



Pendampingan Audit Energi untuk Peningkatan Efisiensi Penggunaan Energi pada IGD, Paviliun Jupiter, dan Paviliun Mars di RSAU Dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi

R.Oktav Yama Hendra¹, Ryan Wicaksono², Basuki Winarno³, Kumala Mahda Habsari⁴, Hanifah Nur Kumala Ningrum⁵, Tria Ardhiani⁶

^{1,2,3, 4, 5, 6} Program Studi Diploma III Teknik Listrik, Politeknik Negeri Madiun, Indonesia, 63133

E-mail: * yama@pnm.ac.id

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v7i3.3428>

Info Artikel:

Diterima :

2026-08-18

Diperbaiki :

2026-09-09

Disetujui :

2026-09-10

Kata Kunci: Pengabdian kepada Masyarakat, Audit Energi, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), Efisiensi Energi, Rumah Sakit

Abstrak: Penggunaan energi listrik selama 24 jam pada fasilitas pelayanan kesehatan memerlukan pengelolaan efisien tanpa mengganggu mutu pelayanan. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat bersama RSAU dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi bertujuan mengidentifikasi kondisi penggunaan energi dan menyusun rekomendasi efisiensi pada IGD, Paviliun Jupiter, dan Paviliun Mars. Kegiatan meliputi observasi, wawancara, identifikasi sistem kelistrikan, pengukuran parameter listrik dan lingkungan menggunakan power quality analyzer, lux meter, thermohygrometer, clamp meter, dan thermal camera, pengolahan data, perhitungan IKE, serta penyampaian rekomendasi kepada mitra. Hasil menunjukkan beban terpasang IGD 10.359,5 W, Jupiter 16.664 W, dan Mars 14.713,5 W. Ditemukan faktor daya Jupiter 0,469, ketidakseimbangan arus IGD 66,8% dan Jupiter 27,1%, serta THDI Mars 15,62%. Beberapa ruang belum memenuhi standar pencahayaan dan kenyamanan termal. Rekomendasi meliputi penyeimbangan beban, evaluasi kompensasi daya reaktif, pemantauan harmonisa, optimalisasi pencahayaan dan AC, pemasangan instrumen ukur, serta pemeliharaan berkala bagi pengelolaan energi mitra.

Abstract: Managing 24-hour electrical energy consumption in healthcare facilities requires efficiency without compromising

Keywords: *Community Service, Energy Audit, Energy Consumption Intensity (ECI), Energy Efficiency, Hospital*

service quality. This community service initiative, conducted in collaboration with the Dr. Efram Harsana Air Force Hospital (RSAU) at Iswahjudi Air Force Base, aimed to assess energy usage and formulate efficiency recommendations for the Emergency Department (IGD) and the Jupiter and Mars Pavilions. Activities included site observations, interviews, electrical system identification, and the measurement of electrical and environmental parameters—using tools such as power quality analyzers, lux meters, thermohygrometers, clamp meters, and thermal cameras—followed by data processing, Energy Intensity (IKE) calculations, and the presentation of recommendations to the partner. Results indicated installed loads of 10,359.5 W for the IGD, 16,664 W for the Jupiter Pavilion, and 14,713.5 W for the Mars Pavilion. Findings included a power factor of 0.469 for the Jupiter Pavilion, current imbalances of 66.8% (IGD) and 27.1% (Jupiter Pavilion), and a Total Harmonic Distortion of Current (THDI) of 15.62% for the Mars Pavilion. Several rooms failed to meet lighting and thermal comfort standards. Recommendations focused on load balancing, evaluating reactive power compensation, monitoring harmonics, optimizing lighting and air conditioning systems, installing metering instruments, and implementing periodic maintenance to support the partner's energy management.

Pendahuluan

Energi listrik merupakan kebutuhan utama dalam mendukung keberlangsungan layanan kesehatan [1]. Pada rumah sakit, energi digunakan secara terus-menerus untuk penerangan, pendingin udara, ventilasi, peralatan medis, sistem informasi, dan berbagai fasilitas penunjang [2]. Pola operasi selama 24 jam menyebabkan rumah sakit membutuhkan sistem pengelolaan energi yang andal sekaligus efisien. Kondisi tersebut menjadikan upaya konservasi energi tidak hanya berkaitan dengan pengurangan konsumsi listrik, tetapi juga dengan menjaga keandalan dan kenyamanan fasilitas pelayanan.

RSAU Dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi merupakan fasilitas pelayanan kesehatan yang memiliki berbagai ruang dan peralatan dengan karakteristik beban listrik yang berbeda. Kegiatan pengabdian difokuskan pada Instalasi Gawat Darurat (IGD), Paviliun Jupiter, dan Paviliun Mars. Fasilitas tersebut menggunakan berbagai beban seperti sistem penerangan, AC, peralatan elektronik, dan peralatan medis sehingga diperlukan pemetaan kondisi kelistrikan dan lingkungan secara langsung. Dalam pelaksanaan kegiatan, mitra menjadi sumber informasi dan lokasi implementasi, sedangkan tim pengabdian berperan melakukan pengukuran, analisis,

serta memberikan rekomendasi teknis yang dapat diterapkan sesuai kondisi lapangan.

Permasalahan utama yang menjadi dasar kegiatan adalah belum tersedianya gambaran yang terstruktur mengenai karakteristik penggunaan energi, kualitas daya, kondisi pencahayaan, dan kenyamanan termal pada fasilitas yang menjadi sasaran. Audit energi digunakan sebagai pendekatan untuk memperoleh kondisi aktual penggunaan energi melalui observasi, pengukuran, analisis, dan perbandingan terhadap kriteria yang digunakan dalam pengelolaan fasilitas [3]. Pendekatan ini memungkinkan mitra memperoleh dasar pengambilan keputusan yang lebih terukur untuk menentukan prioritas perbaikan dan pemeliharaan.

Dalam konteks Pengabdian kepada Masyarakat, hasil audit tidak berhenti pada identifikasi kondisi, tetapi diterjemahkan menjadi rekomendasi yang dapat dipahami dan dimanfaatkan oleh pengelola fasilitas [4]. Kegiatan ini diarahkan untuk meningkatkan kapasitas mitra dalam mengenali indikasi ketidakefisienan, memahami parameter kelistrikan yang penting, serta menentukan tindakan konservasi energi yang realistis. Dengan demikian, kegiatan diharapkan memberikan manfaat langsung berupa informasi teknis dan rencana tindak lanjut bagi pengelolaan energi [5] di RSAU Dr. Efram Harsana .

Berdasarkan kebutuhan tersebut, tujuan kegiatan adalah: (1) memetakan kondisi penggunaan energi dan sistem kelistrikan pada IGD, Paviliun Jupiter, dan Paviliun Mars; (2) memberikan informasi berbasis hasil pengukuran mengenai kualitas daya, pencahayaan, suhu, dan kelembapan; (3) menghitung dan mengevaluasi Intensitas Konsumsi Energi (IKE) sebagai salah satu indikator penggunaan energi; dan (4) menyusun serta menyerahkan rekomendasi Potensi Hemat Energi (PHE) yang dapat dijadikan dasar program efisiensi dan pemeliharaan energi secara berkelanjutan oleh mitra [6]

Metode

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di RSAU Dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi, Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan, Jawa Timur, dengan mitra utama pengelola teknis rumah sakit. Sasaran kegiatan adalah IGD, Paviliun Jupiter, dan Paviliun Mars. Pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan pendampingan teknis berbasis audit energi dengan tahapan persiapan, koordinasi dengan mitra, observasi lapangan, wawancara, pengukuran, analisis data, penyusunan rekomendasi, dan penyampaian hasil kepada mitra.

Tahap persiapan dilakukan melalui koordinasi dengan mitra untuk menentukan ruang lingkup kegiatan, kebutuhan data, titik pengukuran, dan waktu pelaksanaan agar tidak mengganggu pelayanan rumah sakit. Tim kemudian

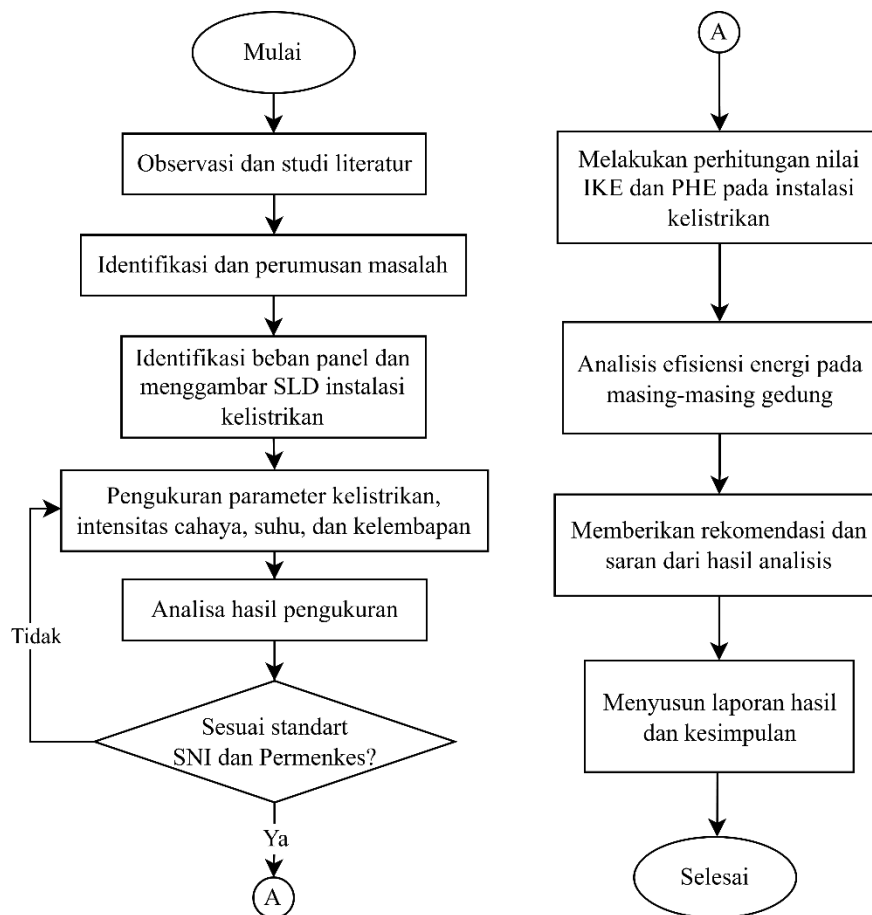
melakukan observasi kondisi sistem kelistrikan dan wawancara dengan pengelola atau manajer teknik untuk memperoleh informasi mengenai pola penggunaan energi, peralatan, pengoperasian sistem, dan praktik pemeliharaan yang telah dilakukan.

Tahap pengukuran dilakukan secara langsung pada objek sasaran. Data yang dikumpulkan meliputi luas bangunan, beban terpasang, parameter daya dan faktor daya, ketidakseimbangan tegangan dan arus, harmonisa, intensitas pencahayaan, suhu, kelembapan, serta kondisi peralatan. Instrumen yang digunakan meliputi power quality analyzer, lux meter, thermohygrometer, clamp meter, dan thermal camera. Keterlibatan mitra dalam membuka akses ruang, memberikan data pendukung, dan mendampingi pengukuran menjadi bagian penting dalam proses transfer pengetahuan dan penguatan kapasitas pengelola.

Data hasil observasi, wawancara, dan pengukuran selanjutnya diolah untuk memperoleh profil penggunaan energi pada setiap fasilitas. Analisis mencakup daya aktif, daya semu, daya reaktif, faktor daya, ketidakseimbangan sistem, harmonisa, kondisi pencahayaan, suhu dan kelembapan, serta estimasi Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Nilai IKE digunakan sebagai indikator tingkat penggunaan energi berdasarkan perbandingan konsumsi energi terhadap luas bangunan.

Tahap akhir adalah evaluasi dan pendampingan tindak lanjut. Hasil pengukuran dibandingkan dengan standar yang digunakan dalam naskah, kemudian diidentifikasi kondisi yang memerlukan perhatian dan peluang penghematan energi. Tim menyusun rekomendasi teknis dan operasional, menjelaskan hasil kepada mitra, serta menyerahkan hasil kegiatan sebagai bahan pertimbangan untuk program efisiensi energi dan pemeliharaan sistem kelistrikan secara berkala.

Tahapan pelaksanaan kegiatan meliputi: (1) koordinasi dan persiapan bersama mitra; (2) observasi dan wawancara; (3) pengukuran parameter kelistrikan dan kondisi lingkungan; (4) pengolahan dan analisis data; (5) identifikasi masalah dan Potensi Hemat Energi; (6) penyusunan rekomendasi; serta (7) penyampaian hasil dan pendampingan tindak lanjut kepada mitra.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian PKM

Hasil dan Pembahasan

1. Perhitungan beban terpasang

Kegiatan menghasilkan pemetaan awal kondisi energi dan sistem kelistrikan pada tiga fasilitas sasaran. Beban terpasang yang teridentifikasi menunjukkan karakteristik penggunaan energi yang berbeda pada setiap gedung. IGD memiliki total beban 10.359,5 W dengan 41 unit peralatan dan luas 915,5 m², Paviliun Jupiter memiliki total beban 16.664 W dengan 35 unit peralatan dan luas 453 m², sedangkan Paviliun Mars memiliki total beban 14.713,5 W dengan 116 unit peralatan dan luas 244 m². Profil ini menjadi dasar bagi tim dan mitra untuk menentukan lokasi yang memerlukan pemantauan dan pengendalian lebih lanjut. Hasil pengukuran daya dan luas gedung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Daya dan Luas Gedung

Nama Gedung	Total Beban (watt)	Jumlah Unit	Luas Gedung
IGD	10.359,5	41	915,5 m ²
Paviliun Jupiter	16.664	35	453 m ²
Paviliun Mars	14.713,5	116	244 m ²

2. Pengukuran Power Quality Analyzer (PQA)

a. Hasil Pengukuran Daya dan Faktor Daya

Tabel 2. Hasil Pengukuran Daya dan Faktor Daya

Parameter	IGD	Jupiter	Mars
Daya Aktif, P (kW)	6,6	3,7	9,0
Daya Semu, S (kVA)	6,7	7,8	9,2
Daya Reaktif, Q (kVAr)	0,8	6,9	0
Faktor Daya	0,987	0,469	0,979
Arus Netral (A)	18,3	7,2	4,1

Hasil pengukuran pada Tabel 2 menunjukkan bahwa panel MDP IGD dan MDP Paviliun Mars memiliki faktor daya masing-masing sebesar 0,987 dan 0,979, sehingga memenuhi standar PLN ($\cos \varphi > 0,85$). Sebaliknya, panel MDP Paviliun Jupiter memiliki faktor daya sebesar 0,469 yang berada jauh di bawah standar. Nilai tersebut menunjukkan dominasi daya reaktif sebesar 6,9 kVAr sehingga efisiensi pemanfaatan energi listrik menjadi rendah. Kondisi ini mengindikasikan perlunya kompensasi daya reaktif melalui pemasangan kapasitor bank. Selain itu, arus netral tertinggi ditemukan pada panel IGD sebesar 18,3 A yang mengindikasikan adanya ketidakseimbangan pembebanan antar fasa.

b. Hasil Pengukuran Ketidakseimbangan Sistem

Tabel 3. Hasil Pengukuran Ketidakseimbangan Sistem

Parameter	IGD	Jupiter	Mars	Standar
Ketidakseimbangan Tegangan (%)	0,7	0,4	0,3	< 4%
Ketidakseimbangan Arus (%)	66,8	27,1	5,7	< 10%

Ketidakseimbangan tegangan pada ketiga panel masih berada di bawah batas maksimum 4% sesuai yang ditunjukkan pada Tabel 3, menunjukkan kualitas suplai tegangan yang baik. Sebaliknya, ketidakseimbangan arus menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan antar panel. Panel IGD memiliki nilai ketidakseimbangan arus tertinggi sebesar 66,8%, diikuti Paviliun Jupiter sebesar 27,1%, sedangkan Paviliun Mars hanya sebesar 5,7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa distribusi beban pada panel Mars relatif lebih merata dibandingkan dua panel lainnya. Tingginya ketidakseimbangan arus pada panel IGD dan Jupiter berpotensi meningkatkan rugi-rugi daya, memicu kenaikan temperatur penghantar, serta meningkatkan arus netral sistem.

a. Hasil Pengukuran Harmonisa (THD)

Tabel 4 Hasil Pengukuran Harmonisa (THD)

Parameter	IGD (%)	Jupiter (%)	Mars (%)	Standar IEEE 519
THDV Maksimum	1,77	1,83	1,74	< 5
THDI Maksimum	12,00	14,28	15,62	< 15

Nilai THD tegangan pada seluruh panel berada pada rentang 1,42-1,83%, jauh di bawah batas maksimum IEEE 519 sebesar 5% yang terlihat pada Tabel 4. Kondisi ini menunjukkan bahwa kualitas tegangan suplai masih sangat baik dan tidak mengalami distorsi harmonisa yang signifikan. Pada sisi arus, panel IGD dan Paviliun Jupiter masih memenuhi batas maksimum 15%, meskipun nilai THDI Paviliun Jupiter sebesar 14,28% sudah mendekati ambang batas. Sementara itu, panel Paviliun Mars menunjukkan nilai THDI maksimum sebesar 15,62% yang sedikit melebihi standar IEEE 519. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya pengaruh beban nonlinier yang menghasilkan komponen harmonisa lebih tinggi dibandingkan panel lainnya.

c. Pengukuran Intensitas Cahaya

Pengukuran intensitas pencahayaan dilakukan untuk mengevaluasi kondisi aktual tiap ruangan dan dibandingkan dengan SNI serta standar Permenkes, guna menilai apakah pencahayaan yang ada sudah memenuhi standar, perlu perbaikan, atau masih dapat ditingkatkan demi kenyamanan dan keselamatan pelayanan kesehatan yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Lux Menurut Standar SNI dan Permenkes

No	Ruang	Lux	Standar SNI	Keterangan	Standar Permenkes	Keterangan
IGD						
1.	IGD	581	350	Sesuai	300	Sesuai
2.	Ruang Isolasi	210	250	Tidak Sesuai	100 - 300	Sesuai
Paviliun Jupiter						
1.	Gudang Obat	155	150	Sesuai	200	Tidak Sesuai
2.	Ruang Perawat	213	350	Tidak Sesuai	100	Sesuai
3.	J1	112	250	Tidak Sesuai	250	Tidak Sesuai
4.	J2	284	250	Sesuai	250	Sesuai
5.	J3	284	250	Sesuai	250	Sesuai
6.	J4	111	250	Tidak Sesuai	250	Tidak Sesuai
7.	J5	726	250	Sesuai	250	Sesuai
8.	J6	725	250	Sesuai	250	Sesuai

No	Ruang	Lux	Standar SNI	Keterangan	Standar Permenkes	Keterangan
Paviliun Mars						
1.	Selasar	92	200	Tidak Sesuai	100	Tidak Sesuai
2.	M1	487	250	Sesuai	250	Sesuai
3.	M2	391	250	Sesuai	250	Sesuai
4.	M3	487	250	Sesuai	250	Sesuai
5.	M4	487	250	Sesuai	250	Sesuai
6.	M5	487	250	Sesuai	250	Sesuai
7.	M6	487	250	Sesuai	250	Sesuai
8.	M7	768	250	Sesuai	250	Sesuai
9.	M8	487	250	Sesuai	250	Sesuai
10.	M9	487	250	Sesuai	250	Sesuai
11.	M10	768	250	Sesuai	250	Sesuai
12.	M11	487	250	Sesuai	250	Sesuai
13.	M12	487	250	Sesuai	250	Sesuai
14.	M13	487	250	Sesuai	250	Sesuai
15.	M14	487	250	Sesuai	250	Sesuai
16.	M15	487	250	Sesuai	250	Sesuai
17.	M16	487	250	Sesuai	250	Sesuai
18.	Ruang Obat	133	150	Tidak Sesuai	200	Tidak Sesuai
19.	Ruang Perawat	226	350	Tidak Sesuai	100	Sesuai

d. Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruangan

Evaluasi suhu dan kelembaban dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap SNI 03-6572-2001 ditunjukkan pada Tabel 6 yang menetapkan suhu nyaman 23–26°C dan kelembaban 40–60%, serta Permenkes No. 7 Tahun 2019 yang mensyaratkan suhu ruangan pelayanan kesehatan 22–26°C dengan kelembaban 40–60%, guna menilai kenyamanan termal dan kesesuaian lingkungan ruang terhadap standar teknis dan kesehatan yang berlaku. Tabel 6 menunjukkan perbandingan hasil pengukuran suhu dan kelembaban pada setiap ruangan dengan standar SNI. Data tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kesesuaian kondisi termal ruangan terhadap standar yang berlaku, sehingga dapat menjadi acuan dalam mengevaluasi kenyamanan ruang serta kinerja sistem tata udara di bangunan rumah sakit.

Tabel 6 Perbandingan Hasil Pengukuran Suhu dengan Standar SNI

No	Nama Ruang	Suhu (°C)	Standar SNI (°C)	Keterangan	RH (%)	Standar SNI (%)	Keterangan
IGD							
1.	IGD	30,9	23 - 26	Tidak Sesuai	51,8	40–60	Sesuai
Paviliun Jupiter							
1.	Gudang Obat	27,1	21–30	Sesuai	83,8	40–60	Tidak Sesuai
2.	Ruang Perawat	30,5	20–28	Tidak Sesuai	63,7	40–60	Tidak Sesuai
3.	J1	22,5	22–23	Sesuai	67,05	40–60	Tidak Sesuai
4.	J2	25,25	22–23	Tidak Sesuai	75,3	40–60	Tidak Sesuai
5.	J3	25,25	22–23	Tidak Sesuai	75,15	40–60	Tidak Sesuai
6.	J4	25,5	22–23	Tidak Sesuai	67	40–60	Tidak Sesuai
7.	J5	24,5	22–23	Tidak Sesuai	73,55	40–60	Tidak Sesuai
8.	J6	24,5	22–23	Tidak Sesuai	73,55	40–60	Tidak Sesuai
Paviliun Mars							
1.	Selasar	30,5	22–24	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
2.	M1	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
3.	M2	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
4.	M3	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
5.	M4	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
6.	M5	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
7.	M6	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
8.	M7	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
9.	M8	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
10.	M9	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
11.	M10	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
12.	M11	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
13.	M12	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
14.	M13	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
15.	M14	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
16.	M15	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
17.	M16	30,5	22–23	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai

No	Nama Ruang	Suhu (°C)	Standar SNI (°C)	Keterangan	RH (%)	Standar SNI (%)	Keterangan
18.	Ruang Obat	30,7	22–24	Tidak Sesuai	73,6	40–60	Tidak Sesuai
19.	Ruang Perawat	30,4	22–24	Tidak Sesuai	61,3	40–60	Sesuai

Tabel 7 menunjukkan perbandingan hasil pengukuran suhu dan kelembapan pada setiap ruangan dengan standar Permenkes. Tabel ini digunakan untuk menilai kesesuaian kondisi lingkungan ruangan terhadap persyaratan kesehatan bangunan rumah sakit, sehingga dapat diketahui ruangan yang sudah memenuhi standar maupun yang masih memerlukan perbaikan.

Tabel 7. Perbandingan Hasil Pengukuran Kelembapan dengan Standar PERMENKES

No	Nama Ruang	Suhu (°C)	Permenkes (°C)	Keterangan	RH (%)	Permenkes (%)	Keterangan
IGD							
1.	Ruang Tindakan	30,9	24–2	Tidak Sesuai	51,8	40–60	Sesuai
Paviliun Jupiter							
1.	Gudang Obat	27,1	21–30	Sesuai	83,8	40–60	Tidak Sesuai
2.	Ruang Perawat	30,5	20–28	Tidak Sesuai	63,7	40–60	Tidak Sesuai
3.	J1	22,5	32–34	Tidak Sesuai	67,05	40–60	Tidak Sesuai
4.	J2	25,25	32–34	Tidak Sesuai	75,3	40–60	Tidak Sesuai
5.	J3	25,25	32–34	Tidak Sesuai	75,15	40–60	Tidak Sesuai
6.	J4	25,5	32–34	Tidak Sesuai	67	40–60	Tidak Sesuai
7.	J5	24,5	32–34	Tidak Sesuai	73,55	40–60	Tidak Sesuai
8.	J6	24,5	32–34	Tidak Sesuai	73,55	40–60	Tidak Sesuai
Paviliun Mars							
1.	Selasar	30,5	20–28	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
2.	M1	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai

No	Nama Ruang	Suhu (°C)	Permenkes (°C)	Keterangan	RH (%)	Permenkes (%)	Keterangan
3.	M2	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
4.	M3	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
5.	M4	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
6.	M5	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
7.	M6	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
8.	M7	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
9.	M8	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
10.	M9	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
11.	M10	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
12.	M11	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
13.	M12	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
14.	M13	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
15.	M14	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
16.	M15	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
17.	M16	30,5	32–34	Tidak Sesuai	58,9	40–60	Sesuai
18.	Ruang Obat	30,7	21–30	Tidak Sesuai	73,6	40–60	Tidak Sesuai
19.	Ruang Perawat	30,4	20–28	Tidak Sesuai	61,3	40–60	Tidak Sesuai

e. Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Perhitungan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) menggunakan estimasi konsumsi energi dari data daya aktif (P) hasil pengukuran PQA pada periode 07.00–16.00 WIB, yang diekstrapolasi ke 24 jam melalui pendekatan profil beban harian. Metode ini diterapkan karena data kWh meter aktual tidak tersedia, sesuai panduan

audit energi ESDM. Nilai IKE yang diperoleh bersifat estimasi dan perlu diverifikasi dengan data kWh meter atau rekening PLN.

Tabel 8. Rekapitulasi Konsumsi Energi Listrik Harian 24 Jam

No	Gedung	Periode	Jam	P (kW)	Durasi (jam)	Konsumsi (kWh)
1.	IGD	Jam kerja	00.00-23.59	6,6	24	158,4
Total IGD						158,4 kWh/hari
2.	Paviliun Jupiter	Jam kerja	00.00-23.59	3,7	24	88,8
Total Jupiter						88,8 kWh/hari
3.	Paviliun Mars	Jam kerja	00.00-23.59	9,0	24	216
Total Mars						216 kWh/hari
Total Keseluruhan						544,4 kWh/hari

Tabel.8 diatas menunjukkan rekapitulasi konsumsi energi listrik tahunan pada tiga gedung, yaitu IGD, Paviliun Mars, dan Paviliun Jupiter. Dari ketiga gedung tersebut, Paviliun Mars menjadi gedung dengan konsumsi energi tertinggi, yang menunjukkan beban operasional atau penggunaan peralatan listrik yang lebih besar dibandingkan gedung lainnya. Secara keseluruhan, total konsumsi energi listrik dari ketiga gedung mencapai 544,4 kWh/hari, yang mencerminkan kebutuhan energi cukup signifikan pada fasilitas tersebut.

Tabel 9. Konsumsi Energi Per Tahun dan Data Luas Bangunan

No	Gedung	Total kWh	Hari	kWh/Tahun	Luas Bangunan (m ²)
1.	IGD	158,4	365	57.816	915,5
2.	Paviliun Mars	216	365	78.840	244
3.	Paviliun Jupiter	88,8	365	32.412	453
Total				169.068	1.612,5

Tabel 10. Standar IKE Rumah Sakit (Permenkes/SNI)

Kategori	IKE (kWh/m ² /tahun)
Sangat Efisien	< 190
Efisien	190 – 290
Cukup Efisien	290 – 400
Boros	> 400

Tabel 11. Hasil Standar IKE Rumah Sakit (Permenkes/SNI)

Gedung	IKE (kWh/m ² /tahun)	Kategori
Gedung IGD	63,152 kWh/m ² /tahun	Sangat Efisien
Paviliun Mars	132,836 kWh/m ² /tahun	Sangat Efisien
Paviliun Jupiter	174,0396 kWh/m ² /tahun	Sangat Efisien

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai IKE Gedung IGD sebesar 63,152 kWh/m²/tahun, Paviliun Jupiter sebesar 132,836 kWh/m²/tahun dan Paviliun Mars sebesar 174,0396 kWh/m²/tahun tergolong dalam kategori sangat efisien. Secara keseluruhan, tingkat konsumsi energi listrik di RSAU dr. Efram Harsana tergolong berada dalam kategori sangat efisien berdasarkan standar Permenkes/SNI.

f. Peluang Penghematan Energi (PHE)

Peluang penghematan energi disusun berdasarkan hasil audit energi di RSAU dr. Efram Harsana sebagai langkah konservasi energi berkelanjutan, meliputi tiga aspek utama. Pada sistem pencahayaan, penghematan dapat dilakukan dengan mengganti lampu TL menjadi LED, menata ulang posisi peralatan yang menghalangi distribusi cahaya, serta memaksimalkan pencahayaan alami dan mematikan lampu saat tidak digunakan. Pada sistem tata udara, efisiensi dapat ditingkatkan melalui perawatan dan pemasangan AC sesuai standar teknis, pembersihan filter secara berkala, serta edukasi pengguna mengenai pengoperasian AC yang efisien. Pada sistem kelistrikan, diperlukan pemeriksaan dan pemeliharaan rutin panel, serta implementasi rekomendasi teknis audit seperti penyeimbangan beban antar fasa dan pemantauan faktor daya secara berkala.



a.



b.

Gambar 2 a. Pengukuran Energi Listrik dengan PQA, b. Pengukuran Intensitas, Suhu dan Kelembapan Ruangan



Gambar 3. Penyerahan Hasil Kegiatan Pengabdian Kepada Mitra Sebagai Bentuk Implementasi Program Efisiensi Energi

Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berupa pendampingan audit energi di RSAU Dr. Efram Harsana Lanud Iswahjudi berhasil menghasilkan pemetaan kondisi penggunaan energi dan sistem kelistrikan pada IGD, Paviliun Jupiter, dan Paviliun Mars. Kegiatan tidak hanya menghasilkan data pengukuran, tetapi juga menerjemahkan temuan teknis menjadi rekomendasi yang dapat digunakan mitra sebagai dasar peningkatan efisiensi dan pemeliharaan energi:

- Hasil utama menunjukkan bahwa sistem kelistrikan secara umum dapat beroperasi, tetapi masih terdapat beberapa isu yang perlu ditindaklanjuti, antara lain faktor daya rendah pada Paviliun Jupiter, ketidakseimbangan arus yang tinggi pada IGD dan Jupiter, THDI Paviliun Mars yang sedikit melampaui batas evaluasi, serta beberapa ruang dengan pencahayaan dan kondisi termal yang belum memenuhi acuan yang digunakan.
- Nilai IKE yang dilaporkan dalam naskah berada pada kategori sangat efisien, yaitu IGD 63,152 kWh/m²/tahun, Jupiter 132,836 kWh/m²/tahun, dan Mars 174,0396 kWh/m²/tahun. Namun, karena nilai tersebut merupakan estimasi dari hasil pengukuran daya aktif, verifikasi menggunakan data kWh meter atau rekening listrik aktual tetap diperlukan agar evaluasi kinerja energi tahunan lebih akurat.
- Rekomendasi yang disampaikan kepada mitra meliputi penyeimbangan beban antar fasa, evaluasi kompensasi daya reaktif, pemantauan harmonisa, peningkatan efisiensi pencahayaan, optimalisasi dan pemeliharaan AC, pemasangan instrumen

ukur serta wiring diagram, dan pemeliharaan panel secara berkala. Tindak lanjut yang disarankan adalah pencatatan energi secara rutin dan audit berkala sehingga hasil pendampingan dapat berkembang menjadi program konservasi energi yang berkelanjutan di lingkungan rumah sakit.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Madiun melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) atas dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada pihak RSAU dr. Efram Harsana beserta seluruh jajaran yang telah memberikan izin, dukungan, dan kerja sama selama kegiatan berlangsung, terutama dalam penyediaan data dan informasi yang diperlukan untuk mendukung proses pengkajian penggunaan energi listrik di lingkungan rumah sakit.

Apresiasi turut diberikan kepada seluruh anggota tim pengabdian serta mahasiswa yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan dan penyusunan manuskrip ini.

Referensi

- [1] R. Wiryadinata et al., 'Analisis Audit Energi Listrik pada Gedung Rumah Sakit Hermina Ciruas', JIS, vol. 13, no. 1, p. 62, Jun. 2024, doi: 10.36055/setrum.v13i1.25728.
- [2] M. D. P. Putra and S. Sunardiyo, 'Evaluasi Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Melalui Audit Energi Listrik Gedung Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Muhammadiyah Semarang', Book Chapter Teknik Elektro Jilid 1, pp. 1–15, 2025, doi: <https://doi.org/10.15294/bte.v1i1.297>.
- [3] Nadya Aprilia, Nundang Busaeri, and Andri Ulus Rahayu, 'ANALISIS PELUANG EFISIENSI MELALUI KONSERVASI ENERGI PADA SISTEM TATA UDARA DI GEDUNG RUMAH SAKIT UMUM NURHAYATI GARUT', E-JOINT, vol. 4, no. 1, pp. 41–50, Jun. 2023, doi: 10.35970/e-joint.v4i1.1925.
- [4] N. Khakiki, I. N. Darmawan, and P. Yulianto, 'ANALISIS AUDIT ENERGI LISTRIK GEDUNG IGD DAN IBS PADA RUMAH SAKIT ISLAM PURWOKERTO', TEODOLITA : Media Komunikasi Ilmiah Dibidang Teknik, vol. 24, no. 2, pp. 114–137, 2023.
- [5] R. PP No. 33, 'PERATURAN PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA NOMOR 33 TAHUN 2023'. PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA, 2023.

- [6] H. A. B. Lesnussa, M. F. Hidayat, and L. A. Wenno, 'Evaluasi Konsumsi Energi Listrik Pada Gedung Rektorat POLBANGTAN Manokwari', *Electrician : Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, vol. 19, no. 03, pp. 339–349, 2025.
- [7] I. Muchlisin, 'Audit Energi Listrik Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dolopo', Madiun, 2023.
- [8] M. F. Nizam and R. M. Utomo, 'Evaluasi Pemakaian Energi Listrik Menggunakan Power Realtime Monitoring System Di Gedung Lecture Building Fakultas Teknik Universitas Mulawarman Dalam Upaya Efisiensi Energi Listrik', *ELECTROPS Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 1–11, 2023.
- [9] R. Wicaksono, R. J. K. Haryo, K. M. Habsari, and B. P. Pratama, 'Kajian Efisiensi Penggunaan Energi Pada Gedung Politeknik Negeri Madiun Kampus I', Madiun, 2021.
- [10] M. F. Hakim, A. Hermawan, F. Kurniawan, and K. M. Habsari, 'Audit Energi dan Rekomendasi Penghematan Energi Listrik di Gedung Rumah Sakit', *elposys*, vol. 10, no. 2, pp. 136–141, Jun. 2023, doi: 10.33795/elposys.v10i2.2522.
- [11] T. F. K. Zahro, 'EVALUASI PENCAHAYAAN PADA RUANG RAWAT INAP RUMAH SAKIT (STUDI KASUS: RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT SOELASTRI SURAKARTA)', *SIAR III 2022: SEMINAR ILMIAH ARSITEKTUR*, vol. 3, no. 3, pp. 588–598, 2022.
- [12] Keputusan Menteri Kesehatan RI, Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit No. 7. Jakarta: Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2019.
- [13] American National Standards Institute, *IEEE Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants*, IEEE Std 141-1993 (R1999), New York, NY, USA., 1993. doi: 10.1109/IEEESTD.1994.121642.
- [14] B. Rudianta, M. Hafizhuddin, and A. Syakur, 'Perbaikan Faktor Daya Beban Induktif di Industri dengan Menggunakan Kapasitor Shunt', vol. 11, no. 3, pp. 77–82, 2022.
- [15] F. Januar, S. Sudrajat, and S. Sunarto, 'Rancang Bangun Alat Praktikum Proteksi Tegangan Rendah terhadap Arus Lebih Berdasarkan Standar Iec 60898 - 1', *IRWNS*, vol. 14, no. 1, pp. 297–302, Aug. 2023, doi: 10.35313/irwns.v14i1.54