

ANALISIS EFISIENSI ENERGI PADA POWER HOUSE DI PT KALIMANTAN PRIMA PERSADA JOBSITE PORT

Firda Herlina¹⁾ dan Muhammad Nasyirul Hakim²⁾

^{1,2}Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin
Email : tanyafirda@gmail.com , nasyirulhakim@yahoo.com

ABSTRACT

Energy audit is a technique that is used to calculate the amount of energy consumption and identify ways to the savings that includes the inspection activities to determine whether there is a deviation in an activity energy use . The purpose of the study was to determine the condition of the use of energy and look for improving the efficiency of energy use . Consumption energy on 2014 is 1.843.684,49 kWh. From the calculation and analysis shows IKE value on existing buildings diarea work, where there is a value that does not match the standard of which is the IKE BLH with a value of 21.15 kWh / m² / month , BLJ with a value of 19.84 IKE kWh / m² / month , BLK with IKE value of 15.26 kWh / m² / month, and Group Leader Room with IKE value of 37.37 kWh / m² / month. The circuit of the motor there are using star delta on BLH and BLU and soft starter on BLJ and BLK .From these data it can be concluded and carried out repairs on the value IKE by using energy-saving lamps corresponding ISO standard, while the Mega Tower can be done setting the timer on / off with the manual where it is currently night conditions No activity can be reduced coal shipments lighting without prejudice to the rules in the Occupational Health and Safety (K3). And than on non-standard air conditioner can be done replacement AC power in accordance with existing standards and the use of AC technology uses inverter. For the electric motor can still be changed by using a series of soft starter or the inverter to be able to save energy and extend component life.

Keywords : energy savings , energy audits , energy efficiency

PENDAHULUAN

Penggunaan energi di pelabuhan khusus batubara sangatlah penting, terlebih lagi kondisi yang krisis batubara sejak tahun 2008. Oleh karena itu diperlukan strategi perusahaan PT Kalimantan Prima Persada Jobsite Port terhadap kondisi batubara yang melemah ini, perusahaan membuat langkah-langkah dan strategi yang matang agar dapat bertahan dari dampak krisis yang ada di Eropa sekarang ini. Dimana terlihat total bargaining pada tahun 2013 sebesar 10.168.014.10 tonnage dan tahun 2014 sebesar 8.100.316.47 tonnage dan dengan penggunaan bahan bakar pada *power house* sebesar 954.383 liter pada tahun 2013 dan 781.914 liter pada tahun 2014. Salah satu yang menjadi langkah dan strategi agar dapat bertahan adalah mengenai *fuel ratio*. *Fuel ratio* merupakan parameter keefektifan kerja yang dinilai dari konsumsi fuel. Untuk *Plant Department* sendiri, ditargetkan oleh management

dengan *fuel ratio* sebesar 0,09 liter/tonnage. Dimana kondisi aktual *fuel ratio* pada tahun 2013 dan 2014 sebesar 0.10 liter/tonnage. *Fuel ratio* untuk *Plant Department* dipengaruhi oleh beberapa unit kerja, diantaranya adalah *lubricating and crane truck*, *crane basket*, *welding machine*, dan *power house*. Yang menjadi titik berat kami adalah untuk unit *power house* karena sebagai menyumbangkan *fuel consumption* terbesar karena *power house* yang didalamnya terdapat 2 genset 1000 KVA dan 2 genset 500 KVA. Penggunaan genset tersebut untuk memberi sumber energi untuk pengoperasian 4 *barge loader* (BLH, BLJ, BLU, dan BLK) dengan spesifikasi 2 unit kapasitas 650 TPH satu unit kapasitas 2000 TPH dan satu unit kapasitas 1600 TPH, *central control room*, *workshop*, pos komando, laboratorium batubara, dan warga sekitar sebagai bentuk sumbangsih perusahaan terhadap masyarakat sekitar. Untuk aktual output power pada tahun 2014

sebesar 1.843.684,49 kWh. Dari daya tersebut dapat dicari untuk keperluan bahan bakarnya dengan standar *generator set* dikalikan 0,31 ditiap kW-nya, sehingga didapat keperluan bahan bakar sebesar 571.541,19 liter.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk melakukan penelitian mengenai analisa potensi penghematan energi dibutuhkan data mengenai standar Intensitas Konsumsi Energi. Pengambilan data yang akan dijadikan petunjuk penelitian adalah dengan data primer dan sekunder. Primer disini adalah data yang diperoleh dari hasil pengukuran, perhitungan, dan pengamatan langsung dilapangan seperti luas lantai atau area kerja, power motor listrik, penggunaan inverter, beban penerangan, daya AC Sedangkan sekunder yang dimaksud adalah data yang bersumber dari referensi ataupun jurnal yang relevan sesuai dengan keperluan data yang sesuai seperti standar daya pendingin, tabel illumination. Kemudian data yang akan diamati diambil historinya dari waktu lampau sebagai pembanding untuk dilakukan perbaikan. Setelah itu hasil dari penelitian

yang dilakukan untuk memberikan nilai lebih dan dapat diimplementasikan.

Pengolahan Data

Penelitian ini dilakukan dengan tinjauan langsung untuk mengetahui data operasi dan historis yang aktual dilakukan dengan pengamatan langsung, pengukuran, pengecekan spesifikasi komponen keperluan energinya, observasi, maupun diskusi.

Didalam penelitian dan pengumpulan data tersebut kemungkinan terdapat kesulitan karena terdapat spesifikasi peralatan elektrik yang sudah tidak ada *name plate* spesifikasinya. Hal tersebut dapat diatasi dengan pendekatan terpasang dengan daya atau beban maksimal dengan nilai tertentu tersebut.

Setelah semua data sudah didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah dengan melakukan analisa terhadap penggunaan sumber energi pada *power house*. Akan didapat keperluan energi dan dianalisa terhadap keperluan *fuel consumption*-nya dan juga potensi penghematan terhadap rekomendasi yang akan ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Intensitas Konsumsi Energi

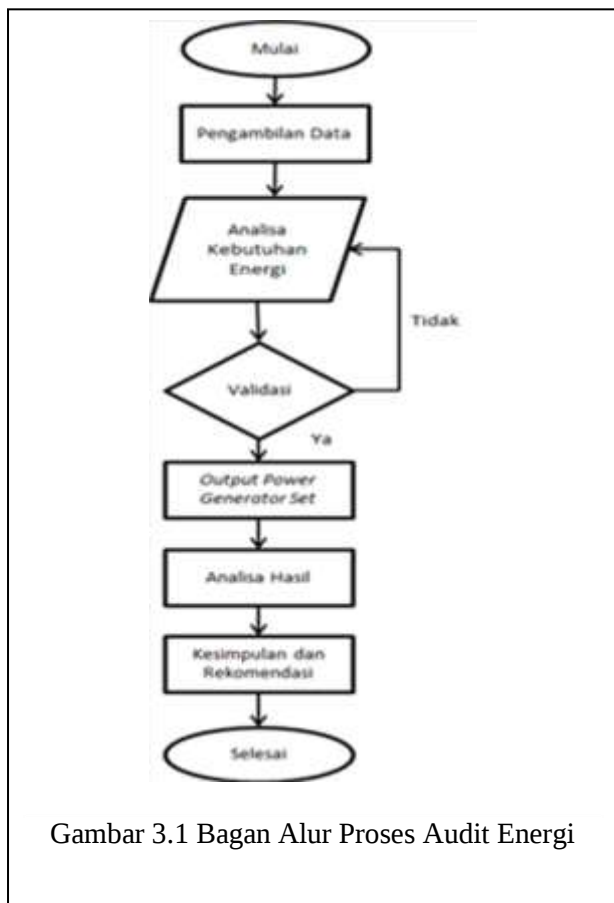
IKE diperlukan guna mengetahui tingkat pemakaian energi baik itu dari penerangan maupun AC pada suatu bangunan sehingga dapat ditarik kesimpulan apakah bangunan tersebut efisien ataukah boros sesuai dengan standar yang ditetapkan. Total rata-rata IKE dari hasil pengamatan dilapangan adalah sebesar 16,29 (kWh/m²/bulan) atau 195,48 (kWh/m²/tahun) dengan rincian IKE sebagai berikut :

Analisa Pada Beban Motor

Motor-motor listrik yang digunakan di area pelabuhan tersebut adalah menggunakan motor 3 phasa dengan jumlah motor 31 motor.

Analisa Pada Beban Penerangan

Pelabuhan batubara KPP terdapat berbagai macam jenis lampu yaitu lampu jenis TL D, TL Tornado, dan Son T yang masing-masing sebesar 12 W, 36 W, dan 1000 W. menyalnya lampu selama sehari bermacam-macam ada yang 5 jam, 10 jam, 12 jam, dan 18 jam tergantung dengan lokasi dimana lampu itu dipasang.



Gambar 3.1 Bagan Alur Proses Audit Energi

Analisa Pada Beban AC

Penggunaan AC pada ruangan bertujuan untuk memberi kenyamanan didalam melakukan aktivitas didalamnya dan juga dapat menjaga suhu daripada panel-panel agar tetap terjaga pada suhu yang seharusnya atau suhu ruangan. Berikut hasil pengamatan terhadap AC yang ada dilingkup pelabuhan batubara KPP SPUT :

1. Barge Loader H

1.1 Ruang Panel

Dari lampiran tabel 4.20 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{3.76 \times 2.63 \times 10 \times 3.76 \times 18}{60} \\ &= 4109.09 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 0.5 PK

1.2 Ruang Kontrol

Dari lampiran tabel 4.20 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{1.09 \times 1.07 \times 10 \times 2.27 \times 18}{60} \\ &= 2255.10 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 0.5 PK

2. Barge Loader J

2.1 Ruang Panel

Dari lampiran tabel 4.21 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{4.112 \times 3.856 \times 10 \times 3.01 \times 18}{60} \\ &= 5281.75 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 0.75 PK

2.2 Ruang Kontrol

Dari lampiran tabel 4.21 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{4.56 \times 3.87 \times 18 \times 2.69 \times 18}{60} \\ &= 9443.34 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 1.5 PK

3. Barge Loader U

3.1 Ruang Panel

Dari lampiran tabel 4.22 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{2.04 \times 2.11 \times 10 \times 2.63 \times 20}{60} \\ &= 1390.79 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 0.5 PK

3.2 Ruang Kontrol

Dari lampiran tabel 4.22 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{2.53 \times 2.55 \times 18 \times 2.85 \times 20}{60} \\ &= 4070.18 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 0.5 PK

4. Barge Loader K

4.1 Ruang Panel

Dari lampiran tabel 4.23 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{3.67 \times 2.45 \times 10 \times 2.85 \times 20}{60} \\ &= 3159.84 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

4.2 Ruang Kontrol

Dari lampiran tabel 4.23 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{6.90 \times 4.02 \times 18 \times 2.30 \times 20}{60} \\ &= 14143.48 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 2 PK

5. Group Leader Room

5.1 Ruang Istirahat

Dari lampiran tabel 4.24 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{2.95 \times 2.93 \times 10 \times 2.63 \times 20}{60} \\ &= 2795.93 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 0.5 PK

5.2 Ruang GL

Dari lampiran tabel 4.24 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{2.93 \times 2.91 \times 18 \times 2.70 \times 20}{60} \\ &= 5094.64 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 0.75 PK

6. Workshop

6.1 Tool Room

Dari lampiran tabel 4.25 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{5.77 \times 3.99 \times 10 \times 3.287 \times 18}{60} \\ &= 8369.49 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 1 PK

6.2 Ruang Training

Dari lampiran tabel 4.25 dapat dihitung kuat penerangan yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{4.75 \times 4.01 \times 18 \times 3.91 \times 18}{60} \\ &= 14873.92 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 2 PK

6.3 Ruang Dept. Head

Dari lampiran tabel 4.25 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{4.74 \times 4.16 \times 18 \times 2.93 \times 18}{60} \\ &= 10782.45 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 1.5 PK

6.4 Ruang Administrasi

Dari lampiran tabel 4.25 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\text{BTU} = \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{4.78 \times 3.93 \times 18 \times 2.88 \times 18}{60} \\ &= 11518.17 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 1.5 PK

6.5 Ruang Mekanik

Dari lampiran tabel 4.25 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{9.92 \times 7.63 \times 10 \times 6.01 \times 18}{60} \\ &= 50540.80 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 2 PK

6.6 Ruang GL Workshop

Dari lampiran tabel 4.25 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{4.02 \times 2.88 \times 10 \times 3.25 \times 20}{60} \\ &= 4636.62 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 0.5 PK

7. Ruang Distribusi

7.1 LVMDP 1

Dari lampiran tabel 4.26 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{9.92 \times 7.63 \times 10 \times 6.01 \times 18}{60} \\ &= 50540.80 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 2 PK

7.2 LVMDP 2

Dari lampiran tabel 4.26 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned} \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\ &= \frac{4.9 \times 4.06 \times 10 \times 3.34 \times 18}{60} \\ &= 6839.31 \text{ (BTU/jam)} \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 0.75 PK

7.3 LVMDP 3

Dari lampiran tabel 4.26 dapat dihitung daya AC yang diperlukan :

$$\begin{aligned}
 \text{BTU} &= \frac{w \times h \times i \times l \times e}{60} \\
 &= \frac{5.92 \times 3.90 \times 10 \times 3.34 \times 20}{60} \\
 &= 9476.67 \text{ (BTU/jam)}
 \end{aligned}$$

Maka rekomendasi untuk AC pada ruangan tersebut adalah 1.5 PK

Dari hasil pengamatan diatas terhadap beban pada AC, dapat disimpulkan masih terdapat penggunaan yang tidak sesuai dengan luas bangunan, diantaranya adalah ruang panel dan ruang kontrol pada *barge loader* H dan *barge loader* J, ruang panel *barge loader* U dan *barge loader* K, ruang istirahat GL *group leader room*, ruang tool room, ruang GL *workshop*, dan LVMDP 2. Tetapi dari data-data tersebut juga terdapat ketidak sesuaian atau dalam hal ini daya AC lebih kecil dari seharusnya, diantaranya adalah ruang training, ruang *dept. head*, ruang mekanik, dan LVMDP 1.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisa terhadap usaha penghematan energi pada Power Hose PT Kalimantan Prima Persada Jobsite Port, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada bangunan-bangunan yang ada di area kerja, masih terdapat beberapa bangunan dalam kategori tidak sesuai standar sehingga masih dapat dilakukan perbaikan guna dapat melakukan penghematan energi. Bangunan-bangunan tersebut antara lain BLH dengan nilai IKE sebesar 21,15 (kWh/m²/bulan), BLJ dengan nilai IKE sebesar 19,84 (kWh/m²/bulan), BLK dengan nilai IKE sebesar 15,26 (kWh/m²/bulan) dan *Group Leader Room* dengan nilai IKE sebesar 37,37 (kWh/m²/bulan). Untuk keperluan operasi *barge loader*, BLH memerlukan daya maksimum 125.96 (kW), BLJ 395.52 (kW), BLU 110.04 (kW), BLK 327.05 (kW), *Mega Tower Lamp* 96 (kW), *workshop* 75.29 (kW), LVMDP 32.09 (kW).
2. Pada penggunaan motor listrik masih terdapat beberapa perbedaan dalam rangkaiannya, sehingga dapat dilakukan perbaikan lagi. Untuk motor-motor yang ada pada BLH dan BLU masih menggunakan rangkaian *star delta* sehingga dapat dilakukan perubahan dengan menggunakan

rangkaian *soft starter* atau *inverter*, sedangkan pada motor-motor pada BLJ dan BLK sudah menggunakan rangkaian *soft starter*. Untuk ada beban penerangan masih terdapat penggunaan lampu dengan tidak sesuai. Sedangkan pada penerangan pada area *stockpile* yang menggunakan *Mega Tower*, terdapat pemborosan penggunaan lampu yang terlihat dari nilai lux setelah dilakukan pengamatan. Kemudian untuk pendingin ruangan juga dapat dimaksimalkan karena terdapat kondisi dimana ketidaksesuaian didalam penggunaan AC yang dipengaruhi oleh besar kecilnya ruangan.

Saran

Dari hasil perhitungan dan analisa terhadap usaha penghematan energi pada Power Hose PT Kalimantan Prima Persada Jobsite Port, maka rekomendasi atau saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan pengembangan kriteria dan alternatif dalam pengambilan keputusan mengenai konservasi dan manajemen energi sehingga didapatkan hasil keputusan yang lebih komprehensif.
2. Penggunaan rangkaian *inverter* pada motor listrik untuk menggunakan *barge loader*, agar dapat meningkatkan umur pakai komponen karena dapat mengurangi lonjakan yang tinggi saat beban awal.
3. Gunakan lampu penerangan pada ruangan yang sesuai dengan luas ruangan tersebut dan sesuai standar ketetapan penerangan atau nilai lux.
4. Pada penerangan area stock pile menggunakan mega tower lamp, terdapat penerangan yang tidak sesuai dimana terdapat lampu yang sudah menyala pada jam 5 sore dan ada pula yang masih menyala pada jam 7 pagi sehingga harus dilakukan setting ulang pada *timer* atau di-*replace* dengan yang baru jika terdapat kerusakan pada komponen tersebut. Kemudian untuk mensiasati kondisi batubara yang lagi mengalami penurunan produksi karena krisis global, dapat dilakukan pengaturan ulang pada *timer* atau dilakukan pengaturan manual dimana area yang digunakan loading agar dikurangi penerangannya dengan tidak melupakan kaidah didalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

DAFTAR PUSTAKA

- ASEAN-USIAD. 1992. Building Energy Conservation Project. ASEAN-Lawrence Barkeley Laboratory.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 03-9196-2000. Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung. Jakarta : BSN.
- Marpaung, Ir. Parlindungan. Melakukan Audit Energi di Industri
- Raharjo, Budi Agung, Ir. Unggul Wibawa & M. Sc, Hadi Suyono, ST., MT., Ph.D. 2013. Studi Analisis Konsumsi dan Penghematan Energi di PT. P.G. Kreet Baru I. Malang : UniBraw.
- Thumann, Albert, P.E., C.E.M & William J. Younger, C.E.M. 2003. *Handbook of Energy Audits Sixth Edition*. Georgia : The Fairmont Press, inc.
- United Nation Environment Programme. 2006. Pedoman Efisiensi Energi Untuk Industri di Asia. (www.energyefficiencyasia.org).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70.2009. Tentang Konservasi Energi. Jakarta : Republik Indonesia.
- P., Van Harten. 2002. Instalasi Listrik Arus Kuat 2. Trimitra Mandiri
- Prasetya, Yoga. 2014. Analisis Peningkatan Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Pada Sistem Pencahayaan dan Air Conditioning (AC) di Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang. Malang : UniBraw