

Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Energi Listrik Pada Bagian Produksi di PT. EPFM Makassar

Jamal Jamal^{1*}, Marlina², Floransya Dwi³

¹ Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar 90245, Indonesia
*jamal_mesin@poliupg.ac.id

Abstract: Basic electricity tariffs that continue to increase force various parties to race to carry out savings programs, the right thing to apply the savings program is energy management and one of them is an energy audit. The energy audit carried out in this study was an energy audit at PT. Makassar EPFM. The energy audit starts with the collection and processing of energy consumption data at the factory, calculates the Energy Consumption Intensity (IKE). From the results of the calculation of the intensity of energy consumption it is known that the level of efficiency in the use of electrical energy in the building. The efficiency of electricity consumption at PT. EPFM can be improved

Keywords: Electrical Energy, Energy Audit, Energy Consumption Intensity, Energy Saving Opportunities

Abstrak: Tarif dasar listrik yang terus meningkat memaksa berbagai pihak berpacu untuk melakukan program penghematan, hal yang tepat untuk mengaplikasikan program penghematan tersebut adalah manajemen energi dan salah satu diantaranya adalah audit energi. Audit energi yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah audit energi pada PT. EPFM Makassar. Audit energi tersebut dimulai dengan pengumpulan dan pengolahan data konsumsi energi pada pabrik, kemudian menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Dari hasil perhitungan intensitas konsumsi energi maka diketahui tingkat efisiensi penggunaan energi listrik pada gedung tersebut. Efisiensi konsumsi energi listrik pada PT. EPFM dapat ditingkatkan dengan mengganti motor-motor penggerak yang sudah tidak beroperasi dengan semestinya. Sehingga total konsumsi energi dapat dikurangi. Konsumsi energi yang digunakan PT. EPFM 0,022172459 kWh/kg

Kata kunci : Energi Listrik, Audit Energi, Intensitas Konsumsi Energi, Peluang Penghematan Energi

I. PENDAHULUAN

Penggunaan energi listrik pada industri pangan sangatlah penting, dan menempati porsi terbesar dalam komponen biaya operasi. Penggunaan energi berbanding lurus dengan biaya produksi artinya semakin besar konsumsi energi maka semakin besar biaya produksi, hal ini berdampak pada keuntungan perusahaan yang semakin kecil.

Besarnya penggunaan energi terkadang disebabkan adanya kesalahan dalam manajemen penggunaan energi, serta adanya penggunaan peralatan yang kurang tepat, sehingga dibutuhkan upaya untuk mengatasi masalah tersebut, hal yang harus dilakukan adalah audit energi.

Audit energi dilakukan adalah untuk mengidentifikasi potensi penghematan energi pada seluruh sarana, fasilitas dan peralatan yang menggunakan energi, kegiatan audit energi dilakukan untuk mengetahui pola penggunaan energi dan potensi penghematan energi [1].

Berbagai audit energi telah dilakukan dan dapat dilakukan pada semua tempat. Audit energi dan analisa peluang penghematan konsumsi energi listrik pada rumah tangga telah dilakukan diperoleh hasil pada penggunaan daya 450 VA konsumsi energi rata-rata adalah sebesar 73.117 KWh/bulan, sedangkan pada penggunaan daya 900 VA konsumsi energi rata-rata adalah sebesar 124.409 KWh/bulan, adapun pada penggunaan daya 1300 VA konsumsi energi rata-rata adalah sebesar 257.068 KWh/bulan. Peluang penghematan konsumsi energi listrik pada rumah tangga sebesar 65,4% [2].

Audit energi juga dilakukan pada berbagai gedung diantaranya pada gedung AB di kabupaten Tangerang, Banten, diperoleh hasil bahwa intensitas konsumsi energi (IKE) masuk dalam kategori

sangat efisien yaitu sebesar 48,33 kWh/m²/tahun, hal terjadi karena sebagian besar ruang menggunakan ventilasi alami, banyak AC yang rusak dan banyak ruang yang menggunakan AC kapasitasnya terlalu kecil serta Intensitas pencahayaan dibawah standar SNI [3]. Audit energi juga dilakukan pada pada gedung direksi PT. Perkebunan Nusantara XIII (Persero) untuk menghitung beban penerangan, pendingin dan peralatan kantor diperoleh bahwa potensi penghematan setiap bulannya adalah sebesar Rp 13,083,536,- [4].

Audit energi juga dilakukan pada perusahaan-perusahaan diantaranya adalah PT. Intan Pariwisata Klaten untuk mengaudit penggunaan peralatan pengkondisian udara dan pengkondisian cahaya, diperoleh hasil bahwa dapat dilakukan penghematan sebesar 230,7 kWh/m²/tahun menjadi 99,7 kWh/m²/tahun [5]. Adapun audit yang dilakukan pada PT. Daikin Air Conditioning Makassar untuk menganalisa penggunaan energi listrik untuk penerangan, pendingin dan peralatan listrik lainnya, diperoleh hasil bahwa penggunaan energi adalah 111,3 kWh/m²/tahun dan masih di bawah standar tetapi masih memungkinkan melakukan penghematan sekitar 44 kWh/bulan untuk sistem pencahayaan [6]. Sedangkan audit energi pada PT. X (dirahasiakan) yang dilakukan untuk menganalisa pemakaian energi pada penerangan dan pendingin diperoleh hasil bahwa dapat dilakukan penghematan pada penerangan sebesar sebesar 7.480,08 kWh/tahun dan jika dirupiahkan maka setara dengan Rp. 8.978.040,00/tahun, dan pada pendingin dapat dilakukan penghematan sebesar 37.280,16 kWh/tahun dan jika dirupiahkan maka setara dengan Rp.32.306.980,00/tahun [7]. Audit energi juga dilakukan pada proses produksi biji kakao kering di PTP. Nusantara VIII perkebunan Batulawang Ciamis, Jawa Barat dimana audit dilakukan pada proses produksi, pengangkutan, pengolahan dan sarana pendukung [8].

Audit energi juga dilakukan pada perguruan tinggi, hotel dan lain-lain. Di Universitas Brawijaya untuk implementasi sistem manajemen energi berbasis ISO 50001, diperoleh hasil berupa informasi intensitas konsumsi energi terbesar adalah Ac 30%, lain-lain 22,84%, komputer 17,94% serta penerangan dan alat laboratorium sebesar 12,83% dan 12,45% [9]. Audit energi pada hotel dilakukan di hotel Santika Premiere Semarang audit energi utamanya dilakukan pada sistem pendingin [10].

Dengan banyaknya kasus yang telah diselesaikan dengan audit energi maka dipandang perlu melakukan audit energi pada PT. EPFM Makassar, untuk membantu mengurangi biaya produksi, sehingga dapat menghasilkan keuntungan yang lebih besar untuk perusahaan.

II. METODE PENELITIAN

Pengambilan data diambil di PT.EPFM Makassar yang bertempat di jalan Hatta No.302. PT.EPFM terdiri dari empat pabrik produksi, yaitu Mill A, Mill B, Mill C dan Mill D, data yang diteliti diambil pada Mill A. Adapun data pengukuran yang diambil adalah data arus dan tegangan pada panel-panel motor.

Penelitian ini dilakukan mulai tanggal 17 April sampai 26 Juni 2015 dengan mengambil tempat di PT. EPFM Makassar pada bagian Produksi.

Variabel penelitian meliputi jumlah pemakaian energi berdasarkan audit energi awal dan audit energi rinci berdasarkan kondisi di lapangan. Pada audit energi awal akan dihitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) tiap motor yang digunakan pada milling A sesuai pemakaian berdasarkan data historis pabrik. Pada audit energi rinci akan dihitung IKE berdasarkan observasi penggunaan energi listrik secara detail dengan berbagai peralatan yang mengkonsumsi energi listrik dan waktu penggunaannya. Alat yang digunakan untuk menghitung pemakaian energi di PT. EPFM adalah:

1. Tang Ampere
2. Komputer
3. Alat Tulis

Pengambilan data berdasarkan pada nilai terukur yang terbaca pada kWh meter ditiap-tiap unit yang terletak pada ruang kontrol panel dan pengukuran langsung dengan menggunakan tang ampere untuk mengukur arus dan tegangan antara celah kawat fasa, setelah itu mencatat nilai yang muncul pada tang ampere.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai konsumsi energi diperoleh dari Rumus sebagai berikut:

$$\sum_A^n (Motor_{A-n} \text{ kw } \times 8)$$

Untuk hasil setiap harinya dapat dilihat dalam tabel hasil analisis berikut :

Tabel 1. Intensitas komsumsi energi listrik dan Produksi terigu PT. EPFM

No	Tanggal	Flour Produced (kg)/hari	Konsumsi Energi (kWh)	IKE (kWh/kg)
1	17/04/2015	314823	6980,4	0,022172459
2	23/04/2015	317313	7040,514	0,022187915
3	24/04/2015	333272	6970,415	0,020915093
4	30/04/2015	329843	6888,012	0,020882699
5	04/05/2015	303579	6860,559	0,022598925
6	05/05/2015	170303	7113,773	0,041771272
7	06/05/2015	314891	5274,057	0,016748834
8	08/05/2015	156693	4428,016	0,028259182
9	22/05/2015	397751	4058,556	0,010203761
10	04/06/2015	300599	982,4632	0,003268352
11	11/06/2015	309901	3433,247	0,011078528
12	12/06/2015	299982	1859,977	0,006200295
13	26/06/2015	335991	6863,45	0,020427482

Dari data konsumsi energi dapat dihitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada PT. EPFM Makassar setiap harinya, yaitu dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 IKE &= \frac{kWh}{Flour Produced} \\
 &= \frac{6980,4}{314.823} \\
 &= 0,022172459 \text{ kWh/kg}
 \end{aligned}$$

Dari hasil audit energi rinci dapat disimpulkan bahwa :

1. Dalam audit rinci ini, angka kWh energi listrik yang didapat merupakan hasil pendekatan.
2. Dalam perhitungan yang dilakukan mengabaikan faktor hari-hari biasa (Senin-Jumat), hari libur biasa (Sabtu-Minggu) maupun hari libur nasional. Dalam perhitungan di atas diasumsikan kondisi tiap hari adalah sama.

3. Dalam proses di atas, karakteristik pemakaian energi dari produksi terigu diabaikan, dalam artian dengan tingkat pemakaian yang sama belum tentu jumlah energi yang dikeluarkan atau dikonsumsi juga sama. Hal ini pasti berbeda karena faktor alat yang menunjang proses produksi berbeda.

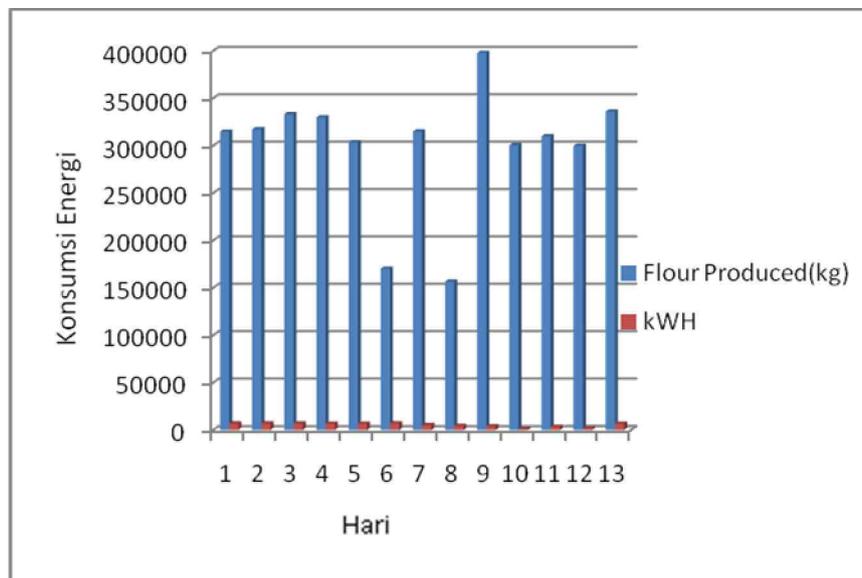
Gambaran yang bisa diperoleh adalah IKE listrik yang dikondisikan hasil audit energi rinci masih jauh dari standar yang ada yaitu pada 300 kWh/ m² tahun. Sehingga sangatlah perlu dilakukan usaha-usaha penghematan yang diharapkan akan menurunkan harga IKE listrik yang terdapat pada PT. EPFM Makassar.

A. Peluang Penghematan Energi

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa penggunaan energi listrik pada panel Mill A banyak yang tidak sesuai dengan karakteristik alat yang digunakan yaitu motor-motor penggerak, masih banyak motor-motor penggerak yang sudah berhenti produksi gandum namun motor tersebut tetap beroperasi atau berjalan, contohnya pada motor type 302RM146 dan 302RM147 didapat kerugian sebesar 0,375 kWh/jam didapatkan dari perhitungan sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Rugi-rugi} &= \text{Daya Real} \times \text{Jam Produksi} \times 100\% \\ &= 7,5 \times 5 \times 100\% \\ &= 0,375 \text{ kWh/jam} \end{aligned}$$

Disamping itu kelalaian operator juga dapat mengakibatkan banyaknya kerugian-kerugian pada pabrik contohnya lampu yang berada dalam panel dibiarkan menyala begitu saja dan membiarkan terjadinya infiltrasi udara.



Gambar 1. Grafik konsumsi energi terhadap produksi terigu PT. EPFM

Gambar 1. menyajikan grafik konsumsi energi listrik dan konsumsi flour produced nilai-nilai yang ada cenderung bertambah maupun berkurang selama proses pengambilan data. Nilai IKE yang ditampilkan untuk grafik sudah cukup efisien karena nilai kWh yang digunakan sudah sebanding dengan hasil produksi terigunya sendiri, hal tersebut diatas mengungkapkan kenyataan nilai IKE listrik selama kurun waktu 2 minggu yang mengalami tingkat efisien yaitu pada hari ke-10 pengambilan data

yaitu 982,4632kWh dan hari ke-12 pengambilan data yaitu 1859,977kWh. Konsumsi energi listrik terlalu tinggi dipengaruhi oleh banyaknya peralatan yang digunakan yang sudah tidak bisa beroperasi secara baik sesuai dengan kapasitas peralatan tersebut dalam hal ini motor-motor yang digunakan. Berdasarkan paparan tersebut di atas dapat dinyatakan nilai Intensitas Konsumsi Energi (IKE) pada wilayah Mill A PT. EPFM belum cukup efisien. Penelitian audit energi dan analisa peluang penghematan energi listrik pada bagian produksi telah dilakukan di PT. EPFM Makassar. Prosedur audit energi listrik yang ditempuh cukup memberikan hasil yang dapat mengungkapkan kondisi nyata pemakaian energi listrik pada pabrik terigu tersebut. Hasil-hasil paparan tersebut mengungkapkan keadaan sesungguhnya ternyata penggunaan energi listrik di lembaga tersebut belum memenuhi syarat hemat energi listrik. Karena keadaan hasil seperti tersebut maka tindakan penghematan energi listrik menjadi tuntutan yang mendesak. Sebagai pabrik terigu terbesar di pulau Sulawesi upaya-upaya penghematan energi khususnya pada energi listrik harus dilakukan agar meningkatkan efisiensi operasional produksi terigu.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka beberapa kesimpulan hasil audit energi, terkait dengan konsumsi energi, sistem pengkondisian udara pada PT. EPFM Makassar yang bisa penulis ambil antara lain:

1. Berdasarkan hasil audit energi rinci, diperoleh harga IKE rata-rata selama 13 hari adalah sebesar 0,22785866kWh/Ton. IKE berdasarkan audit energi rinci merupakan metode pendekatan. Hasil perhitungan mengabaikan hari-hari biasa dan mengabaikan ada tidaknya event-event besar sehingga IKE lebih besar.
2. Peluang Penghematan Energi (PHE) pada penelitian audit energi ini adalah dengan mengganti motor-motor penggerak yang sudah tidak bekerja secara efisien, masih banyak motor-motor penggerak yang sudah berhenti produksi gandum namun motor tersebut tetap beroperasi atau berjalan contohnya pada motor type 302RM146 dan 302RM147.
3. Rekomendasi untuk PT. EPFM ini adalah dengan melakukan pemeliharaan bulanan pada alat-alat produksi.
 - Memperhatikan motor-motor penggerak yang sudah tidak bekerja secara efektif dan juga Pola operasi harus diperbaiki. Adanya beberapa motor yang bekerja hanya mencapai kurang lebih 20%. Dengan melihat beberapa motor yang bekerja dengan tidak efisien maka ada baiknya untuk mengganti motor-motor tersebut agar mencapai kerjanya secara efisien.
 - Memasang sensor pada motor sehingga saat produksi terigu telah selesai motorpun berhenti bekerja.
 - Mengurangi masa kerja produksi. Ini dimaksudkan agar motor tidak bekerja melebihi batas jam kerja maksimumnya.
 - Merawat peralatan produksi. Perlunya dilakukan perawatan terhadap alat-alat produksi terutama pada motor-motor penggerak.
 - Memasang sensor gerak pada ruangan tempat panel motor. Perlunya dipasangkan sensor untuk mencegah infiltrasi udara dan pemborosan listrik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan penelitian ini terlaksana atas bantuan dari pimpinan PT. EPFM Makassar. Bantuan berupa izin penggunaan fasilitas yang ada di lingkungan pabrik. Oleh karena itu, kami tak lupa mengucapkan

terima kasih yang tak terhingga. Penulis juga tak lupa mengucapkan terima kasih kepada pembimbing tugas akhir sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Perindustrian, Kementerian. "Pedoman Teknis Audit Energi Dalam Implementasi Konservasi Energi dan Pengurangan Emisi CO₂ Di Sektor Industri (Fase 1)." Jakarta: Pusat Pengkajian Industri Hijau dan Lingkungan Hidup Badan Pengkajian Kebijakan, Iklim, dan Mutu Industri (BPKIMI) (2011).
- [2] Purbaningrum, Sanurya Putri. "Audit energi dan analisis peluang penghematan konsumsi energi listrik pada rumah tangga." *Jurnal Media Mesin*, Vol. 15, No. 1, januari 2014, hal. 26 – 33.
- [3] Biantoro, Agung Wahyudi, and Dadang S. Permana. "Analisis Audit Energi untuk Pencapaian Efisiensi Energi di Gedung Ab, Kabupaten Tangerang, Banten." *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana* 6.2 (2017): 85-93.
- [4] Marzuki, Achmad. "Audit Energi pada Bangunan Gedung Direksi PT. Perkebunan Nusantara XIII (Persero)." *Vokasi*, Volume 8, Nomor 3, Oktober 2012. hal 184 – 196.
- [5] Pratama, Firdaus. "Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Listrik PT. Intan Pariwara Klaten." *Fakultas Teknik Elektro, Universitas Islam Indonesia* (2018).
- [6] Purwito, Purwito, Tadjuddin Tadjuddin, and Akbar Akbar. "Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Energi di PT. Daikin Air Conditioning Makassar." *INTEK: Jurnal Penelitian* 5.2 (2018): 115-121.
- [7] Rahayu, Nirita Noviyati. "Audit Energi Listrik Pada PT. X." *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro 1.1* (2016): 1-9.
- [8] Masada, Raning. "Audit Energi Pada Proses Produksi Biji Kakao Kering di PTP Nusantara VIII Perkebunan Batulawang Ciamis, Jawa Barat." Skripsi. *Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor*. (2008).
- [9] Mulyani, Fajariyah, Hadi Suyono, and Rini Nur Hassanah. "Audit dan Rancangan Implementasi Sistem Manajemen Energi berbasis ISO 50001 di Universitas Brawijaya Malang." *Jurnal EECCIS* 12.2 (2018): 78-84.
- [10] Rianto, Agus. *Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Pengkondisian Udara di Hotel Santika Premiere Semarang*. Skripsi. *Universitas Negeri Semarang*, (2007).