO 50001:2018, sehingga sistem kelistrikan masih belum dikatakan dan sering timbul permasalahan listrik. Permasalahan listrik yang muncul disebabkan oleh adanya kelonjangan konsumsi energi listrik yang berakibat peningkatan tagihan biaya, selain itu permasalahan lain yang muncul jika peningkatan konsumsi energi listrik tidak sepadan dengan kapasitas energi listrik yang ada dapat menyebabkan berbagai macam masalah gangguan seperti sekering putus, kegagalan stabilitas daya, dan bisa terjadi pemadaman di area tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat Penggunaan energi listrik di Gedung Kampus Universitas Muhammadiyah Tangerang dengan standar ISO 50001:2018, memberikan rekomendasi untuk menerapkan standar ISO 50001:2018 kepada pihak kampus Universitas Muhammadiyah Tangerang, dan menganalisis peluang efisiensi energi listrik. Rencana penelitian menggunakan metode melakukan pengamatan, pencatatan spesifikasi, dan dihitung kemudian membandingkan dengan standar ISO 50001:2018 dengan target dapat mengurangi pemakaian energi listrik sesuai standar ISO 50001:2018. Hasil nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) berdasarkan total rekapitulasi biaya rekening listrik per luas bangunan ialah 131.761 kWh dengan luas bangunan 4.444 m² ialah 29,6 kWh/m²/tahun atau 5 kWh/m²/bulan. Jika diterapkan standar ISO 50001:2018 akan terciptanya efisiensi energi listrik. Total daya untuk setiap beban persentase terbesar konsumsinya yaitu penggunaan AC sebesar 44.200 watt.

Kata kunci: ISO 50001:2018, efisiensi, Audit Energi, IKE

1. PENDAHULUAN

Penggunaan energi listrik saat ini menjadi penting di berbagai sektor, mengingat kebutuhan energi listrik di bidang pendidikan yang sudah mulai normal kembali, karena akan terjadi pembelajaran tatap muka di masa pandemi *Corona Disease 2019* (COVID-19) ini akan meningkatkan konsumsi energi listrik. Permasalahan listrik yang sering muncul karena konsumsi daya energi listrik akan meningkat menyebabkan peningkatan tagihan biaya listrik, selain itu permasalahan lain yang muncul jika peningkatan konsumsi energi listrik tidak sepadan dengan kapasitas daya energi listrik yang ada dapat menyebabkan berbagai gangguan seperti sekering meledak, gangguan stabilitas daya, dan bisa terjadi pemadaman di lokasi ini. Tujuan dari penelitian ini Untuk menganalisis pemakaian energi listrik di Kampus A Universitas Muhammadiyah Tangerang apakah sudah sesuai dengan ISO 50001:2018, Memberikan Rekomendasi Kepada pihak pengelola kampus untuk diterapkan sistem manajemen ISO 50001:2018, Agar dapat mengefisiensi pemakaian energi Listrik. Dibatasi oleh Tidak Membuat suatu kebijakan dalam penelitian ini, Menghitung Data Konsumsi Terbaru, dan meninjau ulang manajemen energi yang berlaku.

Penelitian sebelumnya tentang audit energi bermacam ragam audit energi yang sudah dilakukan dan dapat dilakukan di berbagai lokasi diantaranya ruang belajar dari lantai 3 sampai 12, Aula, dan ruang kontrol panel. Audit energi pada kampus Universitas Trisakti, Konsumsi daya subvariabel periode 2017-2019 membuktikan masih terdapat temuan konsumsi daya tak terkendali, tertinggi pada bulan November 2018 Rekor konsumsi daya 1.018.680 kWh dengan tagihan listrik Rp 1,048,546,437^[1]. Di Universitas Brawijaya tentang penerapan sistem manajemen energi sesuai ISO 50001, hasilnya berupa informasi intensitas konsumsi energi 30% untuk AC, komputer 17,9%, penerangan dan peralatan eksperimen 12,83% dan 12,45%, 22,8% untuk lainnya^[2]. Dalam penelitian manufaktur, merancang strategi implementasi untuk sistem manajemen energi perusahaan dimulai dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diambil dari self-assessment dan data sekunder diambil dari survei dokumen konsumsi listrik dan gas perusahaan dan diolah untuk menentukan metrik output dan kinerja energi dibandingkan dengan perusahaan sejenis. Hasil self-assessment menunjukkan kesenjangan 62% dalam penerapan manajemen energi di PT. XYZ didasarkan pada standar ISO 50001:2011. Hal ini menunjukkan bahwa perusahaan bergerak dalam kegiatan pengelolaan energi, namun tidak secara sistematis^[3].

Dari penelitian-penelitian sebelumnya maka diambil penelitian tentang audit energi berbasis ISO 50001:2018 yang dapat menggabungkan Nilai standar dari IKE dengan manajemen energi berbasis ISO 50001:2018 yang belum pernah dibuat pada jurnal atau paper lain. Hasil yang diharapkan agar konsumsi energi listrik sesuai dengan standar, mencegah permasalahan yang muncul, dan bisa menghemat tagihan listrik.

2. KAJIAN PUSTAKA DAN METODE/PERANCANGAN PENELITIAN

2.1. Sistem Manajemen Energi

Manajemen energi adalah program yang direncanakan dan dilaksanakan secara sistematis untuk penggunaan energi yang efektif dan efisien melalui perencanaan, pencatatan, pemantauan dan evaluasi yang berkesinambungan tanpa mempengaruhi kualitas produksi dan pelayanan. Manajemen energi mencakup perencanaan dan pengoperasian unit konsumsi dan produksi terkait energi untuk secara proaktif mengelola upaya penghematan energi dan mengurangi biaya energi^[4]. Tujuan manajemen energi adalah konservasi sumber daya, perlindungan iklim, dan pengurangan biaya. Bagi konsumen, manajemen energi memberi mereka akses mudah ke energi berdasarkan apa yang mereka butuhkan, saat mereka membutuhkannya. Manajemen energi berkaitan dengan manajemen lingkungan, kontrol produksi, logistik, dan fungsi terkait bisnis lainnya^[5]. Standar internasional untuk

manajemen energi adalah sistem manajemen energi ISO 50001: 2018. ISO (*International Standard Organization*) adalah organisasi standar internasional. Konsep sistem manajemen energi yang membangun sistem dan proses manajemen dan teknis untuk mengendalikan penggunaan energi secara rasional. Konsep sistem manajemen energi terdiri dari empat proses, baik secara ekonomis maupun teknis, yang dikenal dengan proses PDCA. Yaitu perencanaan, pelaksanaan, pengecekan, dan Ac. Kerangka *Plan, Do, Check, dan Act* memberikan proses sebagai berikut:

1. Pengembangan pedoman penggunaan energi yang lebih efisien.
2. Tetapkan tujuan dan sasaran untuk memenuhi kebijakan.
3. Gunakan data Anda untuk lebih memahami dan membuat keputusan tentang penggunaan dan konsumsi energi.
4. Hasil pengukuran.
5. Kajian Efektivitas Kebijakan
6. Terus meningkatkan manajemen energi[3].

Regulasi tentang manajemen energi yaitu:

1. UU Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi.
2. UU Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan.
3. PP Nomor 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi.
4. PERMEN ESDM No.14 Tahun 2013 Tentang Manajemen Energi.
5. Standar SNI ISO 50001:2011 Sistem Manajemen Energi.
6. Standar SNI ISO 50006:2014 Mengukur Kinerja Energi dengan Menggunakan *Baseline* Energi dan Indikator Kinerja Energi (EnPI).
7. Standar SNI ISO 50015:2014 Perhitungan dan Verifikasi Kinerja Energi dan Organisasi.

2.2. Audit Energi

Audit energi merupakan langkah awal dalam mengumpulkan data konsumsi energi, mengidentifikasi sumber pemborosan energi, menganalisis peluang konservasi energi, dan menghitung langkah-langkah yang diperlukan. Audit energi bertujuan untuk mengidentifikasi situasi konsumsi energi dan mencari upaya untuk meningkatkan efisiensi energi.

Kebijakan konservasi energi pemerintah berdasarkan Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi dan Peraturan Presiden Nomor 2 Tahun 2008 tentang Konservasi Energi dan Air meliputi konservasi energi dan air untuk instansi pemerintah, BUMN, BUMD, pemerintah daerah, pemerintah daerah, dan perusahaan swasta. pelaksanaan program. Dan kegiatan. Pasal 1 (23) Undang-Undang Energi menyatakan bahwa konservasi energi adalah upaya yang sistematis, sistematis, dan terpadu untuk melestarikan sumber daya energi dalam negeri dan meningkatkan efisiensinya. Efisiensi energi adalah hubungan antara suplai energi (input) dan manfaat kerja dari energi (output)[6].

2.3. Intensitas Konsumsi Energi Listrik (IKE)

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) biasanya digunakan sebagai indikator utama penghematan energi dalam sebuah bangunan. IKE dapat dikategorikan sangat efisien, efisien, cukup efisien, dan boros, seperti terlihat pada gambar berikut:

Tabel 1. Standar IKE Untuk Perkantoran[7]

Kriteria	Ruangan AC (KWh/m ² /bln)	Ruangan Non AC (KWh/m ² /bln)
Sangat Efisien	4,17 - 7,92	0,84 - 1,67
Efisien	7,92 - 12,08	1,67 - 2,5
Cukup Efisien	12,08 - 14,58	-
Agak Boros	14,58 - 19,17	-
Boros	19,17 - 23,75	2,5 - 3,34
Sangat Boros	23,75 - 37,75	3,34 - 4,17

Jika nilai IKE yang dihitung dibandingkan dengan nilai target IKE dan hasilnya kurang dari atau sama dengan nilai target IKE, Anda dapat membatalkan atau melanjutkan kegiatan audit berikutnya untuk mengantisipasi nilai IKE yang lebih rendah. Intensitas konsumsi energi ini merupakan hasil bagi dari total konsumsi energi dan luas bangunan untuk periode tertentu (1 tahun). Satuan IKE adalah kWh/M² per tahun.

$$IKE = \frac{\text{Konsumsi Energi (K}_c\text{)}}{\text{Luas Bangunan (L}_b\text{)}} \quad (1)$$

Keterangan: K_c = Konsumsi Energi (kWh)

L_b = Luas Bangunan (m²)

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

2.4. Teknik Perolehan Data

Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder dari data primer diperoleh kuesioner yang bersumber dari objek penelitian dan wawancara kepada tim teknis, sedangkan data sekunder diperoleh dari sumber jurnal, dan artikel. Teknik perolehan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

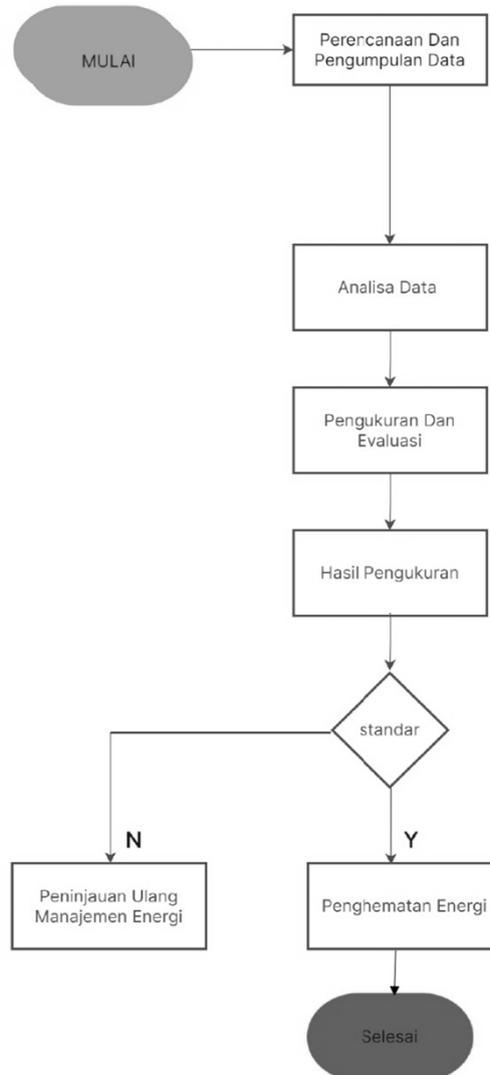
1. Data primer didapatkan dari observasi wawancara kepada Tim Teknisi dalam sistem instalasi, konsumsi energi dan pendistribusian listrik, wawancara kepada Tim Bagian keuangan yang mengurus biaya tagihan. Sehingga didapatkan hasil seperti Data Pemakaian energi, Data tagihan listrik, Data Pengukuran, Data Ruangan.
2. Data Sekunder diperoleh dari literatur kepustakaan, dan data dari lembaga ataupun instansi yang berhubungan dengan objek penelitian. Studi pustaka digunakan untuk menunjang penelitian yang akan dilakukan.

Acuan yang dipakai ialah:

1. Standar Nasional Indonesia 05-3052-1992: tentang pengujian AC.
2. BOCA, *International energy conservation code 2000*.
3. ASHRAE, *Standard 90.1: energy efficiency*.
4. BOMA, *Standard method for measuring floor area in office buildings*.

2.5. Flowchart Sistem

Pada flowchart sistem ini beberapa proses tahapan yaitu:



Gambar 1. Flowchart

1. Perencanaan dan pengumpulan data. Dalam Fase ini menetapkan dan memelihara prosedur untuk menginventarisasi, mengidentifikasi dan memahami undang-undang (kepatuhan) terkait energi dan persyaratan lainnya, dan untuk meninjau data energi historis dan penggunaan energi di ruang publik.
2. Analisa Data Penggunaan energi. Melakukan analisa dari data dari pengguna energi terbesar, Analisa *Significant Energi Use (SeU)* di *public area*.
3. Pengukuran dan evaluasi. Melakukan monitoring penggunaan Variabel terkait energi yang terkait dengan konsumsi energi penting, seperti: Energi Performance Indicator (EnPIs), Evaluasi konsumsi energi aktual dibandingkan konsumsi energi yang diharapkan (Target).
4. Hasil pengukuran energi. Hasil pengukuran energi berupa catatan rekaman kontrol yang berisi Metodologi, kriteria dan hasil tinjauan energi, Kesempatan untuk meningkatkan kinerja energi, Baseline Energi, Indikator kinerja energi, Catatan pelatihan, Catatan komunikasi internal, Merancang hasil aktivitas, Hasil pemantauan dan pengukuran karakteristik dalam pelaksanaan operasional, catatan kalibrasi, Hasil evaluasi kepatuhan

terhadap perundangan, Program dan hasil audit internal, catatan ketidaksesuaian, Rekaman tindakan korektif dan preventif.

5. Peninjauan ulang manajemen energi. Menindaklanjuti penilaian terkait dengan ketidaksesuaian, penilaian efektivitas ENMs, EnPIs dan kinerja energi, kebijakan yang direvisi, tujuan, sumber daya, atau elemen ENMs lainnya sesuai kebutuhan.
6. Melakukan penghematan energi. Melakukan penghematan energi dengan metode penghematan energi yaitu metode investasi tanpa biaya, investasi dengan biaya ringan, investasi dengan biaya menengah, dan investasi dengan biaya tinggi.
7. Hasil.

2.6. Tahapan Implementasi ISO 50001:2018

1. Mengidentifikasi kebutuhan energi listrik. Analisis ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data pengukuran parameter energi, wawancara.
2. Mengidentifikasi kebutuhan konsumsi energi/ Perencanaan Energi Energi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang perencanaan, penggunaan/Pemakaian energi untuk mendukung kegiatan produksi dengan pengumpulan data-data harian penggunaan konsumsi energi listrik dan melakukan wawancara langsung, Kemudian hasil wawancara tersebut dilakukan pemetaan penggunaan energi menggunakan *flowchart*.
3. Implementasi dan Operasi Melakukan Analisis jika dilakukan Penerapan Manajemen Energi ISO 50001:2018 di Universitas Muhammadiyah Tangerang, dengan pendekatan siklus PDCA (*Model and analyse process*) Mengidentifikasi dan melakukan analisis penerapan yang terjadi dengan melakukan pengamatan berdasarkan flow proses yang berjalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei ini dilakukan di Universitas Muhammadiyah Tangerang. Data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yaitu data primer dari hasil pemeriksaan pengukuran langsung dan data sekunder dari dokumen di Universitas Muhammadiyah Tangerang.

3.1. Hasil Penelitian

Pada Gedung A Universitas Muhammadiyah Tangerang ini menggunakan sumber energi listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dengan daya yang terpasang 555 kVA dengan mensuplai kelistrikan untuk gardu beton, travo 630 kVA, Panel LVMDP, Panel kapasitor, genset merk Cummins 350 kVA. Tegangan 220 volt. Jika perkuliahan beroperasi normal sebelum adanya Covid 19 maka total penggunaan energi dalam sehari bisa mencapai 1.256,6 kWh untuk penggunaan energi di gedung A saja. Satu bulan bisa mencapai 37.698 kWh.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Pada Panel Gedung A

Waktu Pengukuran	Daya tiap fasa (kW)			Arus Tiap Fasa (A)			Tegangan Tiap Fasa (V)			Arus Netral (A)
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	
Jam 09.05	12,2	15,10	15,3	164	185	165	219	220	211	0,5
Jam 11.00	12,5	15,11	15,2	85,3	93,8	68,4	218	219	210	0,5
Jam 19.00	12	13,10	14,6	157	182	194	219	218	210	0,5

Hasil pengukuran pada tabel 2 untuk panel di gedung A ditemukan nya beberapa permasalahan yaitu pembebanan yang tidak merata menyebabkan *looses* di trafo distribusi, ditemukannya kabel ke MCB yang tdk kencang sehingga menyebabkan adanya percikan api, ditemukannya ukuran kabel yang tidak memenuhi standar.

Tabel 3. Total nilai IKE

No	Bulan	Luas (m ²)	Total kWh/ m ²	IKE kWh/m ²
1	Juli	4.444	27.825	6,26
2	Agustus	4.444	20.183	4,5
3	September	4.444	23.357	5,2
4	Oktober	4.444	19.925	4,48
5	November	4.444	17.521	4
6	Desember	4.444	22.950	5
Total kWh/6 bulan			131.761	29,6

Survei dilakukan di Gedung A yang mewakili ruang perkuliahan, mushola, dan aula, berdasarkan pengamatan dan pengukuran menggunakan luas bangunan gedung 4.444 m² dan total penggunaan energi per harinya 1.256,6 kWh Jika kondisi normal perkuliahan/ *luring*. Jika di kalkulasi dengan total penggunaan energi menyeluruh tidak hanya untuk gedung A saja bisa dikatakan tidak efisien.

Untuk hasil nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) berdasarkan total rekapitulasi biaya rekening listrik per luas bangunan ialah 131.761 kWh dengan luas bangunan 4.444 m² ialah 29,6 kWh/m²/tahun atau 5 kWh/m²/bulan. Jika dibandingkan dengan tabel 2 standar IKE menunjukkan sangat efisien. Total daya untuk setiap jenis beban persentase paling besar konsumsi listriknya yaitu penggunaan AC sebesar 44.200 watt.

3.2. Pembahasan

Untuk Rencana manajemen energi selanjutnya perlu adanya beberapa rancangan seperti rancangan manajemen energi, rancangan tinjauan manajemen energi, rancangan penghematan energi, dan Rancangan evaluasi manajemen energi dilakukan untuk perbaikan program hemat energi yang akan datang. Pada proses ini indikator yang dapat dilihat sebagai berikut:

1. Program dan hasil audit energi.
2. Catatan ketidaksesuaian terhadap temuan.
3. Hasil evaluasi terhadap kepatuhan perundangan.
4. Program yang telah sukses dijalankan.
5. Penurunan biaya tagihan listrik, penggunaan listrik (kWh).

Dihitung dengan membagi konsumsi rata-rata selama enam bulan sebelum berlakunya keputusan ini untuk dapat memantau penghematan konsumsi daya yang telah mencapai target penghematan akhir 20% atau konsumsi daya yang memenuhi kriteria efisiensi minimum[8].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil pengukuran dan analisa dapat disimpulkan bahwa: Total konsumsi energi untuk Gedung A Universitas Muhammadiyah Tangerang ialah 29,6 kWh/m²/tahun atau 5 kWh/m²/bulan. Jika dipadankan dengan standar IKE menunjukkan sangat efisien karena kondisi pada saat ini masih dengan perkuliahan daring/ *Online*, analisis tentang Audit energi ini harus dilakukan secara teratur

agar terhindar dari beberapa permasalahan yang dapat merugikan pihak kampus. Perencanaan tentang perhitungan konsumsi energi jika ingin membuat Gedung baru dan melakukan perawatan, pergantian secara berkala agar peralatan listrik dapat berjalan dengan standarnya masing-masing. Menerapkan konsep hemat energi pada seluruh fasilitas yang ada pada wilayah kampus. Penerapan Manajemen Energi untuk Gedung A dapat menjadi solusi yang sistematis dan berkelanjutan dan dapat segera diterapkan untuk seluruh gedung yang ada pada Universitas Muhammadiyah Tangerang.

4.2. Saran

Hasil survei yang dilakukan mengarah pada saran-saran berikut:

1. Penelitian dapat dilakukan secara berkala agar konsumsi energi listrik dapat terkendali.
2. Agar terlaksana Audit Energi yang terpadu untuk seluruh gedung antara tim manajemen energi yang mempunyai sertifikat dengan mengajak seluruh pihak akademik yang dapat membantu membudayakan hidup hemat energi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Prof. Syamsir Abduh, PhD, IPU sebagai Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan motivasinya untuk membantu membimbing penulis dalam penyusunan artikel ini.
- (2) Ibu Dr. Ir. Yuli Kurnia Ningsih, MT., IPM selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti.
- (3) Syah Alam, S.Pd., MT selaku Sekretaris Program Studi Magister Teknik Elektro yang telah memberikan dukungan moral, semangat dan motivasi selama penyusunan tesis ini.
- (4) Keluarga besar Bpk. Rohmat Saman serta suami Andre Ananda Putra, Amd yang telah memberikan doa, dukungan moral, dan semangat kepada penulis.
- (5) Teman-teman Magister Teknik Elektro Angkatan 2020/2021 yang turut memberikan doa, dan semangat.

Sekian dari saya, Semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga karya ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. A. Soedibyo, S. Abduh, and D. N. N. Putri, "Audit Energi Kampus A Usakti untuk Penerapan Sistem Manajemen Energi Berbasis ISO 50001:2011," *Jetri J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 17, no. 2, p. 229, 2020, doi: 10.25105/jetri.v17i2.6062.
- [2] F. Mulyani, H. Suyono, and N. Hasanah, "Audit dan Rancangan Implementasi Sistem Manajemen Energi berbasis ISO 50001 di Universitas Brawijaya Malang," *Eeccis*, vol. 12, no. 2, pp. 78–84, 2018.
- [3] T. Ridwan, "Perancangan sistem manajemen energi pada industri manufaktur berdasarkan ISO 50001:2011," *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 12, no. 1, p. 88, 2020, doi: 10.22441/oe.2020.v12.i1.008.
- [4] Y. Zamrodah, "No Title No Title No Title," vol. 15, no. 2, pp. 1–23, 2016.

- [5] F. G. Becker et al., “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title,” *Syria Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- [6] K. Kotimah, “Manajemen Energi pada Industri Pulp,” vol. 14, pp. 4–32, 2015, [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/3314/3/PDF>
- [7] S. Riyadi, “Analisis Peningkatan Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Pada Sistem Pencahayaan Dan Air Conditioning (AC) Di Gedung Graha Mustika Ratu,” *Konsentrasi Tek. Energi Elektr.*, no. Universitas Brawijaya, p. 7, 2015.
- [8] Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral, “Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 13 Tahun 2012 Tentang Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik,” *Jar. Dokumentasi dan Inf. Huk.*, pp. 1–14, 2012, [Online]. Available: <https://jdih.esdm.go.id>
- [9] J. Han and M. Kamber, *Data Mining: Concepts and Techniques Second Edition*. Oxford: Morgan Kaufman Publisher, 2006.
- [10] S. Sucipto, “Analisa Hasil Rekomendasi Pembimbing Menggunakan Multi-Attribute Dengan Metode Weighted Product ,” *Fountain Informatics J.*, vol. 2, no. 1, pp. 27–31, 2017, doi: 10.21111/fij.v2i1.912.