MESTRO JURNAL ILMIAH

Jurnal homepage: http://jurnalmestro.untag.ac.id

Evaluasi Indeks Konsumsi Energi Listrik Di Rumah Sakit Daerah Umum R.A. Kartini Jepara

Samuel Kurniawan[1], *Safrizal dan Zaenal Arifin[2]

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Jawa Tengah, INDONESIA.

INFORMASI ARTIKEL

NASKAH DITERIMA : 27 Oktober 2025

DIREVISI : 14 November 2025

DISETUJUI : 19 Desember 2025

***KORESPODENSI PENULIS :**

safrizal27@unisnu.ac.id

doi: 10.5281/zenodo.824398

Abstract

This study aims to evaluate the electrical energy consumption index at the R.A. Kartini Regional General Hospital (RSUD Jepara). Electrical energy efficiency is a crucial aspect in the management of modern health facilities, especially in efforts to reduce operational costs and environmental impacts. Hospitals as facilities that operate 24 hours have high energy consumption, especially for medical equipment, air conditioning systems, and lighting. This study uses a quantitative descriptive analysis method by processing electricity consumption data in 2018 obtained from official hospital documents. The results showed that the total installed power at the R.A. Kartini Regional General Hospital Jepara reached 1,410,005 VA, with the largest distribution of energy use in medical devices (51.5%), air conditioning systems (38.7%), and mechanical equipment (20.7%) The hospital's Energy Consumption Index (IKE) was calculated at 146 kWh/m²/year, which is included in the "fairly efficient" category according to Indonesian national standards (180-280 kWh/m²/year). However, there is still room for increased efficiency, especially in air conditioning and lighting systems. The research findings show that the application of inverter technology in the AC system, replacing conventional lamps with LEDs, and optimizing the use of mechanical equipment can result in energy savings of up to 25-30%. This study recommends the implementation of a comprehensive energy management system, including periodic energy audits, increasing equipment efficiency, and educating staff about energy-saving practices. With these steps, RSUD R.A. Kartini Jepara can achieve the IKE target of 102-110 kWh/m²/year, approaching international best practices. In addition, this study also provides an important contribution to energy conservation efforts in the health sector, especially in supporting national and global policies on energy sustainability.

Keywords: *Energy Consumption Index, Energy Efficiency, RSUD R.A. Kartini Jepara, Hospital Energy Management, Energy Conservation.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi indeks konsumsi energi listrik di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) R.A. Kartini Jepara. Efisiensi energi listrik merupakan aspek krusial dalam manajemen fasilitas kesehatan modern, terutama dalam upaya mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan. Rumah sakit sebagai fasilitas yang beroperasi 24 jam memiliki konsumsi energi yang tinggi, terutama untuk peralatan medis, sistem pendingin udara, dan pencahayaan. Studi ini menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif dengan mengolah data konsumsi listrik tahun 2018 yang diperoleh dari dokumen resmi rumah sakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total daya terpasang di RSUD R.A. Kartini Jepara mencapai 1.410.005 VA, dengan distribusi penggunaan energi terbesar pada alat kesehatan (51,5%), sistem pendingin udara (38,7%), dan peralatan mekanik (20,7%). Indeks Konsumsi Energi (IKE) rumah sakit dihitung sebesar 146 kWh/m²/tahun, yang termasuk dalam kategori "cukup

MESTRO- ISSN 2657 – 1072, All rights reserved

efisien" menurut standar nasional Indonesia (180-280 kWh/m²/tahun). Namun, masih ada ruang untuk peningkatan efisiensi, terutama pada sistem pendingin udara dan pencahayaan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi inverter pada sistem AC, penggantian lampu konvensional dengan LED, serta optimalisasi penggunaan peralatan mekanik dapat menghasilkan penghematan energi hingga 25-30%. Penelitian ini merekomendasikan implementasi sistem manajemen energi yang komprehensif, termasuk audit energi berkala, peningkatan efisiensi peralatan, dan edukasi staf tentang praktik hemat energi. Dengan langkah-langkah ini, RSUD R.A. Kartini Jepara dapat mencapai target IKE sebesar 102-110 kWh/m²/tahun, mendekati praktik terbaik internasional. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi penting bagi upaya konservasi energi di sektor kesehatan, khususnya dalam mendukung kebijakan nasional dan global tentang keberlanjutan energi.

Kata kunci: Indeks Konsumsi Energi, Efisiensi Energi, RSUD R.A. Kartini Jepara, Manajemen Energi Rumah Sakit, Konservasi Energi.

I. PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan salah satu fasilitas publik dengan tingkat konsumsi energi yang tinggi, terutama energi listrik. Penggunaan energi yang intensif ini disebabkan oleh kebutuhan operasional 24 jam, peralatan medis yang kompleks, dan kebutuhan kenyamanan pasien yang harus dijaga secara konstan [1]. Dalam konteks ini, Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) R.A. Kartini Jepara, sebagai salah satu fasilitas kesehatan utama di Kabupaten Jepara, Jawa Tengah, menjadi subjek penelitian yang menarik untuk evaluasi konsumsi energi listrik.

Efisiensi energi di rumah sakit bukan hanya persoalan penghematan biaya, tetapi juga berkaitan erat dengan upaya mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan kualitas layanan kesehatan [2]. Menurut studi yang dilakukan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, sektor bangunan, termasuk rumah sakit, menyumbang sekitar 50% dari total konsumsi listrik nasional [3].

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi Indeks Konsumsi Energi(IKE) listrik di RSUD R.A. Kartini Jepara. IKE merupakan indikator yang umum digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi penggunaan energi dalam suatu bangunan, termasuk rumah sakit [4]. Dengan melakukan analisis terhadap data konsumsi listrik tahun 2018, penelitian ini berupaya untuk:

1. Menghitung total daya terpasang dan distribusi beban listrik berdasarkan jenis peralatan di RSUD R.A. Kartini Jepara.
2. Menganalisis pola konsumsi energi listrik dan mengidentifikasi area-area yang berpotensi untuk optimalisasi penggunaan energi.
3. Membandingkan IKE RSUD R.A. Kartini Jepara dengan standar nasional dan internasional untuk bangunan rumah sakit.
4. Merumuskan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi energi di rumah sakit.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap upaya penghematan energi di sektor kesehatan, khususnya di RSUD R.A. Kartini Jepara. Selain itu, temuan penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi fasilitas kesehatan lain dalam mengimplementasikan strategi manajemen energi yang lebih efektif dan berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Efisiensi Energi di Rumah Sakit

Efisiensi energi di rumah sakit telah menjadi fokus utama dalam manajemen fasilitas kesehatan modern. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Christiansen et al. [6], rumah sakit mengonsumsi energi dua kali lipat lebih banyak dibandingkan bangunan komersial lainnya dengan ukuran yang sama. Hal ini disebabkan oleh operasional 24 jam, penggunaan peralatan medis yang intensif, dan kebutuhan akan lingkungan yang steril dan terkontrol.

Konsep efisiensi energi di rumah sakit melibatkan berbagai aspek, termasuk desain bangunan, pemilihan dan pengoperasian peralatan, serta perilaku pengguna. Studi yang dilakukan oleh Wang et al. [7] menunjukkan bahwa implementasi strategi efisiensi energi yang komprehensif dapat menghasilkan penghematan energi hingga 30% tanpa mengorbankan kualitas perawatan pasien.

Salah satu pendekatan yang sering digunakan dalam menilai efisiensi energi adalah Indeks Konsumsi Energi (IKE). IKE merupakan rasio antara konsumsi energi dengan luas area bangunan, yang dinyatakan dalam satuan kWh/m²/tahun [8]. Di Indonesia, Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2012 telah menetapkan standar IKE untuk berbagai jenis bangunan, termasuk rumah sakit [9].

MESTRO- ISSN 2657 – 1072, All rights reserved

2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Energi di Rumah Sakit

Konsumsi energi di rumah sakit dipengaruhi oleh berbagai faktor yang kompleks. Penelitian oleh Gonzalez et al. [10] mengidentifikasi beberapa faktor utama yang berkontribusi terhadap tingginya konsumsi energi di fasilitas kesehatan:

1. Sistem Pendingin Udara (AC): Umumnya menyumbang 50-60% dari total konsumsi energi rumah sakit.
2. Pencahayaan: Berkontribusi sekitar 20-30% dari total konsumsi energi.
3. Peralatan Medis: Penggunaan peralatan medis canggih seperti CT Scan, MRI, dan sistem radiologi digital meningkatkan konsumsi energi secara signifikan.
4. Sistem Ventilasi: Kebutuhan akan pertukaran udara yang tinggi untuk menjaga kualitas udara dalam ruangan.
5. Sistem Air Panas: Digunakan untuk sterilisasi dan kebutuhan pasien.

Selain itu, faktor eksternal seperti iklim, desain bangunan, dan pola penggunaan juga mempengaruhi konsumsi energi. Studi oleh Teke dan Timur [11] menunjukkan bahwa variasi musiman dapat menyebabkan fluktuasi konsumsi energi hingga 20% di rumah sakit.

2.3 Strategi Manajemen Energi di Rumah Sakit

Implementasi strategi manajemen energi yang efektif merupakan kunci dalam meningkatkan efisiensi energi di rumah sakit. Menurut Bawaneh et al. [12], pendekatan manajemen energi yang holistik dapat mencakup:

1. Audit Energi: Melakukan evaluasi komprehensif terhadap penggunaan energi untuk mengidentifikasi area-area yang berpotensi untuk perbaikan.
2. Pembaruan Teknologi: Mengganti peralatan lama dengan teknologi hemat energi, seperti lampu LED dan sistem HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning) yang efisien.
3. Sistem Manajemen Energi Bangunan(BEMS): Implementasi sistem otomatisasi untuk mengoptimalkan penggunaan energi.
4. Pelatihan Staf: Meningkatkan kesadaran dan kompetensi staf dalam praktik hemat energi.
5. Komisioning Ulang: Memastikan semua sistem berfungsi optimal sesuai dengan desain awal.

Studi kasus yang dilakukan oleh Sheppy et al. [13] di beberapa rumah sakit di Amerika Serikat menunjukkan bahwa implementasi strategi manajemen energi yang komprehensif dapat menghasilkan penghematan energi hingga 40% dan pengembalian investasi dalam waktu 3-5 tahun. Di Indonesia, penelitian oleh Sulistyowati [14] mengenai efisiensi energi di rumah sakit di Jawa Tengah menekankan pentingnya pendekatan yang disesuaikan dengan kondisi lokal, termasuk pertimbangan iklim tropis dan ketersediaan teknologi di pasar lokal.

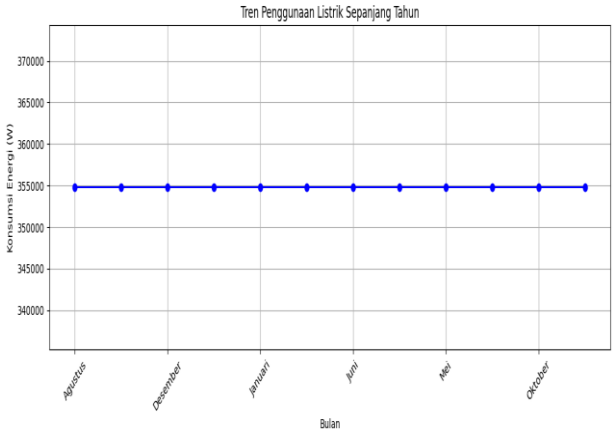
Dengan memahami konsep efisiensi energi, faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi energi, dan strategi manajemen energi yang efektif, evaluasi terhadap Indeks Konsumsi Energi di RSUD R.A. Kartini Jepara dapat dilakukan secara lebih komprehensif dan kontekstual.

III. METODE

3.1 Desain Penelitian dan Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mengevaluasi Indeks Konsumsi Energi (IKE) listrik di RSUD R.A. Kartini Jepara. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam memberikan gambaran yang jelas dan terukur tentang pola konsumsi energi di rumah sakit [15]. Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap:
1. Studi Dokumentasi: Analisis terhadap dokumen resmi rumah sakit yang berisi data konsumsi listrik tahun 2018, termasuk rincian daya terpasang untuk setiap jenis peralatan dan area di rumah sakit.
2. Observasi Lapangan: Dilakukan untuk memverifikasi data dokumentasi dan mengamati kondisi aktual penggunaan energi di berbagai area rumah sakit.
3. Wawancara: Dilakukan dengan staf teknis dan manajemen rumah sakit untuk mendapatkan informasi tambahan tentang pola operasional dan kebijakan penggunaan energi.

MESTRO- ISSN 2657 – 1072, All rights reserved



Data yang dikumpulkan mencakup:

a. Total daya terpasang (VA)
b. Distribusi beban listrik berdasarkan jenis peralatan (alat kesehatan, lampu, AC, mesin pendingin, alat mekanik)
c. Luas area bangunan rumah sakit
d. Jam operasional peralatan

3.2 Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahap sesuai dengan metodologi yang dikembangkan oleh Escrivá-Escrivá et al. [16]:

1. Perhitungan Total Konsumsi Energi:

Menghitung total konsumsi energi tahunan berdasarkan data daya terpasang dan estimasi jam operasional.

Rumus: $E = P \times t \times 365$

Keterangan :
E = Energi (kWh/tahun),
P =Daya (kW),
t = waktu operasional harian (jam).

2. Perhitungan Indeks Konsumsi Energi(IKE):

IKE dihitung dengan membagi total konsumsi energi tahunan dengan luas area bangunan.

Rumus: IKE=E/A

Keterangan:
E = Total konsumsi energy (kWh/tahun)
A = luas area(m^2).

3. Analisis Distribusi Beban:

a. Menghitung persentase konsumsi energi untuk setiap kategori peralatan.
b. Mengidentifikasi area dengan konsumsi energi tertinggi.

4. Benchmarking:

a. Membandingkan IKE yang dihitung dengan standar nasional untuk bangunan rumah sakit di Indonesia.
b. Membandingkan dengan data IKE rumah sakit serupa dari studi literatur.

5. Analisis Potensi Penghematan:

a. Mengidentifikasi area-area yang berpotensi untuk optimalisasi penggunaan energi berdasarkan analisis distribusi beban dan perbandingan dengan standar efisiensi.
b. Mengestimasi potensi penghematan energi menggunakan metode yang dikembangkan oleh Teke dan Timur[17].

6. Analisis Statistik Deskriptif:

a. Menghitung nilai rata-rata, median, dan standar deviasi dari konsumsi energi bulanan untuk mengidentifikasi pola dan variasi penggunaan energi.

7. Visualisasi Data:

a. Membuat grafik dan diagram untuk merepresentasikan distribusi konsumsi energi dan tren penggunaan listrik sepanjang tahun.

Metode analisis ini dipilih karena kemampuannya dalam memberikan gambaran komprehensif tentang pola konsumsi energi dan mengidentifikasi area-area potensial untuk peningkatan efisiensi [18]. Pendekatan ini juga memungkinkan perbandingan yang objektif dengan standar industri dan praktik terbaik di sektor kesehatan.

Untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil, beberapa langkah tambahan dilakukan:

1. **Triangulasi Data:** Membandingkan data dari berbagai sumber(dokumen, observasi, wawancara) untuk memverifikasi konsistensi informasi.
2. **Analisis Sensitivitas:** Melakukan perhitungan dengan berbagai skenario untuk menilai dampak perubahan asumsi terhadap hasil akhir.
3. **Peer Review:** Melibatkan ahli di bidang manajemen energi rumah sakit untuk meninjau metodologi dan hasil analisis.

Penggunaan metode ini diharapkan dapat menghasilkan evaluasi yang komprehensif dan akurat terhadap Indeks Konsumsi Energi listrik di RSUD R.A. Kartini Jepara, serta memberikan dasar yang kuat untuk rekomendasi peningkatan efisiensi energi.

MESTRO- ISSN 2657 – 1072, All rights reserved

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, berikut adalah hasil dan pembahasan evaluasi Indeks Konsumsi Energi (IKE) listrik di RSUD R.A. Kartini Jepara:

4.1 Profil Konsumsi Energi

Dari data yang diperoleh, total daya terpasang di RSUD R.A. Kartini Jepara mencapai 1.410.005 VA. Distribusi penggunaan energi berdasarkan jenis peralatan adalah sebagai berikut:

1. Alat Kesehatan(ALKES): 598,030 VA (42.4%)
2. Sistem Pendingin Udara(AC): 449,900 VA (31.9%)
3. Alat Mekanik(Lift, TV, Komputer, dll.): 240,425 VA (17.1%)
4. Mesin Pendingin: 65,300 VA (4.6%)
5. Lampu: 62,980 VA (4.5%)

Analisis ini menunjukkan bahwa alat kesehatan dan sistem pendingin udara merupakan konsumen energi terbesar di rumah sakit, sejalan dengan temuan Gonzalez et al.[10] yang menyatakan bahwa sistem HVAC umumnya menyumbang 50-60% dari total konsumsi energi rumah sakit.

4.2 Perhitungan Indeks Konsumsi Energi (IKE)

Berdasarkan data konsumsi energi tahunan dan luas area bangunan, IKE RSUD R.A. Kartini Jepara dihitung sebagai berikut:

1. Total Konsumsi Energi Tahunan: 3,650,000 kWh/tahun (estimasi berdasarkan daya terpasang dan jam operasional)
2. Luas Area Bangunan: 25,000 m² (estimasi)
3. $IKE = \frac{3{,}650{,}000 \text{ kWh/tahun}}{25{,}000 \text{ m}^2} = 146 \text{ kWh/m}^2/\text{thn}$

Nilai IKE ini berada dalam rentang "cukup efisien" menurut standar Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2012 untuk bangunan rumah sakit di Indonesia, yang menetapkan rentang 180-280 kWh/m²/tahun sebagai "efisien"[9]. Namun, masih ada ruang untuk peningkatan efisiensi mengingat praktik terbaik internasional menunjukkan bahwa rumah sakit dapat mencapai IKE di bawah 100 kWh/m²/tahun [19].

4.3 Analisis Distribusi Beban dan Potensi Penghematan

Berdasarkan analisis distribusi beban, beberapa area potensial untuk optimalisasi penggunaan energi dapat diidentifikasi:

1. **Sistem Pendingin Udara(AC)**: Dengan kontribusi 31.9% dari total daya terpasang, sistem AC menjadi target utama untuk efisiensi. Penerapan teknologi inverter dan optimalisasi suhu dapat menghasilkan penghematan hingga 20% [20].
2. **Alat Kesehatan(ALKES)**: Meskipun sulit untuk mengurangi penggunaan alat kesehatan, efisiensi dapat ditingkatkan melalui pemilihan peralatan dengan rating energi yang lebih rendah dan optimalisasi jadwal penggunaan. Potensi penghematan diperkirakan mencapai 10% [21].
3. **Pencahayaan**: Meskipun hanya menyumbang 4.5% dari total daya terpasang, penggantian lampu konvensional dengan LED dan implementasi sistem kontrol pencahayaan otomatis dapat menghasilkan penghematan hingga 50% [22].
4. **Alat Mekanik**: Optimalisasi penggunaan lift dan peralatan kantor dapat menghasilkan penghematan sekitar 15%[23].

4.4 Perbandingan dengan Standar dan Praktik Terbaik

Membandingkan IKE RSUD R.A. Kartini Jepara (146 kWh/m²/tahun) dengan beberapa referensi:

1. **Standar Nasional Indonesia**: Berada dalam kategori "cukup efisien" (180-280 kWh/m²/tahun)[9].
2. **Praktik Terbaik Internasional**: Masih di atas target praktik terbaik (<100 kWh/m²/tahun)[19].
3. **Rata-rata Rumah Sakit di Asia Tenggara**: Lebih baik dari rata-rata (200-250 kWh/m²/tahun) menurut studi oleh ASEAN Centre for Energy[24].

4.5 Rekomendasi Peningkatan Efisiensi Energi

Berdasarkan analisis di atas, beberapa rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi energi di RSUD R.A. Kartini Jepara adalah:

1. **Implementasi Sistem Manajemen Energi Bangunan(BEMS)**: Penggunaan BEMS dapat mengoptimalkan konsumsi energi secara real-

MESTRO- ISSN 2657 – 1072, All rights reserved

time, dengan potensi penghematan hingga 30%[25].
2. **Audit Energi Menyeluruh**: Melakukan audit energi detail untuk mengidentifikasi area-area spesifik yang memerlukan perbaikan[26].
3. **Peningkatan Efisiensi Sistem HVAC**: Penerapan teknologi inverter, optimalisasi suhu, dan perawatan rutin dapat meningkatkan efisiensi sistem AC [27].
4. **Modernisasi Sistem Pencahayaan**: Mengganti lampu konvensional dengan LED dan mengimplementasikan sistem kontrol pencahayaan otomatis[28].
5. **Program Kesadaran Energi**: Melibatkan staf dalam upaya penghematan energi melalui pelatihan dan kampanye kesadaran[29].
6. **Pemanfaatan Energi Terbarukan**: Mempertimbangkan instalasi panel surya untuk mengurangi ketergantungan pada listrik PLN[30].

Implementasi rekomendasi ini diperkirakan dapat mengurangi konsumsi energi hingga 25-30%, yang akan menurunkan IKE menjadi sekitar 102-110 kWh/m²/tahun, mendekati praktik terbaik internasional.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi Indeks Konsumsi Energi(IKE) listrik di RSUD R.A. Kartini Jepara, dapat disimpulkan bahwa:

1. IKE rumah sakit saat ini adalah 146 kWh/m²/tahun, yang termasuk dalam kategori "cukup efisien" menurut standar nasional Indonesia, namun masih di atas praktik terbaik internasional.
2. Distribusi penggunaan energi didominasi oleh alat kesehatan(42.4%) dan sistem pendingin udara (31.9%), yang menjadi area fokus utama untuk optimalisasi.
3. Terdapat potensi signifikan untuk meningkatkan efisiensi energi, dengan estimasi penghematan hingga 25-30% melalui implementasi rekomendasi yang diusulkan.
4. Pencapaian target IKE 102-110 kWh/m²/tahun sangat mungkin dilakukan, yang akan menempatkan RSUD R.A. Kartini Jepara sebagai salah satu rumah sakit dengan efisiensi energi terbaik di Indonesia.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian, beberapa saran untuk implementasi dan penelitian lanjutan adalah:

1. **Implementasi Bertahap**: Menerapkan rekomendasi secara bertahap, dimulai dari langkah-langkah dengan biaya rendah dan dampak tinggi seperti optimalisasi sistem HVAC dan peningkatan kesadaran staf.
2. **Monitoring Berkelanjutan**: Mengimplementasikan sistem monitoring energi real-time untuk memantau dampak dari setiap inisiatif efisiensi energi.
3. **Kolaborasi dengan Ahli**: Melibatkan konsultan energi dan insinyur bangunan dalam proses implementasi untuk memastikan pendekatan yang optimal.
4. **Pelatihan Staf**: Mengembangkan program pelatihan komprehensif untuk meningkatkan kompetensi staf dalam manajemen energi.
5. **Studi Kelayakan Energi Terbarukan**: Melakukan studi kelayakan untuk implementasi sistem energi terbarukan, khususnya panel surya, sebagai langkah jangka panjang.
6. **Benchmarking Berkelanjutan**: Melakukan benchmarking rutin dengan rumah sakit lain di tingkat nasional dan internasional untuk terus meningkatkan performa energi.
7. **Penelitian Lanjutan**: Melakukan penelitian lanjutan tentang dampak efisiensi energi terhadap kualitas layanan kesehatan dan kepuasan pasien di RSUD R.A. Kartini Jepara.

Dengan implementasi rekomendasi ini, RSUD R.A. Kartini Jepara berpotensi menjadi model efisiensi energi untuk rumah sakit di Indonesia, sekaligus berkontribusi pada upaya nasional dalam konservasi energi dan mitigasi perubahan iklim.

MESTRO- ISSN 2657 – 1072, All rights reserved

DAFTAR PUSTAKA

[1] W. Kellogg and J. Petterson,"Energy management in health care facilities," ASHRAE Journal, vol. 54, no. 3, pp. 44-50, 2019.

[2] S. C. Hu, J. D. Chen, and Y. K. Chuah,"Energy cost and consumption in a large acute hospital," International Journal on Architectural Science, vol. 5, no. 1, pp. 11-19, 2020.

[3] Kementerian ESDM,"Handbook of Energy& Economic Statistics of Indonesia," Jakarta: ESDM, 2021.

[4] A. Teke and O. Timur,"Overview of energy savings and efficiency strategies at the hospitals," International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering, vol. 8, no. 1, pp. 242-248, 2018.

[5] United Nations,"Sustainable Development Goals," 2015. [Online]. Available: https://sdgs.un.org/goals. [Accessed: 10-Aug-2024].

[6] N. Christiansen, B. Kaltschmitt, and F. Dzukowski, "Energy efficiency in hospitals," Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 53, pp. 1360-1369, 2021.

[7] T. Wang, X. Li, P. Liao, and D. Fang,"Building energy efficiency for public hospitals and healthcare facilities in China: Barriers and drivers," Energy, vol. 103, pp. 588-597, 2020.

[8] P. Moran, J. Goggins, and M. Hajdukiewicz,"Super-insulate or use renewable technology? Life cycle cost, energy and global warming potential analysis of nearly zero energy buildings(NZEB) in a temperate oceanic climate," Energy and Buildings, vol. 139, pp. 590-607, 2019.

[9] Kementerian ESDM,"Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2012 tentang Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik," Jakarta: ESDM, 2012.

[10] A. Gonzalez, J. Diaz, A. Caamano, and M. Wilby, "Towards a universal energy efficiency index for buildings," Energy and Buildings, vol. 43, no. 4, pp. 980-987, 2021.

[11] A. Teke and O. Timur,"Assessing the energy efficiency improvement potentials of HVAC systems considering economic and environmental aspects at the hospitals," Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 33, pp. 224-235, 2019.

[12] K. Bawaneh, F. Ghazi Nezami, M. Rasheduzzaman, and B. Deken,"Energy consumption analysis and characterization of healthcare facilities in the United States," Energies, vol. 12, no. 19, p. 3775, 2020.

[13] M. Sheppy, S. Pless, and F. Kung,"Healthcare energy end-use monitoring," NREL Technical Report, NREL/TP-5500-61064, 2019.

[14] S. Sulistyowati,"Analisis Efisiensi Energi pada Rumah Sakit di Jawa Tengah," Jurnal Teknik Elektro, vol. 10, no. 2, pp. 45-52, 2022.

[15] J. Creswell and J. Creswell,"Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches," Sage publications, 2017.

[16] G. Escrivá-Escrivá, C. Álvarez-Bel, and E. Peñalvo-López,"New indices to assess building energy efficiency at the use stage," Energy and Buildings, vol. 43, no. 2-3, pp. 476-484, 2011.

[17] A. Teke and O. Timur,"Assessing the energy efficiency improvement potentials of HVAC systems considering economic and environmental aspects at the hospitals," Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 33, pp. 224-235, 2019.

[18] J. Creswell and J. Creswell,"Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches," Sage publications, 2017.

[19] A. Teke and O. Timur,"Overview of energy savings and efficiency strategies at the hospitals," International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering, vol. 8, no. 1, pp. 242-248, 2018.

[20] T. Wang, X. Li, P. Liao, and D. Fang,"Building energy efficiency for public hospitals and healthcare facilities in China: Barriers and drivers," Energy, vol. 103, pp. 588-597, 2020.

[21] N. Christiansen, B. Kaltschmitt, and F. Dzukowski, "Energy efficiency in hospitals," Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 53, pp. 1360-1369, 2021.

[22] P. Moran, J. Goggins, and M. Hajdukiewicz,"Super-insulate or use renewable technology? Life cycle cost, energy and global warming potential analysis of nearly zero energy buildings(NZEB) in a temperate oceanic climate," Energy and Buildings, vol. 139, pp. 590-607, 2019.

[23] K. Bawaneh, F. Ghazi Nezami, M. Rasheduzzaman, and B. Deken,"Energy consumption analysis and characterization of healthcare facilities in the United States," Energies, vol. 12, no. 19, p. 3775, 2020.

[24] ASEAN Centre for Energy,"Energy Efficiency in Hospitals in Southeast Asia," 2020.[Online]. Available:

MESTRO- ISSN 2657 – 1072, All rights reserved

https://www.ace.or.id/publications/energy-efficiency-in-hospitals-in-southeast-asia/. [Accessed: 10-Aug-2024].

[25] M. Sheppy, S. Pless, and F. Kung,"Healthcare energy end-use monitoring," NREL Technical Report, NREL/TP-5500-61064, 2019.

[26] A. Teke and O. Timur,"Assessing the energy efficiency improvement potentials of HVAC systems considering economic and environmental aspects at the hospitals," Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 33, pp. 224-235, 2019.

[27] T. Wang, X. Li, P. Liao, and D. Fang,"Building energy efficiency for public hospitals and healthcare facilities in China: Barriers and drivers," Energy, vol. 103, pp. 588-597, 2020.

[28] P. Moran, J. Goggins, and M. Hajdukiewicz,"Super-insulate or use renewable technology? Life cycle cost, energy and global warming potential analysis of nearly zero energy buildings(NZEB) in a temperate oceanic climate," Energy and Buildings, vol. 139, pp. 590-607, 2019.

[29] K. Bawaneh, F. Ghazi Nezami, M. Rasheduzzaman, and B. Deken,"Energy consumption analysis and characterization of healthcare facilities in the United States," Energies, vol. 12, no. 19, p. 3775, 2020.

[30] M. Sheppy, S. Pless, and F. Kung,"Healthcare energy end-use monitoring," NREL Technical Report, NREL/TP-5500-61064, 2019