

Analisis Penghematan Daya Listrik di PT. Daikin Air Conditioning Makassar

Faridah

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Makassar,
Jl. Perintis Kemerdekaan km.9 No. 29 Makassar, Indonesia 90245
email: faridah.dty@uim-makassar.ac.id

Abstrak

Energi listrik sangat penting dalam industri perkantoran. Peralatan seperti pengkondisian udara (AC) merupakan peralatan yang banyak mengkonsumsi energi listrik. Hampir sekitar 60% penggunaan energi listrik digunakan untuk sistem pengkondisian udara. Hal ini merupakan suatu pemborosan energi. Tujuan Penelitian ini yaitu menghitung penggunaan daya dan efisiensi energi Audit Energi adalah teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Kegiatan yang dilakukan meliputi Audit Energi Awal dan Audit Energi Rinci yaitu menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan mencari peluang penghematan energi di bangunan tersebut. Dari hasil penelitian, didapatkan IKE pada gedung-gedung tersebut, yaitu sebesar 111,3 kWh/m²/Tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan energi listrik pada bangunan tersebut sudah efisien karena standard IKE pada gedung perkantoran adalah 240kWh/m²/tahun. Namun masih perlu diadakan beberapa perbaikan, terutama di sistem penerangan yang kualitas intensitas cahayanya masih dibawah SNI.

Kata kunci: Audit Energi, Intensitas Konsumsi,

Abstract

Electrical energy is very important in the office industry. Equipment such as air conditioning (AC) is a device that consumes a lot of electrical energy. Nearly 60% of the use of electrical energy is used for air conditioning systems. This is a waste of energy. The purpose of this study is to calculate the use of power and energy efficiency. Energy Audit is a technique used to calculate the amount of energy consumption in buildings and identify ways to save. Activities undertaken include the Initial Energy Audit and Detailed Energy Audit which is calculating the Energy Consumption Intensity (IKE) and looking for energy saving opportunities in the building. From the research results, obtained IKE in these buildings, amounting to 111.3 kWh / m² / Year . This indicates that the use of electrical energy in the building is efficient because the IKE standard in office buildings is 240kWh / m² / year. However, some improvements still need to be made, especially in the lighting system whose quality of light intensity is still below SNI

Keywords: Energy Audit, Consumption Intensity,

Diterima September 2018
Disetujui Oktober 2018
Dipublikasi Desember 2018

©2018 Faridah
Under the license CC BY-SA 4.0

Pendahuluan

Energi adalah suatu besaran yang secara konseptual dihubungkan dengan transformasi, proses atau perubahan yang terjadi. Besaran ini seringkali dikaitkan dengan perpindahan sebuah gaya atau perubahan temperature sehingga memungkinkan penentuan satuan joule (perpindahan gaya 1 Newton sejauh 1 meter), maupun kalor jenis (energi yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur sebesar 1 derajat per satuan massa material). Dalam keperluan praktis, energi sering kali dikaitkan

dengan jumlah bahan bakar atau konsumsi jumlah listrik. (Badan Koordinasi Energi Nasional, 1983).

Pada audit di Gedung PT. Daikin Air Conditioning terlihat bahwa biaya operasional energi listrik terlihat yang paling dominan. Oleh sebab itu perlu diadakan penghematan energi untuk menekan pemakaian energi listrik di PT. Daikin Air Conditioning. Untuk itu dilakukan audit energi untuk menghitung tingkat pemakaian listrik dan menekan pemakaian listrik di perusahaan tersebut dengan cara menganalisis pemakaian konsumsi tenaga listrik dimana pemakaian listrik yg terlalu tinggi di kurangi dengan menggunakan suatu alat yg dapat menghemat energi listrik di perusahaan tersebut.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan Bagaimana menghitung penggunaan daya pada PT. Daikin Air Conditioning Makassar dan Bagaimana penerapan efisiensi energi pada PT. Daikin Air Conditioning Makassar. Agar pada PT. Daikin Air Conditioning dapat meningkatkan mutu dan efisiensi dalam menggunakan energi listrik.

Metode

Alat, Bahan dan Metode :

Dalam melakukan penelitian ini, kami menggunakan alat dan bahan :

1. Termometer
2. Tang Ampere
3. Timer listrik
4. Kontaktor Listrik
5. Relay

Metode pengumpulan data ialah cara atau strategi yang ditempuh untuk mengambil data dari variabel penelitian tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengumpulan data observasi secara langsung di lapangan.

Variabel penelitian meliputi jumlah pemakaian energi berdasarkan audit energi awal dan audit energi rinci serta peluang penghematan berdasarkan kondisi lapangan.

Hasil dan Pembahasan

1. Audit Energi Awal

Dalam perhitungan audit energi awal ini, akan dicari nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar, dengan memanfaatkan data historis energi (data yang diperoleh tanpa hasil pengukuran) serta data - data bangunan yang telah kami data luasan area kotor serta luasan area kantor yang dikondisikan. Dalam analisisnya, akan ditampilkan gambaran siklus pemanfaatan energi yang terjadi pada kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar serta jumlah

pemakaian energy listrik selama setahun. Selain itu, juga akan dianalisis apakah IKE pada kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar telah sesuai dengan target atau standar IKE untuk perkantoran di Indonesia berdasarkan jumlah pembayaran rekening listrik dan jumlah pemakaian KWh yang diambil dari data histori pembayaran PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar selama setahun terakhir. Apabila standar IKE belum terlaksa maka pelaksanaan audit energi akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu audit energi rinci. (Wahid, A., Junaidi, M.I. Arsyad, 2014)

2. Denah Tampak Gedung dan Jaringan Gedung

Denah gedung secara detail bisa dilihat di lampiran. Untuk luasan area kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar, memiliki luas tanah tempat usaha 225.6 m² terdiri dari lantai 1, 2 dan 3 dan komposisi luas bangunan kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar sebagai berikut.

Tabel 1. Komposisi luas bangunan kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar

No	Lantai	Area	Luas Area (m ²)
1	1	Teras depan	6,4
2		Show room	31,7
3		Workshop	17,4
4		Toilet	2,1
5	2	Office	31,7
6		Meeting room	17,4
7		Pantry	32,5
8		Toilet	2,1
9	3	R. Spare part	50
10		R. Penyimpanan	25
11		Teras depan	3
		Toilet	2,1
		TOTAL	225,6



Gambar 2. Denah Tampak Atas Kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar

3. Sistem Distribusi Energi

PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar menggunakan sumber energi listrik yang disupply dari PLN dengan 16.500 Va yang berada pada golongan tarif Bisnis B2/Tr. Adapun pendistribusian energi listrik pada kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar adalah sebagai berikut : Suplai listrik dari PLN yang merupakan listrik tegangan kabel rendah SKTR yang terhubung dengan KWh meter dan siap didistribusikan ke panel distribution box (PDB).

4. Kualitas Daya

Berikut ini adalah data hasil pengukuran tegangan dan arus pada panel induk di kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar :

Tabel 1. Hasil pengukuran tegangan dan arus pada panel induk

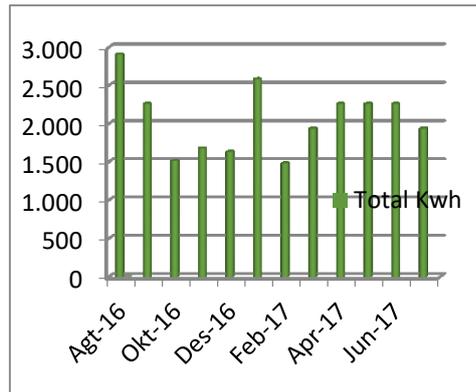
Phase	Tegangan (V) Phase - N	Arus (A)
R	215	18,84
S	216	12,5
T	221	7,3
N	-	11,8

5. Data Konsumsi Energi

Berikut ini adalah data-data konsumsi energi serta alokasinya di kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar selama satu tahun : Periode bulan Agust 2016 – Juli 2017.

Tabel 3. Data Rekening Konsumsi Energi Listrik selama 1 tahun

Bulan	Total KWh	Pembayaran (Rp)
Agus-2016	2,907	4,500,000
Sep-2016	2,261	3,500,000
Okt-2016	1,518	2,351,000
Nov-2016	1,680	2,601,000
Des-2016	1,634	2,530,000
Jan-2017	2,584	4,000,000
Feb-2017	1,485	2,300,000
Mar-2017	1,938	3,000,000
Apr-2017	2,261	3,500,000
Mey-2017	2,261	3,500,000
Jun-2017	2,261	3,500,000
Juli-2017	1,938	3,000,000
Total	24,782	38,282,000



Gambar 3. Grafik Pemakaian Energi Listrik Kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar

6. Analisis Tingkat Kuat Pencahayaan

Dari hasil penelitian diketahui bahwa sebagian besar aktifitas di PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar dilakukan pada siang hari. Dan ruang-ruangan kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar menggunakan penerangan lampu. Hanya di tempat tempat tertentu menggunakan penerangan alami.

Perbandingan tingkat kuat penerangan hasil pengukuran dengan standar yang sudah ditetapkan dalam SNI 03-6197-2000 untuk beberapa sampel ruangan dapat dilihat pada label berikut :

Tabel 4 Hasil Pengukuran Kuat Penerangan Cahaya

No	Nama Ruangan	LUX		Komparasi dengan SNI
		Terukur	Standar SNI 03-6575-2001	
1	Teras depan	62	50	Melebihi SNI
2	Show room	230	500	Dibawah SNI
3	Workshop	210	500	Dibawah SNI
4	Toilet	139	250	Dibawah SNI
5	Office	170	350	Dibawah SNI
6	Meeting room	200	300	Dibawah SNI
7	R. server	200	300	Dibawah SNI
8	Pantry	174	300	Dibawah SNI
9	Toilet	139	250	Dibawah SNI
10	R. Spare part	200	300	Dibawah SNI
11	R. Penyimpanan	150	150	Sesuai SNI
12	Teras depan	60	50	Melebihi SNI
13	Toilet	139	250	Dibawah SNI

Dari tabel 4 diketahui bahwa hampir semua ruangan yang ada dikantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar, tingkat kuat penerangannya berada dibawah standar yang telah ditetapkan dalam SNI 03-6575.2001

Pemakaian listrik pada peralatan kantor

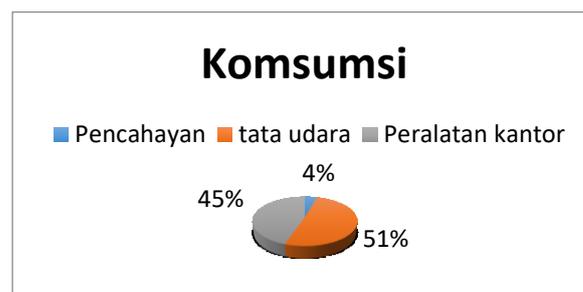
Tabel 5. Pemakaian listrik pada peralatan kantor lainnya

No	Nama Peralatan	Daya (Watt)	QTY	Jam Nyala	Jumlah Hari /bulan	Konsumsi (kWh)
1	TV	335	1	3	22	1,005
2	PC	160	14	9	22	20,16
3	EXHAUST	65	3	24	30	4,68
4	PRINTER	35	3	2	22	0,21
5	M. FOTO COPY	1760	1	3	22	5,28
6	PROJECTOR	264	1	2	22	0,528
7	DISPENSER	350	1	12	22	4,2
8	DISPENSER	390	1	12	22	4,68
Rata - rata hari kerja/ bulan (hari)						23
Total Komsumsi per Hari(kWh)						40,74
Rata -rata Komsumsi per bulan(kWh)						937,09
Rata-rata Komsumsi per tahun(kWh)						11.245,07

Berdasarkan data hasil analisa dan perhitungan pemakaian energy listrik PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar diperoleh komsumsi energy selama 1 tahun terakhir sebagai berikut:

1. Sytem pencahayaan : 1.256.90 kWh/Tahun.
2. Sytem tata udara : 12.777.98 kWh/Tahun.
3. Peralatan kantor Lainnya : 11.245.07kWh/Tahun.

Berdasarkan data tersebut dapat digambarkan dalam bentuk diagram pie chard dan diperoleh hasil yang ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Presentase komsumsi energi listrik dalam Diagram pie

Intensitas Komsumsi IKE (IKE)

Dari data konsumsi energi dan data luasan bangunan, maka dapat dihitung besarnya intensitas konsumsi energi (IKE) Kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar selama satu tahun dengan periode bulan Agustus 2016 sampai dengan Juli 2017. Adapun perhitungannya sebagai berikut;

$$IKETotal = \frac{\text{Total kWh}}{\text{Luas Bangunan}} \dots \dots \dots$$

$$IKETotal = \frac{24728\text{kWh}}{421,24\text{m}^2}$$

$$IKETotal = 58,70 \text{ kWh/m}^2/\text{Tahun}$$

Dengan cara perhitungan yang sama dapat dilakukan perhitungan untuk seluruh data dan menghasilkan data sebagai berikut:

Tabel 6. Perhitungan Intensitas Komsumsi IKE (IKE)

No	Bulan	Luas Bangunan(M2)	kWh/Bulan	IKE (kWh/M2/Bln)
1	Agu-16	421,24	2.907	6,90
2	Sep-16	421,24	2.261	5,37
3	Okt-16	421,24	1.518	3,60
4	Nov-16	421,24	1.680	3,99
5	Des-16	421,24	1.634	3,88
6	Jan-17	421,24	2.584	6,13
7	Feb-17	421,24	1.485	3,53
8	Mar-17	421,24	1.938	4,60
9	Apr-17	421,24	2.261	5,37
10	Mey-2017	421,24	2.261	5,37
11	Jun-17	421,24	2.261	5,37
12	Jul-17	421,24	1.938	4,60
Total			24728	58,70
Rata pemakain / bulan				2060,67
Rata - rata IKE Bulanan				4,89
Total IKE Tahunan				58,70

Dilihat dari nilai target IKE yang digunakan yaitu standar IKE Asean Usaid tahun 1992 dimana untuk klasifikasi perkantoran yaitu sebesar 240 kWh/m² /Tahun, maka dapat dikatakan dari data perhitungan IKE listrik per satuan luas bangunan kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar berdasarkan data konsumsi energi dari rekening pembayaran listrik pada periode bulan Agustus 2016 sampai dengan juli 2017 sebesar 4,89 kWh/m²/bulan atau 109,6 kWh/m² /Tahun. Angka ini masih berada dibawah batas standar (target IKE) yang ditentukan sehingga bisa dikatakan bahwa nilai IKE masih efisien.

Apabila ditinjau dari segi kelayakan dan nyaman kerja masih berada di bawah Standar Nasional Indonesia (SNI) yang telah di tentukan terutama pada aspek penerangan.

Kesimpulan

Dari uraian data hasil penelitian serta analisis hasil perhitungan harmonisasi tegangan dan arus listrik pada PT. Daikin Indonesia ,maka dapat di simpulkan:

1. Penggunaan daya di PT. Daikin adalah sebagai berikut :
 - Sistem tata udara : Dengan standar yang ditetapkan SNI 03 6572 2001 mengenai kenyamanan pengkondisian udara maka suhu dan kelembaban udara disetiap ruangan kantor PT. Daikin Airconditioning cabang Makassar telah memenuhi standart. Dan untuk konsumsi energi listrik per tahun dalam system Tata Udara mencapai 12.777.98 kWh/Tahun
 - Sistem Pencahayaan : Dapat diketahui bahwa rata – rata konsumsi energi listrik per bulan untuk sistem pencahayaan yaitu 104.74 kWh/bulan dan pertahun mencapai : 1.256.90 kWh/Tahun
 - Sistem listrik pada peralatan kantor : konsumsi pemakain listrik pada peralatan kantor Sebesar 937,09 kWh/Bulan dan untuk pertahunnya mencapai 11.245.07 kWh/Tahun

2. Penerapan efisiensi daya Di PT. Daikin

Dengan menerapkan suatu sistem penghematan dengan menggunakan sistem kontrol saklar otomatis dapat menghemat pemakain listrik perharinya 6,78 Kwh

- Komsumsi penghematan perbulan : 160,07 Kwh
- Komsumsi penghematan Pertahun : 1.653,74 Kwh

Daftar Pustaka

- Badan Koordinasi Energi Nasional, 1983 Buku pedoman tentang Cara-cara melaksanakan Konversi Energi dan Pengawasannya. Jakarta Departemen Pertambangan dan Energi
- Zuhal, 1995, Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya , Jakarta Gramedia Pustaka Utama
- Prasetya, Y., 2014, Analisis Peningkatan Efisiensi Penggunaan Energi Listrik pada Sistem Pencahayaan dan Air Conditioning (AC) di Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang, Jurnal Skripsi Konsentrasi Teknik Energi Listrik, Universitas Brawijaya, Malang.
- Wahid, A., Junaidi, M.I. Arsyad, 2014, Analisis Kapasitas dan Kebutuhan Daya Listrik untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik di fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Universitas Tanjungpura, Pontianak.