

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hampir semua aktifitas yang dilakukan dalam kegiatan sehari-hari membutuhkan energi. Energi ada berbagai jenis diantaranya energi gerak, energi panas, energi listrik dan lain sebagainya. Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang saat ini paling banyak dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari.

Energi memegang peranan yang sangat penting di berbagai segala sektor, antara lain; sektor industri, sektor bangunan komersial, sektor pendidikan, dan transportasi. Penghematan penggunaan energi merupakan tindakan yang sangat bijaksana dan sangat penting untuk menekan biaya produksi atau operasi yang menggunakan energi listrik, sehingga dengan penggunaan energi yang efektif dan efisien diharapkan dapat menaikkan produktivitas dan daya saing produk atau penghematan biaya jasa yang dikeluarkan.

Sebagian besar komunitas ilmiah setuju bahwa peningkatan pemanasan global karena sebagian besar untuk emisi karbon dioksida antropogenik merupakan ancaman besar bagi lingkungan. Industri merupakan salah satu sektor yang menggunakan energi tertinggi di dunia (IEA 2007 dalam Thollander dan Palm 2013), pergeseran ke arah peningkatan efisiensi energi di industri sangat penting untuk membatasi emisi karbon dioksida. (IPCC 2007 dalam Thollander dan Palm 2013), meningkatkan efisiensi energi di industri adalah salah satu cara yang paling penting untuk mengurangi ancaman pemanasan global yang meningkat.

Perubahan industri dalam konservasi energi akan menentukan kemampuan masyarakat dalam membuat kebijakan system energi berkelanjutan. Perubahan tersebut dapat di dukung dengan peraturan pemerintahan, pajak, subsidi, dan audit energi. Namun ada resiko bahwa ukuran-ukuran tersebut tidak akan membawa perubahan sejauh yang kita butuhkan. Penelitian menunjukkan bahwa hasil yang

normal dari program penghematan energi suatu industri adalah sekitar 40 – 50% dan sisanya tidak di implementasikan (Thollander, 2012). Menurut Pratama, dkk (2017) dapat diketahui bahwa PT. Soejasch Bali melakukan peluang hemat energi yang menghasilkan IKE 87,412 kWh/m² atau sebesar 5% penghematan energi.

Pabrik Rayap Kebun Renteng PTPN XII adalah sebuah industri yang berfokus pada pengolahan kopi yang di dalam proses produksinya menggunakan energi yang cukup besar sehingga menjadi produk yang berkualitas. Maka disadari juga begitu pentingnya penghematan energi pada sisi pemakaian energi dengan sebaik mungkin. Menanggulangi masalah tersebut dilakukan efisiensi energi. Salah satu metode yang dipakai untuk mengefisiensikan pemakaian energi listrik adalah konservasi energi. Konservasi energi adalah tindakan untuk mengurangi jumlah penggunaan energi. Proses ini meliputi metode audit energi yang mana untuk menghitung tingkat konsumsi energi suatu gedung atau bangunan, yang hasilnya akan di bandingkan dengan standar yang ada, untuk dicari solusi penghematan konsumsi energi jika tingkat energinya melebihi standar baku yang ada (Untoro, dkk., 2014).

Audit energi membantu perusahaan untuk mengetahui secara rinci kebutuhan energi dan efisiensi penggunaan alat dan mesin pada setiap tahapan produksi. Hasil audit energi juga dapat dijadikan acuan analisis peluang penghematan energi. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisis potensi peluang penghematan energi di Pabrik Rayap – Kebun Renteng PTPN XII sehingga hasil dari audit tersebut akan digunakan oleh pihak manajemen untuk melakukan konservasi energi pada Pabrik Tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian yang akan dilaksanakan sebagai berikut ini.

- a. Berapa nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada Pabrik Rayap – Kebun Renteng PT. Perkebunan Nusantara XII?

- b. Bagaimana upaya penghematan energy dan peluang penghematan biaya berdasarkan kondisi lapangan di Pabrik Rayap – Kebun Renteng PT. Perkebunan Nusantara XII?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a. Mengetahui nilai IKE (intensitas konsumsi energi) dari bangunan yang ada di Pabrik Rayap – Kebun Renteng PT. Perkebunan Nusantara XII.
- b. Mengetahui konsumsi energi dan peluang hemat energi berdasarkan kondisi di lapangan Pabrik Rayap – Kebun Renteng PT. Perkebunan Nusantara XII.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini di harapkan dapat menghasilkan beberapa manfaat bagi umum maupun mahasiswa antara lain:

- a. Dapat mengetahui nilai IKE (Intensitas Komsumsi Energi) di Pabrik Rayap – Kebun Renteng PT. Perkebunan Nusantara XII.
- b. Pihak Industri dapat menggunakan hasil penelitian sebagai pertimbangan untuk menentukan kebijakan penghematan energi di Pabrik Rayap – Kebun Renteng PT. Perkebunan Nusantara XII.
- c. Dapat menjadi acuan untuk peneliti selanjutnya di Pabrik Rayap – Kebun Renteng PT. Perkebunan Nusantara XII tentang audit energi.
- d. Mencegah pemborosan tanpa mengurangi kenyamanan gedung sebelumnya.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Analisis peluang hemat energi dilakukan hanya pada energi listrik.
- b. Kegiatan audit energi pada penelitian ini hanya sampai rekomendasi peluang penghematan energi.

- c. Analisis audit energi mengabaikan susunan material penyusun bangunan dan umur pakai peralatan.
- d. Pembahasan tidak mencakup mekanisme kerja peralatan secara detail, kecuali peralatan yang masuk dalam kajian analisis peluang hemat energi. Mencegah pemborosan tanpa mengurangi kenyamanan gedung sebelumnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Pabrik Rayap – Kebun Renteng PTPN XII

PTPN XII merupakan Badan Usaha Milik Negara dengan status Perseroan Terbatas yang bergerak dalam bidang industry perkebunan. Komoditas yang dikembangkan oleh PTPN XII antara lain karet, kopi, tebu, kakao, dan tanaman lain. PTPN XII mengelola 34 kebun tersebar dalam 3 wilayah. Wilayah tersebut adalah sebagai berikut.

1. Wilayah 1 Banyuwangi
2. Wilayah 2 berada di areal Jember
3. Wilayah 3 berada di areal Lumajang – Malang.

Pabrik Rayap (Afdeling Rayap) – Kebun Renteng berada di Wilayah 2 yang mengelola perkebunan serta pengolahan kopi robusta dan hasil pengolahannya di ekspor ke berbagai negara di dunia, dengan luas kebun 199,87 Ha dan ketinggian 450-900 mdpl.

Proses pengolahan kopi robusta di Pabrik Rayap menggunakan metode pengolahan basah. Proses pengolahan kopi basah terdiri dari beberapa tahapan pengolahan mulai dari pemanenan, sortasi kopi gelondong, pulping, perendaman, pencucian, pengeringan, pengeringan, penggerbusan , dan sortasi biji kopi.

2.1.1 Sortasi Basah

Sortasi atau pemilihan biji kopi di maksudkan untuk memisahkan biji yang masak dan bernas serta seragam dari buah yang cacat/pecah, kurang seragam dan terserang hama serta penyakit. Sortasi juga dimaksudkan untuk pembersihan dari ranting, daun atau kerikil dan lainnya. Buah kopi masak hasil panen disortasi secara teliti untuk memisahkan buah superior (masak, bernas dan seragam) dari buah inferior (cacat, hitam, pecah, berlubang, dan terserang hama penyakit). Kotoran seperti daun, ranting, tanah dan kerikil harus dibuang karena benda-benda tersebut dapat merusak mesin pengupas.

2.1.2 Pulping

Pulping bertujuan untuk memisahkan kopi dari kulit terluar dan mesocarp (bagian daging), hasilnya pulp. Prinsip kerjanya adalah melepaskan exocarp dan mesocarp buah kopi dimana prosesnya dilakukan didalam air mengalir. Proses ini menggunakan dua mesin, yaitu viss pulper dan raung pulper. Viss pulper hanya berfungsi sebagai pengupas kulit saja, sedangkan raung pulper berfungsi sebagai pencuci. Sehingga dihasilkan biji kopi HS (*haulk snauke*). Pencucian bertujuan untuk menghilangkan sisa lendir hasil fermentasi yang masih menempel pada kulit.

2.1.3 Pengerinan

Proses pengerinan ini menggunakan mesin tromol mason berkapasitas 18 ton biji kopi. Proses pengerinan bertujuan untuk mengurangi kandungan air dalam biji kopi HS yang semula 60-65% sampai menjadi 12%. Pada kadar air ini, biji kopi HS relatif aman untuk dikemas dalam karung dan disimpan di gudang pada kondisi lingkungan tropis. Mesin mason dryer menghasilkan udara panas yang dialirkan melalui pipa-pipa ke bak penampung yang berbentuk tabung. Sumber udara panas lainnya berasal dari heater, yang memanfaatkan kayu yang dibakar sebagai sumber energi panas. Asap yang dihasilkan dibuang melalui cerobong asam yang diarahkan ke arah atas agar tidak mencemari biji kopi yang berakibat mengurangi mutunya.

2.1.4 Penggerbusan

Penggerbusan atau *hulling* bertujuan untuk menghilangkan kulit ari dan tanduk. Proses ini menggunakan mesin huller. Didalam mesin huller, maka biji kopi itu dihimpit dan diremas, dengan demikian kulit tanduk dan kulit arinya akan terlepas. Pecahan kulit tanduk dan kulit ari setelah keluar dari mesin huller tertiuip dan terpisah dari biji kopi beras yang akan berjatuhan kebawah yang dilanjutkan ke proses pengayakan.

2.1.5 Pengayakan

Pengayakan merupakan proses memilah biji kopi HS kering berdasarkan ukurannya. Ada tiga jenis ukuran biji kopi, yaitu kecil(S), sedang(M), dan Besar(L). Kriteria ukuran kecil adalah lolos ayakan diameter 6,5 mm, tidak lolos ayakan

berdiameter 5,5 mm; ukuran sedang kriterianya lolos ayakan 7,5 mm, tidak lolos ayakan 6,5 mm; dan ukuran besar kriterianya tidak lolos ayakan berdiameter 7,5 mm. Mesin yang digunakan adalah *greader* yang berkapasitas 700 kg/jam. Biji kopi dilakukan penyortiran berdasarkan mutunya secara manual oleh para buruh untuk memisahkan biji hitam terbakar, biji tutul, biji cacat, bebas dari serangga hidup, serta memilah biji berbau busuk dan ada kapang. Mutu ekspor dibagi menjadi empat, yaitu mutu 1, mutu 2, mutu 3, dan mutu 4. Biji kopi yang memiliki mutu dibawahnya dikomersialkan di pasar lokal adalah mutu K. Pada tahapan ini biji kopi dinamai *green bean* karena biji kopi yang telah diolah berwarna hijau.

2.1.6 Penggudangan

Green bean hasil sortasi dimasukkan dalam karung sak berdasarkan mutunya. Penggudangan ini bertujuan untuk menyimpan biji kopi supaya aman dan terjaga mutunya sebelum dikirim ke konsumen. Beberapa faktor penting pada penyimpanan biji kopi adalah kadar air, kelembaban relatif udara dan kebersihan gudang. Serangan jamur dan hama pada biji kopi selama penggudangan merupakan penyebab penurunan mutu kopi yang serius. Jamur merupakan cacat mutu yang tidak dapat diterima oleh konsumen karena menyangkut rasa dan kesehatan termasuk beberapa jenis jamur penghasil okhratoksin. Udara yang lembab pada gudang di daerah tropis merupakan pemicu utama pertumbuhan jamur pada biji, sedangkan sanitasi atau kebersihan yang kurang baik menyebabkan hama gudang seperti serangga dan tikus akan cepat berkembang. Kelembaban (RH) ruangan gudang sebaiknya dikontrol pada nilai yang aman untuk penyimpanan biji kopi kering, yaitu sekitar 70 %. Pada kondisi ini, kadar air keseimbangan biji kopi adalah 12 % jika kelembaban relatif udara meningkat di atas nilai tersebut, maka biji kopi akan mudah menyerap uap air dari udara lembab sekelilingnya sehingga kadar air meningkat. Oleh karena itu, gudang penyimpanan kopi di daerah tropis sebaiknya dilengkapi dengan sistem penerangan, sistem perkondisian udara dan alat pengatur sirkulasi udara yang cukup. Biji yang akan dikirim, dipindahkan dalam karung goni supaya biji kopi mendapatkan sirkulasi udara yang baik karena adanya pori-pori dari karung tersebut.

2.2. Dasar Konservasi Energi

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber energi, namun pemanfaatannya masih belum maksimal sebab sumber daya manusia yang kurang dan masih bergantung pada energi fosil yang lambat laun akan habis, sementara kebutuhan yang akan meningkat dengan bertambahnya penduduk dan perkembangan industri di Indonesia. Sehingga, kebijakan pemerintah mengeluarkan kebijakan dalam upaya menangani krisis energi meliputi :

1. Intensifikasi energi
2. Diversifikasi
3. Konservasi energi

Konservasi energi adalah langkah kebijaksanaan yang pelaksanaannya paling mudah dan biayanya paling murah dari langkah-langkah di atas, serta sekarang dapat dilakukan oleh seluruh lapisan masyarakat. Kebijakan energi ini yang dimaksud adalah untuk memanfaatkan sumber energi yang ada, juga mengurangi ketergantungan pada minyak bumi, dengan pengertian konservasi ini tidak boleh menjadi penghambat kerja operasional maupun pembangunan yang telah direncanakan (Badan Koordinasi Energi Nasional, 1983)

Oleh karena itu, pemanfaatan sumber energi nonfosil juga harus dikembangkan seperti biomassa, biogas, dan sebagainya, harus juga berusaha untuk dapat mengoptimalkan penggunaan energi minyak bumi secara efisien dalam rangka konservasi energi.

2.2.1. Energi

Energi merupakan besaran yang konseptual dihubungkan dengan konseptual dihubungkan dengan transformasi, proses atau perubahan yang terjadi. Besaran ini biasanya dikaitkan dengan perpindahan sebuah gaya atau temperatur sehingga memungkinkan penentuan satuan joule (perpindahan gaya 1 newton sejauh 1 meter), merupakan kalor jenis (energi yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur 1 derajat per satuan massa) dalam keperluan praktis energi seringkali

dihubungkan dengan jumlah bahan bakar atau konsumsi jumlah listrik yang digunakan. Untuk menyatakan jumlah energi terdapat beberapa satuan yang digunakan yaitu : joule, kwh, dan BTU (Riyanto,2007)

2.2.2. Audit Energi

Audit energi adalah proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada pengguna energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada pengguna energi dalam rangka konservasi energi(PP No.70 tahun 2009). Audit energi ini merupakan bagian pokok konservasi energi yang meliputi kegiatan yang sistematis , bertujuan untuk mencari peluang penghematan energi pada suatu fasilitas energi. Fokus audit energi mengidentifikasi , mengukur serta menghitung penyimpanan dari penggunaan energi, yang umumnya terjadi apabila energi tersebut berinteraksi dengan mesin (peralatan- peralatan yang menggunakan energi), manusia, dan metode yang berada dalam suatu sistem proses (proses produksi, dll).

Dengan adanya audit energi diharapkan,

- a. Dapat diketahui profil penggunaan energi
- b. Dapat diketahui besarnya intensitas konsumsi energi (IKE) pada bangunan tersebut.
- c. Dapat dicegah pemborosan energi tanpa harus mengurangi tingkat kenyamanan gedung yang berarti pula penghematan biaya energi.
- d. Dapat dicari upaya yang perlu dilakukan dalam usaha meningkatkan efisiensi penggunaan energi.

2.2.3. Klasifikasi Audit Energi

a. Survei Energi

Survei energi merupakan jenis audit energi paling sederhana. Audit hanya dilakukan pada bagian-bagian utama atau pengguna energi terbesar. Tujuan dari survei energi adalah :

1. Mengetahui pola penggunaan energi dan sistem yang mengkonsumsi energi serta untuk mengidentifikasikan kemungkinan penghematan

energi (Energi Conservasi Oppurtunity = ECO)

2. Mendapatkan data yang berguna bagi audit energi awal. Pada survei energi, data-data dapat diperoleh melalui wawancara dengan orang-orang yang berhubungan dengan penggunaan energi pada beberapa tahun terakhir yang telah tersedia. Data-data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui kecenderungan karakteristik pemakaian energi pada suatu industri, pabrik atau gedung. Hasil laporan hanya berupa rekomendasi atau usulan mengenai bagian-bagian yang perlu dilakukan audit rinci atau bagian-bagian yang telah optimal penggunaan energinya. (Laila 2016)

b. Audit Energi Awal

Audit energi awal pada prinsipnya dapat dilakukan pemilik/pengelola bangunan gedung yang bersangkutan berdasarkan data rekening pembayaran energi yang dikeluarkan dengan pengamatan visual. Kegiatan audit energi awal meliputi pengumpulan data energi bangunan gedung dengan data yang tersedia dan tidak memerlukan pengukuran. Data tersebut meliputi dokumentasi bangunan yang dibutuhkan, pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama 1 tahun, tingkat hunian bangunan (Occupancy Rate). (Tanod, 2015)

c. Audit Energi Rinci

Audit energi rinci merupakan tindak lanjut yang dilakukan jikalau dari analisa sebelumnya nilai IKE lebih besar dari nilai target yang ditentukan. Audit energi rinci juga perlu dilakukan untuk mengetahui profil penggunaan energi pada bangunan gedung, sehingga dapat diketahui peralatan pengguna energi apa saja yang pemakaiannya cukup besar. Kegiatan yang dilakukan pada audit energi rinci diantaranya: penelitian dan pengukuran konsumsi energi

Audit energi rinci biasanya dilakukan setelah audit energi awal, meskipun sebenarnya audit energi ini dapat dilakukan sendiri, asalkan kegiatan yang tercakup dalam PEA dilakukan pada awal kegiatan audit. Pengukuran yang dilakukan meliputi pengukuran tekanan, temperatur, laju aliran fluida atau bahan bakar dan konsumsi energi listrik. Data-data pengukuran tersebut kemudian

digunakan untuk menghitung besarnya konsumsi energi. Hal ini dilakukan dengan menerapkan balans energi pada komponen atau sistem. Peralatan elektronik yang digunakan. Rumah yang dijadikan sampel dalam penelitian ini sebanyak 10 rumah. Sedangkan daya yang terpasang pada rumah tersebut antara lain 450 VA, 900 VA, dan 1100 VA. Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui konsumsi energi listrik rata-rata rumah tangga pada masing-masing daya. Selain itu, observasi juga digunakan untuk mengetahui macam-macam peralatan listrik yang digunakan pada rumah tangga. Hasil observasi lapangan yang didapatkan dibandingkan dengan perhitungan teori, dimana dalam perhitungan teori digunakan prinsip-prinsip manajemen energi sehingga dapat diketahui gambaran penghematan yang bisa dilakukan. Kemudian strategi penghematan yang didapatkan diuji untuk diterapkan secara real pada suatu sistem. (Laila 2016).

d. Analisis Peluang Hemat Energi

Setelah melakukan audit energi awal dan audit energi rinci maka perlu adanya identifikasi peluang hemat energi. Hasil pengumpulan data selanjutnya ditindak lanjuti dengan perhitungan besarnya IKE dan penyusunan profil penggunaan energi bangunan gedung. Apabila besarnya IKE hasil perhitungan ternyata sama atau kurang dari IKE target maka kegiatan audit energi rinci dapat dihentikan atau diteruskan untuk memperoleh IKE yang lebih rendah lagi. Bila hasilnya lebih dari IKE target, berarti ada peluang untuk melanjutkan proses audit energi rinci berikutnya guna memperoleh penghematan energi. Apabila peluang hemat energi telah diidentifikasi, selanjutnya perlu ditindak lanjuti dengan analisis peluang hemat energi, yaitu dengan cara membandingkan potensi perolehan hemat energi dengan biaya yang harus dibayar untuk pelaksanaan rencana penghematan .

2.2.4. Sistem Pencahayaan

Sistem penerangan atau pencahayaan adalah suatu sistem yang mengatur pencahayaan baik bersifat alami maupun buatan. Untuk mengetahui sistem penerangan, perlu diketahui beberapa satuan yang digunakan diantaranya:

a. Flux Luminous

Merupakan laju emisi cahaya atau kuantitas cahaya yang diproduksi oleh suatu sumber cahaya yang dinyatakan dalam satuan [Lumen].

b. Efisiensi Luminous (Efikasi)

Merupakan perbandingan antara laju emisi cahaya (Lumen) dan daya listrik yang digunakan untuk memproduksi cahaya. Efikasi ini dinyatakan dengan satuan [Lumen/Watt].

c. Iluminasi (E) atau Tingkat Pencahayaan

Merupakan laju emisi per luas permukaan luas yang dikenainya. Tingkat pencahayaan ini dinyatakan dengan satuan [Lumen/m²] atau [lux]. Pedoman pencahayaan memuat beberapa penjelasan dan teori pencahayaan serta kategori pencahayaan pada ruangan-ruangan yang disesuaikan dengan bidang kerjanya.

Kekuatan intensitas pencahayaan (iluminasi) bergantung pada jarak antara sumber cahaya dengan bidang pantul, semakin jauh jarak sumber cahaya dengan bidang pantul, maka akan semakin lemah kekuatan iluminasi cahaya yang di pantulkan. Besar intensitas cahaya dalam perusahaan yang dibutuhkan setiap ruangan berbeda – beda dimana harus sesuai dengan standar yang berlaku yaitu SNI 6197-2011. Tingkat pencahayaan minimal yang direkomendasikan tidak boleh kurang dari tingkat pencahayaan pada table 2.1.

Fungsi ruangan	Tingkat pencahayaan (Lux)
Rumah tinggal :	
Teras	60
Ruang tamu	150
Ruang makan	250
Ruang kerja	300
Kamar tidur	250
Kamar mandi	250
Dapur	250
Garasi	60
Ruang resepsionis.	300

Ruang direktur	350
Ruang kerja	350
Ruang komputer	350
Ruang rapat	300
Ruang gambar	750
Gudang arsip	150
Ruang arsip aktif	300
Ruang tangga darurat	150
Ruang parkir	100
Lembaga pendidikan :	
Ruang kelas	350
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Ruang praktek komputer.	500
Ruang laboratorium bahasa.	300
Ruang guru	300
Ruang olahraga	300
Ruang gambar	750
Kantin	200
Hotel dan restoran :	
Ruang resepsionis dan kasir	300
Lobi	350
Ruang serba guna	200
Ruang rapat	300
Ruang makan	250
Kafetaria	200
Kamar tidur	150
Koridor	100
Dapur	300
Rumah sakit/balai pengobatan	
Ruang tunggu	200
Ruang rawat inap	250
Ruang operasi, ruang bersalin	300
Laboratorium	500
Ruang rekreasi dan rehabilitasi	250
Ruang koridor siang hari	200
Ruang koridor malam hari	50
Ruang kantor staff	350

Kamar mandi & toilet pasien	200
Pertokoan/ruang pameran :	
Ruang pameran dengan obyek berukuran besar (misalnya mobil)	500
Area penjualan kecil	300
Area penjualan besar	500
Area kasir	500
Toko kue dan makanan.	250
Toko bunga	250
Toko buku dan alat tulis/ gambar	300
Toko perhiasan, arloji	500
Toko barang kulit dan sepatu	500
Toko pakaian	500
Pasar swalayan	500
Toko mainan	500
Toko alat listrik (TV, radio/tape, mesin cuci dan lain-lain)	250
Toko alat musik dan olahraga	250
Industri (umum) :	
Gudang	100
Pekerjaan kasar	200
Pekerjaan menengah	500
Pekerjaan halus	1000
Pekerjaan amat halus	2000
Pemeriksaan warna	750
Rumah ibadah :	
Masjid	200
Gereja	200
Vihara	200

Tabel 2.1 Standart Tingkat Pencahayaan (Lux)

Terdapat potensi penghematan energi pada sistem tata cahaya, yaitu dengan pengantian lampu TL / Essential / Tornado / PLC dengan lampu yang lebih hemat energi, seperti LED. Menurut Suwandi dan Fardian (2016) Keunggulan lampu LED yaitu mempunyai efisiensi energi hingga 80-90 persen. Jauh lebih baik dibanding lampu lainnya. Selain itu LED juga hanya memerlukan tegangan listrik yang rendah dan juga lebih tahan lama karena memiliki umur

pemakaian selama 50.000 jam. Mengikuti standar tersebut didapatkan peluang penghematan dengan mengganti ke lampu yang memiliki intensitas yang lebih kecil.

2.2.5. Intensitas Konsumsi Energi

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik adalah besar nilai pemakaian energi listrik untuk setiap satuan luas bangunan dalam waktu setahun. Nilai IKE ini diperoleh dari audit awal energi listrik pada suatu fasilitas instansi yang bersangkutan.

$$IKE = \frac{\text{Energi total (kWh)}}{\text{Tingkat hunian} \times \text{Area Room} + \text{Area non room/m}^2} \dots\dots\dots(2.1)$$

Nilai IKE dapat dihitung dengan memperhatikan data seperti diperoleh pada tahap audit awal. Penghitungan mencakup:

- a. Rincian luas bangunan gedung dan luas total bangunan gedung (m²)
- b. Konsumsi energi bangunan gedung per tahun (kWh/bulan)
- c. IKE bangunan gedung per tahun (kWh/m²)
- d. Biaya energi listrik bangunan gedung (Rp/kWh).

Tabel 2.2 Standart IKE pada bangunan gedung di Indonesia

Kriterita	Gedung Ber – AC IKE (kWh/m ² perbulan)	Gedung tidak Ber – AC IKE (kWh/m ² perbulan))
Sangat efisien	< 8,5	< 3,4
Efisien	8,5 - 14	3,4-5,6
Boros	14 – 18,5	5,6-7,4
Sangat boros	>18,5	>7,4

Sumber: (Permen ESDM No.13 tahun 2012)

Sebagai pedoman , telah ditetapkan nilai standart IKE untuk bangunan di Indonesia yang telah ditetapkan oleh Permen ESDM No.13 tahun 2012.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2020. Penelitian dilakukan pada Pabrik Rayap Kebun Renteng PTPN XII , Jember.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk mendukung penelitian ini dan untuk menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi pada Pabrik Rayap Kebun Renteng PTPN XII sebagai berikut ini.

1. Kalkulator digunakan untuk menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi.
2. Lux meter digunakan untuk pengukur cahaya.
3. Rol meter digunakan untuk menghitung panjang dan lebar bangunan.
4. Alat tulis digunakan untuk menulis semua data yang ada pada lapangan.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literature, observasi dan perhitungan konservasi energi. Konservasi energi adalah peningkatan efisiensi energi yang digunakan atau proses penghematan energi. Dalam proses ini meliputi adanya audit energi yaitu suatu metode untuk menghitung tingkat konsumsi energi suatu gedung atau bangunan, yang mana yang hasilnya nanti akan dibandingkan dengan standar yang ada untuk kemudian dicari solusi penghematan konsumsi energi jika tingkat konsumsi energinya melebihi standar baku yang ada.

3.4 Pelaksanaan Kegiatan dan Penelitian

Pelaksanaan penelitian di bagi menjadi dua tahapan yaitu audit energi awal dan Peluang Hemat Energi. Pelaksanaan audit awal dan Peluang Hemat Energi adalah sebagai berikut ini.

3.4.1 Audit Energi Awal

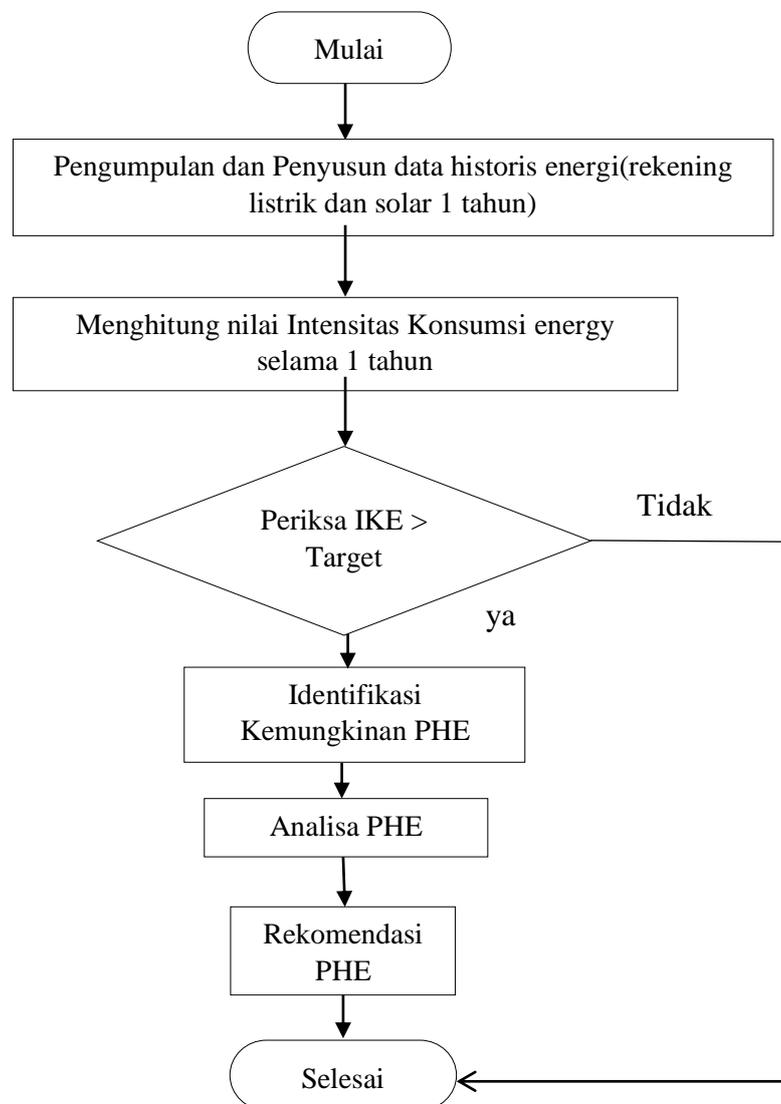
Audit energi awal merupakan jenis audit tidak memerlukan banyak pengukuran dan pengumpulan data. Langkah untuk mengatur audit energi awal pada prinsipnya dapat dilakukan pemilik/pengelola bangunan gedung yang bersangkutan berdasarkan data rekening pembayaran energi yang dikeluarkan dan pengamatan visual. Adapun langkah-langkah yang di tempuh untuk melaksanakan audit energi awal adalah sebagai berikut ini. (Falah, 2014; Dewi, dkk, 2011)

- a. Pengumpulan data dan penyusunan data energi pada gedung. Kegiatan audit energi awal meliputi pengumpulan data energi bangunan gedung dengan data yang tersedia dan tidak memerlukan pengukuran. Data tersebut meliputi sebagai berikut ini.
 1. Dokumentasi bangunan yang dibutuhkan adalah gambar teknik bangunan sesuai pelaksanaan konstruksi (as built drawing), terdiri dari sebagai berikut ini.
 - a) Tapak, denah dan potongan bangunan gedung seluruh lantai.
 - b) Denah instalasi pencahayaan bangunan seluruh lantai.
 - c) Diagram satu garis listrik, lengkap dengan penjelasan penggunaan daya listriknya dan besarnya penyambungan daya listrik PLN serta besarnya daya listrik cadangan dari Diesel Generating Set.
 2. Pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama satu tahun terakhir dan rekening pembelian bahan bakar minyak (bbm).
 3. Tingkat hunian bangunan (occupancy rate).
- b. Menghitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) gedung. Berdasarkan data bangunan dan data energi seperti disebutkan di atas dapat dihitung:
 - 1 Rincian luas bangunan gedung dan luas total bangunan gedung (m²).
 - 2 Konsumsi Energi bangunan gedung per tahun (kWh/bulan).
 - 3 Intensitas Konsumsi Energi (IKE) bangunan gedung per tahun (kWh/m².bulan).
 - 4 Biaya energi bangunan gedung (Rp/kWh)

$$\text{Dengan rumus IKE} = \frac{\text{Energi total (kWh)}}{\text{Tingkat hunian} \times \text{Area Room} + \text{Area non room/m}^2}$$

3.4.2 Diagram alir pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan penelitian adalah pada tahapan awal sebelum identifikasi masalah dalam melakukan kegiatan penelitian yaitu studi Literatur bertujuan untuk mendapatkan acuan berupa data sekunder yang mendukung kegiatan penelitian yang berasal dari referensi, jurnal, buku yang berkaitan dengan Audit Energi pada industri, sehingga mendapatkan gambaran dalam menganalisis data dari hasil penelitian. Proses pelaksanaan kegiatan penelitian seperti pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.4.3 Analisa Peluang Hemat Energi (PHE)

Analisis peluang hemat energi yaitu di lakukan setelah melakukan audit awal dan audit energi rinci maka perlu adanya identifikasi peluang hemat energi. Apabila peluang hemat energi ini telah dikenali sebelumnya, maka perlu di tindak lanjuti dengan analisis peluang hemat energi, yaitu dengan cara membandingkan potensi perolehan hemat energi dengan biaya yang harus dibayar untuk pelaksanaan rencana penghematan energi yang direkomendasikan. Penghematan energi pada bangunan gedung tidak dapat diperoleh begitu saja dengan cara mengurangi kenyamanan penghuni ataupun produktivitas di lingkungan kerja. Analisis peluang hemat energi dilakukan dengan usaha-usaha sebagai berikut ini.

- a. Mengurangi sekecil mungkin pemakaian energi (mengurangi kWh dan jam operasi).
- b. Perbaiki kinerja alat.
- c. Penggunaan sumber energi yang murah dan ramah lingkungan (Dewi, dkk, 2011)