

IMPLEMENTASI GREEN BUILDING PADA ASPEK KONSERVASI DAN EFISIENSI ENERGI DI GEDUNG BCA FORESTA TANGGERANG

¹Fachri Ramadhan

¹Program Studi Tekni Elektro, Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta

Email: fachriir12@gmail.com

Kata kunci:

*Greenship GBCI,
Konservasi dan Efisiensi
Energi, Green Building*

ABSTRAK

Dengan banyaknya kebutuhan sumber daya energi listrik yang kian meningkat, Konservasi energi harus menjadi bagian dari seluruh tahap manajemen energi, mulai dari energi berkelanjutan hulu (eksplorasi, eksploitasi, pengilangan, tenaga listrik, dan lain-lain) hingga penggunaan energi hilir di seluruh sektor seperti yang ditetapkan dalam Undang Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi dan Peraturan Pemerintah No. 70/2009 yang mengatur pelaksanaan konservasi energi. Upaya yang dapat dilakukan dalam menghemat energi salah satunya dengan melakukan audit energi. Pada penelitian ini membahas mengenai implementasi konsep Green Building pada aspek Konservasi dan Efisiensi Energi di Gedung BCA Foresta Tangerang. Metode penelitian ini berupa pendekatan kuantitatif yang memaksimalkan objektivitas desain penelitian dengan menggunakan angka-angka, pengolahan statistik, struktur dan percobaan terkontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Gedung BCA Foresta Tangerang sangatlah memenuhi persyaratan yang dimana Nilai IKE (Indeks Koefisiensi Energi) dinilai 142,61 Kwh/M²/Th, yang mana baku mutu menurut ASEAN-USAID pada tahun 1987 yang laporannya terbaru dikeluarkan tahun 1992. Sebesar 240 Kwh/M²/Th. Serta untuk konsumsi penggunaan air di Gedung BCA Foresta Tangerang ini memiliki hasil 21 Ltr/hari yang dimana standar baku mutu penggunaan air setiap orang berkisar 50 Ltr/hari. Sehingga hasil penilaian penelitian ini memenuhi kriteria sesuai dengan standar Green Building Council Indonesia (GBCI).

ABSTRACT

With the increasing demand for electrical energy resources, energy conservation must be part of all stages of energy management, starting from upstream sustainable energy (exploration, exploitation, refining, electric power, etc.) to downstream energy use in all sectors such as stipulated in Law no. 30 of 2007 concerning Energy and Government Regulation no. 70/2009 which regulates the implementation of energy conservation. Efforts that can be made to save energy include conducting an energy audit. This research discusses the implementation of the Green Building concept in the aspects of Energy Conservation and Efficiency in the BCA Foresta Tangerang Building. This research method is a quantitative approach that maximizes the objectivity of the research design by using numbers, statistical processing, structure and controlled experiments. The research results show that the BCA Foresta Tangerang Building meets the requirements where the IKE Value (Energy Coefficient Index) is assessed at 142.61 Kwh /M²/Th, which is the quality standard according to ASEAN-USAID in 1987 whose latest report was issued in 1992. Amounting to 240 Kwh/M²/Th. And for water consumption in the BCA Foresta Tangerang Building, the output is 21 Ltr/day, where the standard for water use for each person is around 50 Ltr/day. So the results of this research assessment meet the criteria in accordance with the Green Building Council Indonesia (GBCI) standards.

Keywords:

*GBCI Greenship, Energy
Conservation and
Efficiency, Green
Building*

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan pokok yang tidak dapat di tinggalkan pada zaman serba mesin seperti saat ini. Permintaan akan kebutuhan energi setiap tahunnya terus bertambah, seiring dengan pertumbuhan penduduk yang semakin cepat. Selama bertahun-tahun, energi fosil (minyak bumi, gas alam, dan batu bara) merupakan sumber energi utama untuk memenuhi kebutuhan energi dunia. Namun, sumber energi ini merupakan sumber energi yang akan habis dan tidak dapat diperbaharui. Apabila tidak adanya pengelolaan yang baik serta penghematan maka semakin hari akan semakin berkurang dan tidak menutup kemungkinan akan habis.

Konsep desain sistem energi serta konstruksi gedung berpengaruh pada Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan Life Cycle Cost (LCC) pada bangunan. Untuk perencanaan sistem yang telah ditetapkan, simulasi sistem energi menyeluruh diperlukan untuk mengetahui IKE dan perolehan sistem alternatif ataupun modifikasi sehingga IKE dan LCC dapat direduksi pada gedung tersebut

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, kini telah dikembangkan software building automation sistem untuk melakukan kinerja building khususnya pencahayaan dan HVAC yang dinamakan BAS, yang akan menghasilkan nilai estimasi dan desain serta pemilihan material akan berpengaruh terhadap tingkat panas ataupun cahaya yang masuk ke dalam bangunan berdasarkan perhitungan fisika bangunan yang mampu ditampilkan secara grafis sehingga mudah dipahami. BAS berguna sebagai alat bantu operasional untuk memprediksi performa desain dan main power yang akan menjadi pertimbangan penentuan desain penataan sistem Green Building untuk meminimal pemakaian pencahayaan dan HVAC yang energi listriknya paling efisien.

METODE

Metode penelitian ini berupa pendekatan kuantitatif yang memaksimalkan objektivitas desain penelitian dengan menggunakan angka-angka, pengolahan statistik, struktur dan percobaan terkontrol. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang di tarik dari sistem Building automation sistem dengan actual serta sejarah pembayaran rekening listrik, data peralatan listrik, jadwal operasional, dan data daya terpasang.

Sebagaimana yang disarankan Departemen Pertambangan dan Energi, audit energi pada bangunan gedung pada intinya terdiri dari dua bagian, yaitu: audit energi awal dan audit energi rinci. Pelaksanaan audit awal dan audit rinci adalah sebagai berikut :

1. Audit Energi Awal

Kegiatan audit energi awal meliputi: Pengumpulan data energi bangunan dengan data-data historis yang tersedia dan tidak memerlukan pengukuran.

2. Audit Energi Rinci

Audit energi rinci dilakukan apabila nilai IKE bangunan lebih besar dari target nilai IKE standar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Pengukuran Energi Listrik

1. Pengukuran Kualitas Sumber Listrik di Gedung BCA Foresta

a. Volt

Volt meter yang berada di Gedung BCA Foresta Tangerang sudah terintegrasi dengan system BAS (Building Automation Sistem) yang dimana volt meter ini dilakukan pengambilan data setiap sebulan 1 kali dan di Tarik selama 1 Tahun.



Gambar 1. Grafik Pengukuran Voltase

Dari Tabel diatas adanya volt meter yang rata-rata 403 Volt dimana untuk menjangkau power konstan pada adanya data center pada geung BCA Foresta Tangerang. Serta adanya drop pada bulan September pada frequency yang disebabkan adanya pengetesan beban genset rutin tahunan.

b. Frekuensi

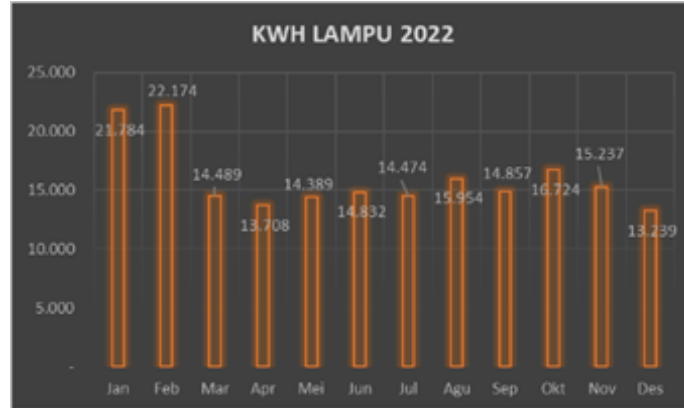


Gambar 2. Grafik Pengukuran Voltase

Dari Grafik diatas bahwasanya untuk frekuensi di Gedung BCA Foresta sangatlah konstan di angka 49,9 Hz. Serta adanya drop pada bulan September pada frequency yang disebabkan adanya pengetesan beban genset rutin tahunan.

c. Cos Q

Implementasi Green Building pada Aspek Konservasi dan Efisiensi Energi di Gedung BCA Foresta Tangerang



Gambar 5. Grafik Pencatatan Kwh Actual Penerangan

Dari Tabel dan grafik diatas disimpulkan bahwa adanya penghematan energi di bulan ke 3 yang dimana pemakaian dan pengaturan schedule pada operator Building Automation System sangatlah berperan penting. Dan penggunaan konsumsi energi yang digunakan berkisar rata-rata 15.988 Kwh/Bln atau total 191.860 Kwh/Th. Ini menandakan penghematan actual energi penerangan dari total daya lampu yang dihitung keseluruhan sekitar 1.133.044 watt/jam.

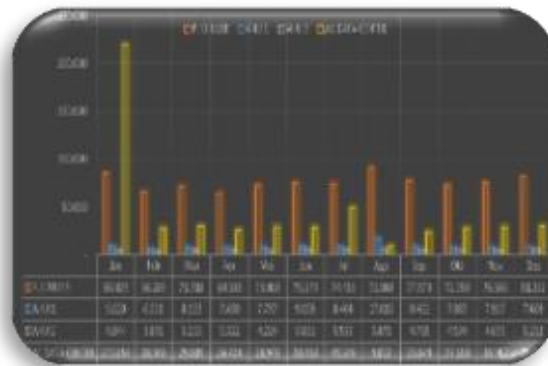
$$Kwh = \frac{(watt \times Jam)}{1000}$$

$$Kwh = \frac{(1.133.044 \times 1)}{1000}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Kwh} &= (1.133,04 \text{ Kwh} \times 24 \text{ jam}) \times 30 \text{ Hari} \\ &= 815.788 \text{ Kwh/Bln} \end{aligned}$$

Maka diketahui pemakaian lampu jika tanpa ada pengaturan waktu Off/Saving menghabiskan sebesar 815.788 Kwh/Bln. Ini membuktikan bahwa pengaturan serta penjadwalan sangatlah efisien yang mencapai 98% dari daya lampu yang terpasang.

- b. Pemakaian Kwh Sistem Pendingin Chiller dan Tata Udara dalam 1 Th.



Gambar 6. Grafik Pemakaian Kwh Energi Tata Udara

Implementasi Green Building pada Aspek Konservasi dan Efisiensi Energi di Gedung BCA Foresta Tangerang

Dari Tabel dan grafik diatas dijelaskan bahwasanya untuk pemakaian energy kwh AC data center pada bulan januari 2022 yang sangat tinggi ini merupakan langkah adanya test commissioning pada perangkat yang di nyalakan selama 7 x 24 jam untuk memastikan kualitas performa unit bekerja dengan baik. Serta analisa grafik diatas untuk pemakaian kwh Chiller Gedung BCA Foresta Tanggeang di angka rata-rata 75.774 Kwh/ Bln. Atau dengan total 1.605.548 Kwh/Th.

- c. Pemakaian Kwh Unit Kerja Penghuni dalam 1 Th



Gambar 7. Grafik Pemakaian Kwh Energi Unit Kerja

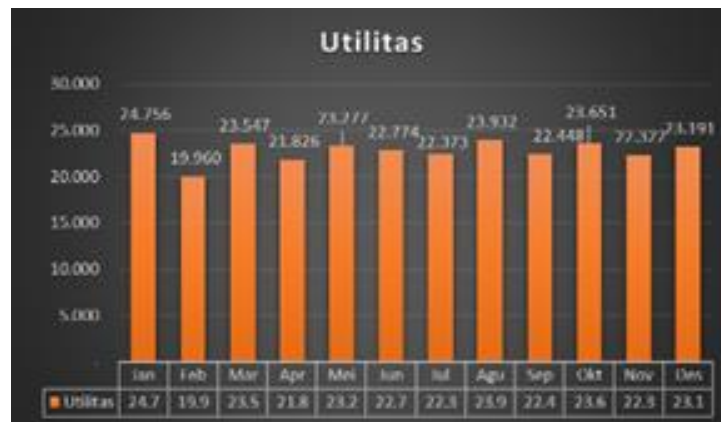
Dari Grafik diatas disimpulkan bahwa adanya peningkatan pemakaian listrik unit kerja, yang dimana adanya penormalan jadwal WFH akibat peningkatan Wabah Covid varian terbaru. serta penambahan sumber daya manusia yang mempercepat bisnis perbankan. Dengan luasan 22.328 M² yang dimana penghuni dari terisi sekitar 84% dari luasan tersebut. Dan hasil pengukuran dianalisa rata-rata pemakaian sebesar 55.865 kwh/Bln dari total 670.380 Kwh/Th. Berikut lampiran

Implementasi Green Building pada Aspek Konservasi dan Efisiensi Energi di Gedung BCA Foresta Tangerang

No.	LANTAI	NAMA PERUBAHAN	OCCUPIED (m ²)	VACANT (m ²)
1	Basement 2	Senira Layanan Perbankan Electronic (SLPE)	153	
2		Meeting room	3	
3	Basement 1	Senira Layanan Perbankan Electronic (SLPE)	110	
4	Ground Fl.	KCP	720	800
5	Lantai 2	KCP		1925
6	RS	R dan O		179
7	PSA	Minimarket	8	
8		Gudang SLO	141	
9	RS	SLPE	135	
10		SLO	283	
11	Lantai 6	Senira Layanan Perbankan Transaksi (SLPE)	1795	
		Senira Layanan Perbankan dan Pembayaran Internasional (SLPPI)		245
12	Lantai 7	Senira Layanan Perbankan Transaksi (SLPE)	2040	
13		Unit Pembinaan Operasional dan Layanan (UPO/L)	314	
14	Lantai 8	LOG		254
		Ruang vendor	352	
		Strategic Information Technology Group (SIT)	1.050	
15	Lantai 9	Mini Data Center (MDC)	1.330	
16		Strategic Information Technology Group (SIT)	1.770	
17	Lantai 10	Ruang Meeting – Rentin	1.770	
18	Lantai 11	Senira Layanan Digital (SLD)	1.770	
19	Lantai 12	Strategic Information Technology Group (SIT)	1.770	
20	Lantai 12A	Senira Layanan Perbankan Electronic (SLPE)	440	
21		Secondary Operation Center (SOC)	1.900	
22	Lantai 12B	Senira Layanan Perbankan Electronic (SLPE)	1.330	
23	Lantai 15	Senira Layanan Perbankan Electronic (SLPE)	1530	
Sub - TOTAL			15.686	3473
TOTAL			22.838	

Gambar 8. Tabel Tingkat Hunian Bulan September 2022.

d. Pemakaian Utilitas Equipment Gedung



Gambar 9. Grafik Utilitas Gedung BCA Foresta Tangerang

Dari Grafik Utilitas Gedung BCA Foresta Tangerang ini meliputi Kwh Lift Service, Lift Passenger, Pompa, dan Data Center. Yang dimana pemakaian rata-rata konsumsi energi sebesar 22.838 Kwh/Bln atau sebesar 274.056 Kwh/Th.

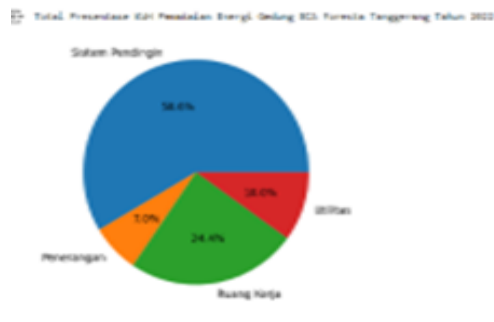
e. Presentase Pemakaian Dalam 1 Tahun

Dilakukan analisa presentase menggunakan Google Colab dengan hasil Sistem Pendinginan mencapai pemakaian energi sebesar 58.6 %, Penerangan sebesar 7.0 %, Ruang Kerja sebesar 24.4 %, serta Utilitas sebesar 10.0 % yang dimana system pendinginan dominan lebih besar pemakaian di Gedung BCA Foresta Tangerang.

Implementasi Green Building pada Aspek Konservasi dan Efisiensi Energi di Gedung BCA Foresta Tangerang



Gambar 10. Grafik Analisa Presentase Pemakaian Energy Kwh Rata-Rata/ Bln



Gambar 11. Grafik Analisa presentase pemakaian energy KWH/Tahun

f. Analisa IKE /TH

Dari pencatatan pemakaian listrik PLN tahun 2022. Gedung BCA Foresta Tangerang mengkonsumsi sekitar 3.171.096 Kwh/Th yang dimana total IKE/Th sebesar berikut.

$$IKE = \frac{\text{Total KWH PLN}}{\text{Luas Ber AC}}$$

$$IKE = \frac{3.171.096}{22.236}$$

Maka ditemukan IKE dihasilkan sebesar 142,61 Kwh/M²



Gambar 12. Grafik Pemakaian IKE Perbulan dari Pemakaian KWH PLN Dari hasil

Analisa diatas terkait Pemakaian KWH Penerangan, Sistem Pendinginan, Unit Kerja, Utilitas serta perhitungan IKE. Maka perhitungan diatas dinyatakan memenuhi stardard baku mutu untuk dapat dikategorikan Gedung Effisien yang mengkonsumsi

Implementasi Green Building pada Aspek Konservasi dan Efisiensi Energi di Gedung BCA Foresta Tangerang

sebesar 142,61 Kwh/M²/Th yang baku mutu sesuai ASEAN-USAID pada tahun 1987 yang laporannya baru dikeluarkan tahun 1992. Sebesar 240 Kwh/M²/Th.

Analisa Pengukuran konsumsi kebutuhan Air

1. Pemakaian Air PDAM



Gambar 13. Grafik PDAM 2022

Dari Grafik diatas bahwasanya diketahui rata-rata konsumsi Pdam di Gedung BCA Foresta Tangerang sekitar 1.591 M3/Bln.

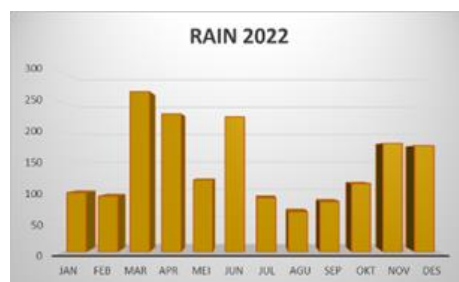
2. Pemakaian Air Daur Ulang STP



Gambar 14. Grafik Recycle 2022

Dari Grafik diatas bahwasanya diketahui rata-rata produksi air daur ulang/Recycle di Gedung BCA Foresta Tangerang sekitar 1.591 M3/Bln.

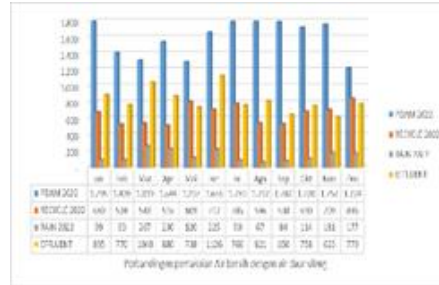
3. Pemakaian Air Hujan.



Gambar 15. Grafik Rain 2022

Implementasi Green Building pada Aspek Konservasi dan Efisiensi Energi di Gedung BCA Foresta Tangerang

Dari Grafik diatas bahwasanya diketahui rata-rata produksi air yang bersumber dari air hujan di Gedung BCA Foresta Tangerang sekitar 146 M3/Bln. Perbandingan penggunaan air yang digunakan dengan air yang disalurkan ke tata kota.



Gambar 16. Perbandingan Pemakaian Air Bersih dengan Air Daur Ulang

Dari Grafik diatas bahwasanya diketahui di Gedung BCA Foresta Tangerang mengkonsumsi air baku dan olahan sebesar 2.396 m3/Bln dan air yang di keluarkan ke tata kota sekitar 821 m3/bln, yang dimana efisiensi pemakaian air di Gedung BCA Foresta sekitar 66%. Pembahasan dan Analisa pencapaian terhadap standard pemakaian air baku (PDAM)

$$\text{Pemakaian air bersih (Ltr/Orng/Bln)} = \frac{\text{Pemakaian PDAM}}{\text{Populasi Hunian}}$$

Rata – rata pdam dalam 1 tahun Gedung BCA Foresta Tangerang mengkonsumsi PDAM sebesar 1.591 m3/Bln, yang dimana populasi penghuni sebesar 2500 orang.

$$\text{Pemakaian air bersih (Ltr/Orng/Bln)} = \frac{1.591}{2.500}$$

Maka hasil yang dicapai efisiensi pemakaian air/m3/bln sekitar 0.63m3/Bln sama dengan 630 liter.

$$\begin{aligned} \text{Ltr/Org/Day} &= \frac{630}{30} \\ &= 21 \text{ Ltr/Org/Day} \end{aligned}$$

Maka pemakaian air di Gedung BCA Foresta dikategorikan hemat yaitu sebesar 21 Ltr/hari yang dimana standard pemakaian air dalam Gedung sekitar 50 Ltr/Hari.

Manfaat Penggunaan perangkat Building Automation System

1. Monitoring pengukuran load system pendinginan Chiler

Pada monitoring system pendinginan ini bisa kita ketahui bahwa system pengukuran dengan media parameter yang terpasang dapat memudahkan system pembacaan penggunaan, serta report akan lebih sangat mudah dan efisien

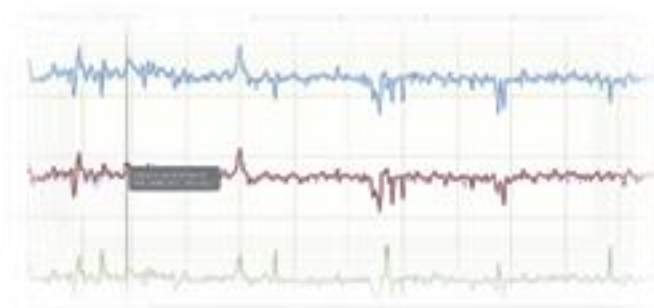
2. Monitoring Pengukuran Penggunaan Energi

Implementasi Green Building pada Aspek Konservasi dan Efisiensi Energi di Gedung BCA Foresta Tangerang

Pada monitoring system pemakaian energi dapat dilihat bahwa system pengukuran dengan media Kwh meter yang terpasang dapat memonitoring, serta mereport data lebih mudah dan efisien



Gambar 17. Dashboard Monitoring Effisiensi Kwh Energi



Gambar 18. Dashboard Monitoring Kualitas Listrik (Voltase)

3. Monitoring Schedule Lampu, Utilitas dan Lift

Pada monitoring schedule perangkat unit utilitas, Penerangan, Pendinginan serta Transportasi dapat dilihat penggunaan ini sangatlah lebih mempermudah operator. Yang mana operator tidak memerlukan kelapangan ketika operator On/Off system tersebut. Serta penggunaan ini dapat membantu pengaturan jadwal On/Off unit untuk lebih efisien kedepan dengan konsisten.

Implementasi Green Building pada Aspek Konservasi dan Efisiensi Energi di Gedung BCA Foresta Tangerang



Gambar 19. Dashboard Schedule Jadwal system Pendinginan setiap Lantai



Gambar 20. Dashboard Schedule Jadwal system Penerangan setiap Lantai



Gambar 21. Dashboard Operasional Transportasi Gedung/LIFT

KESIMPULAN

Penggunaan Building Automation System (BAS) dalam gedung-gedung tidak hanya memberikan manfaat efisiensi yang besar, tetapi juga merupakan langkah strategis untuk masa depan yang berkelanjutan dan hemat energi. Meskipun memerlukan investasi awal yang signifikan untuk infrastruktur perangkat, manfaat jangka panjangnya sangat berharga.

Salah satu aspek utama dari BAS adalah kemampuannya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya manusia. Dengan otomatisasi sistem, tugas-tugas operasional seperti pengaturan suhu, penerangan, dan pengelolaan air dapat dilakukan secara otomatis atau semi-otomatis. Hal ini tidak hanya mengurangi beban kerja staf pengelola gedung, tetapi juga mengoptimalkan penggunaan energi secara keseluruhan.

Selain itu, penggunaan sirkulasi air bekas merupakan strategi lain yang dapat membantu dalam menghemat penggunaan air bersih. Dengan memanfaatkan BAS yang dilengkapi fitur-fitur lengkap, operator dapat dengan mudah memantau dan mengelola konsumsi energi gedung secara efektif. Informasi yang akurat dan terukur tentang penggunaan energi memungkinkan untuk perencanaan dan pengoptimalan yang lebih baik di masa depan.

Dengan demikian, meskipun memerlukan investasi awal yang signifikan, penggunaan BAS membawa manfaat jangka panjang yang tidak hanya ekonomis tetapi juga ekologis. Ini adalah langkah penting menuju keberlanjutan energi yang lebih baik dan memperkuat komitmen terhadap program hemat energi di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Laut and R. Surabaya. "Audit Dan Konservasi Energi Pada Rumah Sakit," pp. 1–8.
- P. Y. So. "E-Journal Graduate Unpar Part E – Social Science E-Journal Graduate Unpar Part E – Social Science," vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2014.
- D. Moya, R. Torres, and S. Stegen. "Analysis of the Ecuadorian energy audit practices: A review of energy efficiency promotion," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 62, pp. 289–296, 2016.
- A. González González, J. García-Sanz-Calcedo, and D. R. Salgado. "A quantitative analysis of final energy consumption in hospitals in Spain," *Sustain. Cities Soc.*, vol. 36, no. September 2017, pp. 169–175, 2018.
- G. Vaičiunas, G. Bureika, and L. Liudvinavičius. "Expedience of Applying Solar and Wind Hybrid Power-plants in Railway Infrastructure Objects," *Procedia Eng.*, vol. 134, pp. 9–13, 2016.
- J. E. Industri. "Audit Energi Listrik Di SMK Negeri 2 Pontianak," vol. 7, no. 2, pp. 28–34, 2015.
- B. Priyandono. "Analisis Konservasi Energi Listrik pada Rumah Tinggal Daya 2200VA dengan Beban Penerangan," pp. 1–10, 2014.
- D. I. G. Ab and K. Tangerang. "Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi," vol. 06, pp. 85–93, 2017.
- A. Konsumsi, E. Listrik, and D. I. Bank. "Audit Konsumsi Energi Listrik di Bank Bukopin," 2009.
- N. U. R. Hidayanto, F. Teknik, P. Studi, T. Elektro, M. Teknik, and K. Dan. "Universitas Indonesia Analisis Statistik Terhadap Potensi Universitas Indonesia," 2012.
- J. Untoro, H. Gusmedi, and N. Purwasih. "Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila." *Sutrisno, Edy. 2*



work is licensed under a
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License