

## AUDIT ENERGI LISTRIK DI INDOMARET PLUS BUMI PERMATA SUDIANG

<sup>1)</sup> Muhammad Thahir, <sup>2)</sup>Asriyadi, <sup>3)</sup>Ali Rahman Ambo

**Abstrak** :Audit Energi adalah teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Indomaret merupakan jaringan minimarket yang menyediakan kebutuhan pokok dan kebutuhan sehari – hari dengan luas penjualan kurang dari 200 m<sup>2</sup>. Di Sulawesi selatan, khususnya kota Makassar terdapat 2 jenis indomaret yaitu indomaret reguler (beroperasi selama 15 jam sehari) dan indomaret plus (beroperasi selama 24 jam sehari). Pada penelitian ini Audit Energi dilakukan di Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang. Bangunan tersebut terdiri dari 2 lantai yang memiliki luas sebesar 403.75 m<sup>2</sup>, dan mendapat supply energi listrik dari PLN sebesar 53.000 VA yang berada pada tarif golongan bisnis B2/TR. 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 data rekening listrik selama 1 tahun, didapatkan IKE pada gedung tersebut, yaitu sebesar 470 kWh/m<sup>2</sup> per tahun dari IKE standar pada gedung pusat belanja adalah 330 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Dari data selama 1 tahun di dapatlah rumusan masalahnya yaitu bagaimana mencari peluang-peluang untuk penghematan energy listrik dan penghematan biaya berdasarkan kondisi aktual di lapangan. Setelah melakukan penelitian di dapatkan IKE di dapatkan IKE yaitu sebesar 514 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Dari hasil perhitungan tersebut didapat perhitungan yang cukup jauh, hal ini di mungkinkan karena dalam perhitungan yang di lakukan mengabaikan faktor kerusakan / gangguan pada peralatan elektronik. Dalam perhitungan di asumsikan semua peralatan tidak pernah mengalami kerusakan / gangguan. Setelah melakukan penghematan di dapatkan IKE yaitu sebesar 401 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan energi listrik pada bangunan tersebut masih boros karena standard IKE pada gedung pusat belanja adalah 330 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Oleh karena itu, perlu diadakan beberapa perbaikan pada sistem dan jam operasi peralatan elektronik toko di sistem penerangan dengan cara mengganti lampu uniled 22 watt dengan lampu uniled 18 watt, tata udara dengan cara mengganti AC konvensional dengan AC Inverter, dan peralatan toko dengan cara meng-Offkan 1 unit komputer pada jam 24.00 – 06.00.

### 1. PENDAHULUAN

Dalam bisnis minimarket, energi sangatlah penting, terutama dalam penggunaan energi listrik, porsi pemakaian serta alokasi dana untuk penyediaannya terbilang besar. Hal ini dapat dilihat bahwa peralatan seperti lampu-lampu, cooler, mesin pompa, computer sampai pada sistem pengkondisian udara (AC) adalah beberapa alat yang dominan dalam operasional di setiap minimarket.

Pada Indomaret khususnya Indomaret Bumi Permata Sudiang Plus pemakaian AC, lampu dan alat elektronik lainnya pemakaian bebannya rata-rata adalah 24 jam. Indomaret ini beroperasi selama 24 jam dan memiliki daya 53000 VA. Dengan pola pemakaian seperti ini maka peran serta sumber daya manusia juga sangatlah penting dalam melakukan pengelolaan energi listrik dengan membiasakan perilaku budaya hemat energi dengan cara mematikan sebagian AC pada

saat tengah malam dan sebagian lampu saat pagi. Jika di lihat dari rekening pembayaran listrik selama setahun IKE total Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang adalah 470 kWh/m<sup>2</sup> per tahun sedangkan IKE standar untuk pusat belanja adalah 330 kWh/m<sup>2</sup> per tahun.

Usaha-usaha penghematan energi listrik telah dilaksanakan oleh pihak manajemen seperti melakukan penjadwalan operasional peralatan dan penggantian lampu-lampu dengan lampu hemat energi. Untuk menanggulangi masalah tersebut dilakukan efisiensi energi. Salah satu metode yang sekarang dipakai untuk mengefisienkan pemakaian energi listrik adalah konservasi energi. Konservasi energi adalah peningkatan efisiensi energy yang digunakan atau proses penghematan energi. Dalam proses ini meliputi adanya audit energi yaitu suatu metode untuk menghitung tingkat konsumsi energy suatu gedung atau bangunan, yang mana hasilnya nanti akan dibandingkan dengan standar yang ada untuk kemudian dicari solusi penghematan konsumsi energi jika tingkat konsumsi energinya melebihi standar baku yang ada.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemakaian energi listrik, mengetahui IKE (Intensitas Konsumsi Energi) serta mencari

peluang-peluang penghematan energi dan penghematan biaya di Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang.

#### **A. Energi**

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).

##### **• Audit Energi**

#### **Konsep Audit Energi**

Audit energi merupakan usaha atau kegiatan untuk mengidentifikasi jenis dan besarnya energi yang digunakan pada bagianbagian operasi suatu industry / pabrik atau bangunan dan mencoba mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi. Sasaran dari audit energi adalah untuk mencari cara mengurangi konsumsi energi listrik



persatuan output dan mengurangi biaya operasional.

**Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Gedung**

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik merupakan istilah yang digunakan untuk mengetahui besarnya pemakaian energi pada suatu system (bangunan). Namun energi yang dimaksudkan dalam hal ini adalah energi listrik. Pada hakekatnya Intensitas Konsumsi Energi ini adalah hasil bagi antara konsumsi energi total selama periode tertentu (satu tahun) dengan luasan bangunan. Satuan IKE adalah kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Dan pemakaian IKE ini telah ditetapkan di berbagai negara antara lain ASEAN dan APEC. Menurut hasil

Kategori diatas berdasarkan jumlah energi yang digunakan per tahun (kWh), luas lantai total (m<sup>2</sup>) dan jam operasi per tahun (2000 jam). Dalam menghitung IKE listrik pada bangunan gedung, ada beberapa istilah yang digunakan, antara lain :

- a. IKE listrik per satuan luas kotor (*gross*) gedung.
- b. Luas kotor (*gross*) = Luas total gedung yang dikondisikan (berAC) ditambah dengan luas gedung yang tidak dikondisikan.
- c. IKE listrik per satuan luas total gedung yang dikondisikan (*net*).

penelitian yang dilakukan oleh ASEAN-USAID pada tahun 1987 yang laporannya baru dikeluarkan tahun 1992, target besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik untuk Indonesia adalah sebagai berikut :

(Direktorat Pengembangan Energi)

- a. IKE untuk perkantoran (komersil) : 240 kWh/m<sup>2</sup> per tahun
- b. IKE untuk pusat belanja : 330 kWh/m<sup>2</sup> per tahun
- c. IKE untuk hotel / apartemen : 300 kWh/m<sup>2</sup> per tahun
- d. IKE untuk rumah sakit : 380 kWh/ m<sup>2</sup> per tahun

e. IKE listrik per satuan luas ruang dari gedung yang disewakan (*net product*).

Istilah-istilah tersebut di atas dimaksudkan sebagai alat pembanding besarnya IKE antara suatu luasan dalam bangunan terhadap luasan lain. Dan besarnya target IKE di atas merupakan nilai IKE listrik per satuan luas bangunan gedung yang dikondisikan (*net*).

Adapun perhitungan dari IKE sebagai berikut:

$$IKE = \frac{kWh_{total}}{LuasBangunan} \dots\dots\dots (1)$$

Sedangkan potensi penghematan merupakan hasil analisis Intensitas Konsumsi Energi untuk selanjutnya dibandingkan dengan standar yang digunakan (SNI, BSN), jika didapati IKE lebih besar dari IKE standar maka ada potensi penghematan

- **Macam-macam audit energy**

Jenis dari Audit energi bukan hanya satu jenis saja melainkan audit energy ada bermacam-macam jenis dimana tiap jenis memiliki fungsi masing-masing. Adapun jenis-jenis audit energi tersebut dapat dibagi menjadi beberapa bentuk, seperti *walking audit*, *preliminary audit*, *detailed audit*, dan *energy management plan and implementation action*. (Lybery.MD, 1981)

- **Manajemen Energi**

Manajemen energi adalah aktifitas dalam menggunakan energi dengan bijaksana dan efektif untuk memaksimalkan keuntungan (*minimize costs*) dan meningkatkan (*enhance*) kondisi yang kompetitif (Cape Hart dkk, 1997). Sebuah fungsi manajemen dan merupakan teknik yang berguna untuk memonitor, menganalisa dan mengontrol aliran energi yang ada dalam sebuah sistem sehingga efisiensi penggunaan energi yang maksimal dapat tercapai. Manajemen energy sebenarnya merupakan kombinasi dari

*technical skill* dan manajemen bisnis yang berfokus pada *business engineering*. Seiring dengan harga energi akhir-akhir ini yang terus meningkat maka manajemen energi ini semakin diperlukan. Karena dengan melakukan manajemen energi ini maka biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan energi dapat ditekan.

- **Sistem Penerangan**

Sistem penerangan adalah sistem yang mengatur penerangan sesuai dengan kebutuhan visual yang dibutuhkan. Sistem penerangan harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memanfaatkan cahaya matahari sebagai cahaya sumber alami secara maksimal. Hal ini dimaksudkan agar pemakaian energi listrik untuk penerangan bisa seminimal mungkin. Aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam sistem penerangan:

1. Penentuan Intensitas cahaya
2. Pemakaian sumber
3. Pemusatan/pengarahan cahaya pada tempat dimana cahaya diperlukan
4. Pembatasan cahaya dalam tempat tertentu.

- **Sistem Pengkondisian Udara**

Kondisi suhu dan kelembaban dalam suatu ruangan sangat mempengaruhi kenyamanan penghuni yang berada



diruangan tersebut. Rasa nyaman dapat diperoleh apabila suhu ruangan berkisar antara 24°C-26°C dan dengan kelembaban udara antara 50-70%. Untuk mencapai kondisi yang diinginkan tersebut maka digunakan peralatan penyejuk udara misalnya kipas angin dan air conditioning (AC).

Audit energi sistem tata udara bertujuan untuk mengetahui kondisi suhu dan kelembaban dalam suatu ruangan dan mengetahui efisiensi penggunaan peralatan penyejuk udara.

- **Program Manajemen, Konversi dan Audit Energi**

Program manajemen dan konversi energi adalah kunci untuk menggunakan minyak bumi dan energi listrik dengan lebih efisien. Tujuan dari manajemen energi adalah:

1. Mengurangi penggunaan energi agar dapat menghemat biaya operasional pada bangunan, tanpa melakukan banyak perubahan pada bangunan sehingga tidak mengeluarkan dana investasi yang besar.
2. Memelihara lingkungan kerja yang nyaman
3. Mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi

4. Meningkatkan efisiensi kerja serta memperpanjang umur peralatan

- **Mengenali kemungkinan Peluang Hemat Energi (PHE)**

Hasil pengukuran selanjutnya ditindak lanjuti dengan perhitungan besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan penyusunan profil penggunaan energy bangunan. Besarnya IKE hasil perhitungan dibandingkan dengan IKE standar atau target IKE. Apabila hasilnya ternyata sama atau kurang dari target IKE, maka kegiatan audit energi rinci dapat dihentikan atau bila diteruskan dengan harapan dapat diperoleh IKE yang lebih rendah lagi. Namun sebaliknya jika hasilnya lebih besar dari target IKE berarti ada peluang untuk melanjutkan proses audit energy rinci berikutnya guna memperoleh penghematan energi. Apabila peluang hemat energi ini telah dikenali sebelumnya, maka 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 energi yang direkomendasikan. Penghematan energi pada bangunan gedung tidak dapat diperoleh begitu saja dengan cara mengurangi kenyamanan penghuni ataupun produktivitas dilingkungan kerja.

Perlu dilakukan usaha-usaha seperti: Mengurangi sekecil mungkin pemakaian energi (mengurangi kW dan jam operasi), Memperbaiki kinerja peralatan, Penggunaan sumber energi yang murah.

#### • Rekomendasi

Setelah melakukan *survey* dan menganalisa data penggunaan energi pada suatu plant, auditor energi akan memberikan beberapa rekomendasi pada perusahaan. Rekomendasi merupakan usulan-usulan yang dapat dilakukan perusahaan untuk memperbaiki efisiensi penggunaan energi di perusahaan tersebut.

Secara umum, rekomendasi bisa berupa:

1. Rekomendasi untuk mengganti sistem, karena sistem yang lama dianggap sudah tidak efisien.
2. Rekomendasi untuk perbaikan sistem, karena sistem dianggap kurang efisien, sehingga dirasa perlu untuk melakukan sedikit perbaikan agar efisiensinya dapat ditingkatkan.
3. Rekomendasi untuk memasang peralatan baru.

## 2. METODE PENELITIAN

#### • Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Oktober 2015 sampai desember 2015

dengan mengambil tempat di Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang, Kota Makassar.

#### • Alat dan Bahan

Dalam melakukan penelitian ini di menggunakan alat dan bahan berupa:

1. Termometer, digunakan untuk mengukur suhu dalam ruangan.
2. Luxmeter, digunakan untuk mengukur kuat/tingkat penerangan (dalam ruangan).
3. Tang Ampere, digunakan untuk mengukur arus tegangan pada panel induk.

#### • Data

##### 1. Bentuk Data

Bentuk data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### a. Data kuantitatif

Data kuantitatif yaitu data yang berbentuk angka-angka atau data yang dapat dihitung, seperti data perhitungan tagihan listrik tiap bulannya dalam kWh meter, analisa jumlah lampu, jumlah mesin, jumlah alat-alat bertenaga listrik, untuk mengetahui jumlah penggunaan energi listrik yang diperlukan, sehingga konsumsi

listrik disetiap ruangan dapat diketahui.

b. Data kualitatif

Data kualitatif yaitu data-data yang tidak dapat diukur dan dihitung, berbentuk uraian gambar, dalam hal ini berupa peta spesifikasi gedung perusahaan untuk mengetahui nama ruangan dan pola aktivitas di setiap ruangan di Indomaret Bumi Permata Sudiang Plus.

2. Jenis Data

Dalam penelitian ini diperlukan beberapa data, adapun data yang digunakan adalah:

a. Data primer

Data primer adalah data-data yang diperoleh langsung di lapangan, seperti data inventaris perusahaan, data spesifikasi gedung perusahaan, data spesifikasi alat listrik dan data tagihan listrik di Indomaret Bumi Permata Sudiang Plus.

b. Data sekunder

Data sekunder, yaitu data-data yang diperoleh dari studi literature dengan referensi buku, jurnal, diktat, internet yang relevan dengan teknologi Manajemen Energi tersebut.

• Teknik Pengumpulan Data

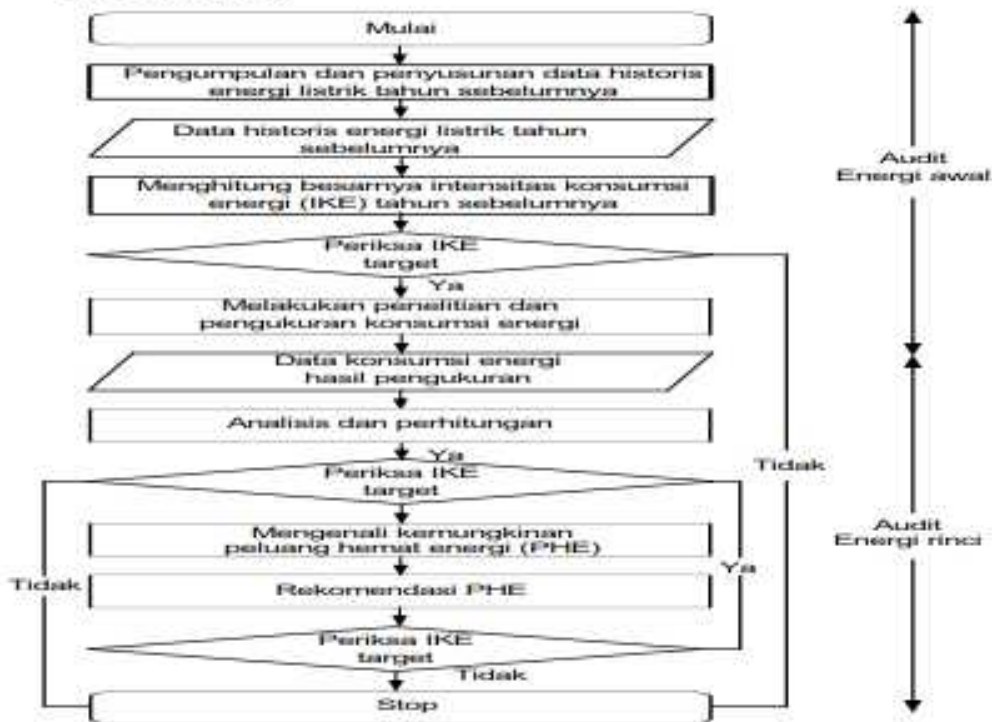
Metode pengumpulan data ialah cara atau strategi yang ditempuh untuk mengambil data dari variabel penelitian tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengumpulan data observasi secara langsung di lapangan. Dengan metode observasi ini peneliti dapat melakukan pengamatan secara jelas dan nyata serta pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki.

• Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi jumlah pemakaian energi berdasarkan audit energi awal dan audit energi rinci serta peluang penghematan berdasarkan kondisi lapangan. Pada audit energi awal akan dihitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) tiap satuan luas yang dikondisikan sesuai pemakaian berdasarkan data historis kantor. Pada audit energi rinci akan dihitung IKE berdasarkan observasi penggunaan energi listrik secara detail dengan berbagai peralatan yang mengkonsumsi energi listrik.



• Alur Audit Energi



Gambar 1. Audit Energi(SNI 03-6196-2011).

3. Hasil Penelitian

3.1 Audit Energi Awal

Dalam perhitungan audit energi awal ini, akan dicari nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang, 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 indomaret yang dikondisikan. Dalam analisisnya, akan ditampilkan

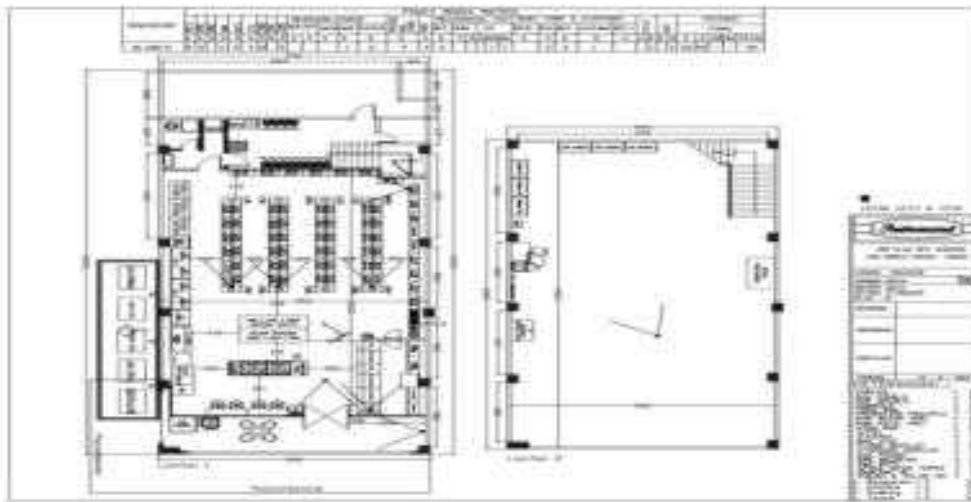
gambaran siklus pemanfaatan energi yang terjadi pada Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang serta jumlah pemakai energi listrik selama setahun. Selain itu, juga akan dianalisis apakah IKE pada Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang telah sesuai dengan target atau standar IKE untuk pusat belanja di Indonesia berdasarkan jumlah pembayaran rekening listrik dan jumlah pemakai kWh yang diambil dari data historis pembayaran Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang selama setahun terakhir. Apabila standar IKE belum terlaksa maka



pelaksanaan audit energi akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu audit energi rinci.

### 3.2 Denah Tampak Gedung dan Jaringan Gedung

Luasan area kantor Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang, memiliki luas tanah tempat usaha 245.91 m<sup>2</sup> terdiri dari lantai 1, dan 2 dengan komposisi luas bangunan kantor Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang sebagai berikut.



Gambar 2. Denah Tampak Atas Indomaret Plus Permata Sudiang

Tabel 4.1 Komposisi luas bangunan Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang

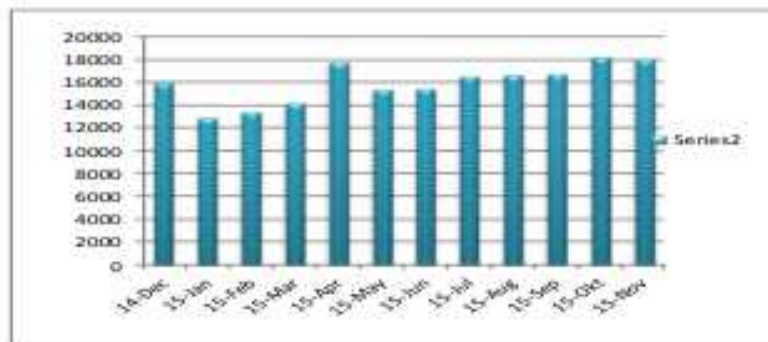
No	Lantai	Area	Luas Area (m <sup>2</sup> )
1	1	Teras depan	24,18
2		Area penjualan (sales)	150,25
3		Toilet 1	3,2
4		Toilet 2	4
5		Area Space container barang	24,62
6	2	Gudang	197,50
	Total		403,75

Tabel 4.2 Data Rekening, Konsumsi Energi Listrik selama 1 tahun

Bulan	Total KWh	Pembayaran (Rp)
14-Dec	11778	24.333,608
10-Jan	12775	21.044,793
15-Feb	13321	21.938,138
15-Mar	14050	22.760,933
15-Apr	17600	27.703,720
15-May	13275	24.362,824
12-Jun	13350	23.367,784
15-Jul	10425	21.818,823
15-Aug	16521	28.111,244
15-Sep	16850	28.341,154
15-Oct	10100	10.478,507
15-Nov	17875	29.860,173
<b>Total</b>	<b>188728</b>	<b>312.108,705</b>
Rata-rata	15811	26.033,892

### 3.3 Data Konsumsi Energi

Berikut ini adalah data-data konsumsi energi serta alokasinya di Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang selama priode satu tahun (Desember 2014 -Nopember2015)



Gambar 3. Grafik Pemakaian Energi Listrik Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang

### 4.4 Menghitung IKE

Dari data konsumsi energy dan data luasan bangunan, maka dapat di hitung besarnya konsumsi energy (IKE) Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang selama 1 tahun dengan periode Desember 2014 s/d November 2015. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

n IKE listrik per satuan luas bangunan Indomaret Plus Bumi permata sudiang berdasarkan data konsumsi energi dari rekening pembayaran listrik pada periode bulan Desember 2014 sampai dengan

$$\begin{aligned}
 IKE &= \frac{\text{Total kWh}}{\text{Luas Bangunan}} \\
 &= \frac{189728}{403.75} \\
 &= 470 \text{ kWh/m}^2 \text{ per tahun}
 \end{aligned}$$

Dilihat dari nilai target IKE yang digunakan yaitu standar IKE Asean Usaid tahun 1992 dimana untuk klasifikasi pusat belanja yaitu sebesar 330 kWh/m<sup>2</sup> per tahun, maka dapat dikatakan dari data perhitunga November 2015 sebesar 39 kWh/m<sup>2</sup>/bulan atau 470 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Angka ini masih berada jauh diatas standar (target IKE) yang ditentukan



sehingga bisa dikatakan pemakaian energi di Indomaret plus bumi permata sudiang sangat boros.

Dari perhitungan di atas dapat diperoleh besarnya IKE listrik mula-mula per satuan luas yang dikondisikan adalah 470 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Sedangkan target IKE per satuan luas yang dikondisikan untuk Pusat belanja adalah 330 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Maka IKE Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang lebih besar daripada target IKE listrik atau dapat dikatakan pemakaian energy listrik di Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang terlalu berlebihan, sehingga perlu dilakukan audit rinci lebih lanjut. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan besar IKE akhir yang mendekati atau kurang dari target IKE atau walaupun lebih dari target IKE tapi lebih rendah dari mula-mula.

#### 4.5 Audit Energi Rinci

Dari analisis audit energi awal, juga diperoleh harga IKE (Intesnsitas Konsumsi

Energi) cukup besar bahkan melebihi target IKE untuk pusat belanja di Indonesia yaitu sebesar 470 kWh/m<sup>2</sup> per tahun dari 330 kWh/m<sup>2</sup> per tahun.

Jika hasil dari penghitungan IKE listrik berdasarkan data pada peralatan toko Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang nantinya masih lebih besar dari target IKE listrik, maka akan dilakukan usaha-usaha untuk penghematan energi yang diharapkan akan menurunkan harga IKE listrik pada Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang Dan usaha-usaha penghematan yang akan dilakukan nantinya akan lebih difokuskan pada peralatan yang menggunakan energy listrik yang sangat besar. Hal ini dimaksudkan agar usaha-usaha yang dilakukan untuk penghematan energi akan sangat berarti (signifikan) dan tentunya akan berimplikasi pada penghematan anggaran pengeluaran.

#### 4.6 Data peralatan listrik

1. Peralatan penerangan

Tabel 4. Data peralatan penerangan

NO	Lantai	Ruangan	Daya Lampu	Qty	Jam Operasi/hari
1	1	Teras depan	TL Philips 36 Watt	5	12
2		Area penjualan	TL UNILED 22 Watt	58	24
3		Area space contener barang	TL Philips 18 Watt	2	12
4		Toilet 1	Philips 8 Watt	1	6
5		Toilet 2	Philips 8 Watt	1	6
7	1	Area canopi	TL Philips 36 watt	13	12
8	2	Area gudang barang	Philips 14 Watt	6	12

2. Peralatan sistem tata udara

Tabel 5. Data peralatan sistem tata udara

No	Lantai	Ruangan	Merk	Kapasitas BTU	daya	Qty	Jam Nyalala
1	1	Teras depan	-	-	-	-	-
2		area contener barang	-	-	-	-	-
3		area penjualan	daikin	36000	3310	2	24
			daikin	48000	5040	1	
6		Toilet 1	-	-	-	-	-
7		Toilet 2	-	-	-	-	-
8	area canopi	-	-	-	-	-	
9	2	area gudang	-	-	-	-	-

3. Data peralatan listrik lainnya



Tabel 6. daftar peralatan listrik lainnya

No	Lantai	Ruangan	Nama Peralatan	Daya (Watt)	QTY	Jam Nyala
1	1	area sales	NB Rokok +	150	2	24
2			Back wall PBI			
3			Lampiang Embos	1053	1	12
4			NBT Jumbo	864	1	12
5			NBT Lampiang	216	1	12
6			Emergency Lamp	25	2	2
7			Cooler	594	3	24
8			IC Cream Freeze IC	550	2	24
9			Open Chiller	1001	5	24
10			Combo Freezer	810	2	24
11			Timbangan	50	1	24
12			ATM	350	3	24
13			Coca cola	550	1	24
14			Hot Coffee	1450	2	24
15			Pompa air	500	1	2
16			Air Curtain	200	2	24
17			CCTV	155	1	24
18			Telefondo	200	1	24
19			Komputer	300	3	24
20			Oven	3000	1	8
		Show case + kulkas	1160	1	24	
		Chest frz + Exausfan				

Khusus untuk item nomor 19 dan 20 yaitu seperti yang tertera dalam table di bawah ini, peralatannya baru beroperasi mei 2015

Tabel 7. peralatan yang baru beroperasi mei 2015 – november 2015

No	Lantai	Ruangan	Nama Peralatan	Daya (Watt)	QTY	Jam Nyala
1	1	area sales	Oven	3000	1	8
2			Show case + kulkas	1160	1	24
			Chest frz + Exausfan			

#### 4.7 Analisis dan perhitungan

##### 1. Analisis sistem penerangan

Dari hasil penelitian diketahui bahwa aktifitas di Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang dilakukan pada pagi, siang, dan

malam hari (24 jam). Pada Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang menggunakan penerangan lampu paling banyak adalah di area penjualan sedangkan untuk area yang lain jumlah lampunya tidak sebanyak di area sales.

Perbandingan tingkat kuat penerangan hasil pengukuran dengan standar yang sudah

ditetapkan dalam SNI 03-6197-2000 untuk beberapa sampel ruangan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 8. Hasil Pengukuran Kuat Penerangan Cahaya

No	Nama Ruangan	LUX		Komparasi dengan SNI
		Terukur	Standar SNI 03-6575-2001	
1	Teras depan	220	60	Melebihi SNI
2	Area penjualan	620	500	Melebihi SNI
3	Toilet 1	60	250	Dibawah SNI
4	Toilet 2	60	250	Dibawah SNI
5	Gudang	55	100	Dibawah SNI
6	Area space contener barang	100	100	Sesuai SNI
7	Area canopi	135	60	Melebihi SNI

dari tabel diatas diketahui bahwa hampir semua ruangan yang ada Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang, tingkat kuat

penerangannya berada diatas standar yang telah ditetapkan dalam SNI 03-6575.2001

Tabel 9. Total Konsumsi Energi Listrik Pencahayaan Per Hari

No	Lantai	Ruangan	Daya (Watt)	Qty	Jam Nyala	Jmlh Hari /bulan	(kWh)/hari
1	1	Teras depan	36	5	12	30	1.836
2		Area penjualan	22	58	24	30	26.0304
3		Area Space	18	2	12	30	0.3672
4		Contener brg					
5		Toilet 1	8	1	6	30	0.0408
6		Toilet 2	8	1	6	30	0.0408
7		Area canopi	36	13	12	30	4.7736
8	2	Area Gudang	14	6	12	30	0.8568
Rata - rata hari kerja/ bulan (hari)							30
Total Konsumsi per Hari(kWh)							34
Rata -rata Konsumsi per bulan(kWh)							1.018
Rata-rata Konsumsi per tahun(kWh)							12.220



2. Analisis Sistem Tata Udara

Hasil perhitungan kapasitas AC yang ideal dan hasil pengukuran suhu dan

kelembaban udara untuk beberapa sampel ruangan pada Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang dapat dilihat pada tabel berikut.:

Tabel 10. Hasil Pengukuran Komsumsi Air Conditioner (AC)

No	Ruangan	Jmlh (buah)	Kapasitas AC		Lama Nyala (jam)	Jumlah hari	Suhu terukur (C)	kWh/hari
			P(Watt)	PK				
1	area	2	3310	4	24	30	24	135.0
	Penjualan	1	5040	6	24	30		102.8
Rata - rata jumlah hari pemakain / bulan								30
Rata rata Komsumsi hari(kWh)								238
Rata rata Komsumsi bulan(kWh)								7,136
Rata - rata Komsumsi pertahun (kWh)								85,631

Dari table 10 diketahui bahwa suhu dan kelembaban udara pada ruangan yang dikondisikan pada Indomaret Plus Bumi Permata pada saat beban pendinginan minimum adalah 24°C. Dengan standar yang

ditetapkan SNI 03 6572 2001 mengenai kenyamanan pengkondisian udara maka data table 10 menunjukkan bahwa suhu udara di area penjualan Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang telah memenuhi standart.

3. Pemakain listrik pada peralatan toko  
Data komsumsi pemakain listrik pada peralatan toko dapat lihat pada table berikut.

Tabel 11 Pemakaian listrik pada peralatan toko

No	Nama Peralatan	Daya (Watt)	QTY	Jam Nyala	Jmlh Hari /bulan	(kWh)/hari
1	NHT Bekasak + Bask wash PRL	150	2	24	30	6.12
2	Lampiang Evanes	1053	1	12	30	10.7406
3	NHT Jambak	264	1	12	30	8.8128
4	NHT Lampiang	216	1	12	30	2.2032
5	Emergency Lamp	25	2	2	30	0.085
6	Cooler	594	3	24	30	36.3528
7	IC Cream Freezer IC	250	2	24	30	22.44
8	Opson Chiller	1001	3	24	30	61.2612
9	Creams Freezer	210	2	24	30	33.048
10	Freezer	50	1	24	30	1.02
11	ATM	350	3	24	30	21.42
12	Coca cola	550	1	24	30	11.22
13	Hot Coffee	1450	1	24	30	29.58
14	Pompa air	500	1	2	30	0.85
15	Air Condition	200	2	24	30	8.16
16	CC TV	155	1	24	30	3.162
17	Telepon	200	1	24	30	4.08
18	Oven	3000	1	8	30	20.4
19	Show case + kulkas Chest friz + Exausfan	1160	1	24	30	23.664
20	Komputer	300	3	24	30	18.36
Rata - rata hari kerja/ bulan (hari)						30
Total Komsumsi per Hari(kWh)						323
Rata -rata Komsumsi per bulan(kWh)						9,689
Rata -rata Komsumsi per tahun(kWh)						116,273

Tabel 12 Pemakaian listrik pada peralatan toko yang baru beroperasi mei s/d November 2015

No	Nama Peralatan	Daya (Watt)	QTY	Jam Nyala	Jmlh Hari /bulan	(kWh)/hari
18	Oven	3000	1	8	30	20.4
19	Show case + kulkas Chest friz + Exausfan	1160	1	24	30	23.664
Rata - rata hari kerja/ bulan (hari)						30
Total Komsumsi per Hari(kWh)						44
Rata -rata Komsumsi per bulan(kWh)						1,322
Rata -rata Komsumsi per tahun(kWh)						15,863
Rata -rata Komsumsi selama 7 bulan(kWh)						9,253
selisih pemakaian adalah 5 bulan yaitu des 2014 s/d april 2015						6,610

Dari tabel 12 di atas dapat di ketahui bahwa total konsumsi pemakaian listrik pada peralatan toko selama 1 tahun adalah 116,273 kWh / tahun. Sedangkan untuk peralatan yang tercantum pada tabel 4.13 baru beroperasi selama bulan mei 2015 sehingga total bulan untuk pemakaian peralatan ini baru 7 bulan dan konsumsi pemakaian listriknya selama 7 bulan adalah 9253 kWh / 7 bulan. Jika di hitung konsumsi

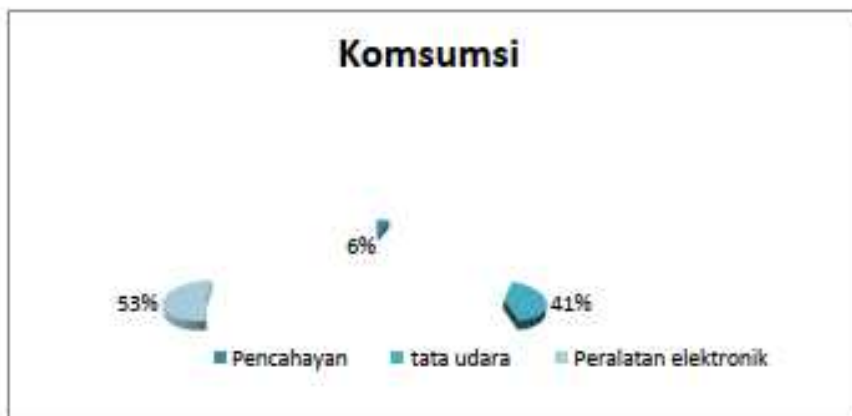
pemakaian selama setahun adalah 15863 kWh / tahun. Selisih dari konsumsi pemakaian selama setahun di kurangi konsumsi pemakaian selama 7 bulan adalah 6610 kWh. Jadi ada 6610 kWh yang seharusnya tidak di hitung pada tabel 4.10 sehingga jika dikurangi konsumsi pemakaian listrik pada peralatan listrik toko (116,273) di kurangi dengan selisih konsumsi pemakaian listrik

pada peralatan yang baru beroperasi mei 2015 s/d november 2015 (6610) hasilnya adalah 109663 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Jadi total pemakaian listrik yang sebenarnya pada konsumsi pemakaian listrik pada peralatan toko adalah 109663 kWh m<sup>2</sup>/tahun.

Berdasarkan data hasil analisa dan perhitungan pemakaian energy listrik Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang diperoleh komsumsi energy selama 1 tahun terakhir sebagai berikut:

- 1. Sytem pencahayaan :12,220kWh/Tahun.
- 2. Sytem tata udara :85,631 kWh/Tahun.
- 3. Peralatan toko : 109,663 kWh/Tahun
- Total : 207,788 kWh/Tahun

Berdasarkan data tersebut dapat digambarkan dalam bentuk diagram *pie chart* dan diperoleh hasil yang ditunjukkan pada gambar 4.5



Gambar 4. Presentase komsumsi energi listrik dalam Diagram pie chart

4.8 Intensitas Komsumsi IKE (IKE)

Dari data konsumsi energi dan data luasan bangunan, maka dapat dihitung besarnya intensitas konsumsi energi (IKE) Indomaret

Plus Bumi Permata Sudiang selama satu tahun dengan periode bulan November 2014 sampai dengan Oktober 2015. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

$$IKE_{Total} = \frac{\text{Total kWh}}{\text{Luas Bangunan}} \dots\dots\dots(4)$$

$$= 514 \text{ kWh/m}^2 \text{ per tahun}$$

$$IKE_{Total} = \frac{207788 \text{ kWh}}{403.75}$$



Dari hasil perhitungan di dapat IKE Total setelah pengukuran lebih besar yaitu 514 kWh/m<sup>2</sup> per tahundari pada IKE awal 470kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Dari hasil perhitungan tersebut didapat perhitungan yang cukup jauh, hal ini di mungkinkan karena hal berikut:

1. Dalam perhitungan yang di lakukan mengabaikan factor kerusakan / gangguan pada peralatan elektronik. Dalam perhitungan di atas di asumsikan semua peralatan tidak pernah mengalami kerusakan / gangguan.

Gambaran yang bisa diperoleh adalah IKE listrik per satuan luas yangdikondisikan hasil audit awal audit rinci masih jauh dari standar yang ada yaitu untuk pusat belanja adalah 330 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Sehingga sangatlah perlu dilakukan usaha-usaha penghematan yang

diharapkan akan menurunkanharga IKE listrik yang terdapat pada Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang.

#### 4.9 Rekomendasi Peluang Hemat Energi

1. Rekomendasi peluang peningkatan efisiensi penerangan :

Untuk ruangan area sales, teras, canopi, gudang, area space contener barang perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Untuk area sales pada pagi hari sampai sore hari nyalakanlah lampu setengah dari jumlah lampu area sales
- b. Mengatur posisi peralatan sehingga tidak mengganggu penerangan.
- c. Mengganti lampu UNILED 22 watt dengan Lampu UNILED 18 watt

Tabel 13 Total Konsumsi Energi Listrik Pencahayaan Per Hari sebelum penghematan

No	Lantai	Ruangan	Daya (Watt)	Qty	Jam Nyala	Judh Hari /bulan	(kWh)/hari
1	1	Teras depan	36	5	12	30	1.836
		Area penjualan	22	29	24	30	13.0152
2		Area penjualan	22	29	24	30	13.0152
3		Area Space	18	2	12	30	0.3672
4		Contener brg					
5		Toilet 1	8	1	6	30	0.0408
6		Toilet 2	8	1	6	30	0.0408
7		Area canopi	36	13	12	30	4.7736
8	2	Area Gudang	14	6	12	30	0.8568
Rata - rata hari kerja/ bulan (hari)							30
Total Konsumsi per Hari(kWh)							34
Rata -rata Konsumsi per bulan(kWh)							1,018
Rata-rata Konsumsi per tahun(kWh)							12,220

Tabel 14 Total Konsumsi Energi Listrik Pencahayaan Per Hari sesudah penghematan

No	Lantai	Ruangan	Daya (Watt)	Qty	Jam Nyalanya	Jmlh Hari /bulan	(kWh)/hari
1	1	Teras depan	36	5	12	30	1.836
		Area penjualan	18	29	24	30	10.6488
2		Area penjualan	18	29	12	30	5.3244
3		Area Space	18	2	12	30	0.3672
4		Contener brg					
5		Toilet 1	8	1	6	30	0.0408
6		Toilet 2	8	1	6	30	0.0408
7	Area canopi	36	13	12	30	4.7736	
8	2	Area Gudang	14	6	12	30	0.8568
Rata - rata hari kerja/ bulan (hari)							30
Total Konsumsi per Hari(kWh)							24
Rata -rata Konsumsi per bulan(kWh)							717
Rata-rata Konsumsi per tahun(kWh)							8,600

Dari table 4.14 (sebelum penghematan) dapat di lihat rata rata pemakaian energy pencahayaan per bulan adalah 1018 kWh / bulan. Sedangkan pada tabel 4.15(

Dari data di atas pemakaian energy pencahayaan per bulan bisa di hemat sebesar  $1018 - 717 = 301$  kWh / bulan. Sesuai dengan tarif PT PLN untuk golongan B-2TR, biaya yang dikenakan adalah Rp 1.547,94 / kWh(rupiah /kWh), sehingga total penghematan yang di dapatkan adalah  $301 \times 1.547,94 = \text{Rp } 465.929,94$  /bulan atau Rp 5.591.159,28/ tahun.

2. Efisiensi Tata Udara (AC)

- a. Mematikan 1 unit AC 4 PK pada jam – jam tengah malam mulai dari jam

sesudahpenghematan ) dapat di lihat rata rata pemakaian energy pencahayaan per bulan adalah 717 kWh / bulan.

01.00 – 06.00 ( saat area penjualan sepi)

- b. Mengganti AC konvensional dengan AC inverter
- c. Menutup pintu kaca dan pintu gudang agar udara panas dari luar tidak masuk.
- d. Melakukan perawatan seperti membersihkan saringan (filter) AC secara teratur.

Tabel 15 Konsumsi Energi Listrik Pemakaian AC Sebelum penghematan

No	Ruangan	Jmlh (buah)	Kapasitas AC		Lama Nyala (jam)	Jumlah hari	Suhu terukur (C)	kWh/hari
			P(Watt)	PK				
1	area	2	3310	4	24	30	24	135.0
	Penjualan	1	5040	6	24	30		102.8
Rata - rata jumlah hari pemakaian / bulan								30
Rata rata Komsumsi hari(kWh)								238
Rata rata Komsumsi bulan(kWh)								7,136
Rata - rata Komsumsi pertahun (kWh)								85,631

Tabel 16 Konsumsi Energi Listrik Pemakaian AC sesudah penghematan (sudah memakai AC inverter dan mematikan 1 unit AC pada jam jam tengah malam)

No	Ruangan	Jmlh (buah)	Kapasitas AC		Lama Nyala (jam)	Jumlah hari	kWh/hari
			P(Watt)	PK			
1	area sales	1	2940	4	6	30	15
		1	2940	4	24	30	60
		1	4910	6	24	30	100
Rata - rata jumlah hari pemakaian / bulan							30
Rata rata Komsumsi hari(kWh)							175
Rata rata Komsumsi bulan(kWh)							5,250
Rata - rata Komsumsi pertahun (kWh)							63,000

Dari table 4.16 (sebelum penghematan) dapat di lihat rata rata pemakaian AC per bulan adalah 7136 kWh / bulan. Sedangkan pada table 4.17( sesudah penghematan ( dapat di lihat rata rata pemakaian AC per bulan adalah 5250.

Dari data di atas pemakaian AC per bulan bisa di hemat sebesar 7136 – 5250 = 1886 kWh / bulan. Sesuai dengan tarif PT. PLN untuk golongan B-2TR, biaya yang dikenakan adalah Rpn 1.547,94 / kWh (rupiah /kWh), sehingga total penghematan

yang di dapatkan adalah  $1886 \times 1.547,94 =$  Rp 2.919.414,84 /bulan atau Rp 34.032.978,08/ tahun.

3. Efisiensi pemakaian listrik pada peralatan toko
  - a. Pada alat timbangan sebaiknya setelah di pakai di Offkan lagi
  - b. Pada Cooler minuman dan coca cola sebaiknya di pakaikan stop kontak timer agar off secara otomatis di jam – jam tertentu misal pada saat beban puncak di setting off selama 1jam



dan pada saat tengah malam di setting off selama 3 jam dari jam 02.00 – 05.00

dari jam 24.00 – 06.00 ( dengan asumsi toko sepi pada saat tengah malam)

- c. Pada computer sebaiknya 1 komputer di offkan selama 6 jam

Tabel 17 Perbandingan Konsumsi Energi Listrik Pemakaian Peralatan toko Sebelum dan Setelah Penghematan

No	Nama Peralatan	Daya (Watt)	QTY	Jam Nyala Sblm pakai timer	Jam Nyala Ssdh pakai timer	Jmlh Hari /bulan	(kWh)/hari sebelum penghematan	(kWh)/hari sesudah penghematan
1	NB Rokok + Back wall PBI	150	2	24	24	30	6.12	6.12
2	Lampung Embus	1053	1	12	12	30	10.7406	10.7406
3	NBT Jumbo	864	1	12	12	30	8.8128	8.8128
4	NBT Lampung	216	1	12	12	30	2.2032	2.2032
5	Emergency Lamp	25	2	2	2	30	0.085	0.085
6	Cooler	594	3	24	20	30	36.3528	30.294
7	IC Cream Freeze IC	550	2	24	24	30	22.44	22.44
8	Open Chiller	1001	3	24	24	30	61.2612	61.2612
9	Combo Freezer	810	2	24	24	30	33.048	33.048
10	Timbangan	50	1	24	15	30	1.02	0.6375
11	ATM	350	3	24	24	30	21.42	21.42
12	Coca cola	550	1	24	20	30	11.22	9.35
13	Hot Coffee	1450	1	24	24	30	29.58	29.58
14	Pompa air	500	1	2	2	30	0.85	0.85
15	Air Curtain	200	2	24	24	30	8.16	8.16
16	CCTV	155	1	24	24	30	3.162	3.162
17	Teksendo	200	1	24	24	30	4.08	4.08
18	Oven	3000	1	8	8	30	20.4	20.4
19	Show case + kulkas Chest frz + Exaustfan	1160	1	24	24	30	23.664	23.664
20	Komputer	300	1	24	18	30	6.12	4.59
21	Komputer	300	2	24	24	30	12.24	12.24
Rata - rata hari kerja/ bulan (hari)							30	30
Total Konsumsi per Hari (kWh)							323	269
Rata -rata Konsumsi per bulan (kWh)							9,689	8,074
Rata -rata Konsumsi per tahun (kWh)							116,273	96,890

Tabel 18 Pemakaian listrik pada peralatan toko yang baru beroperasi mei 2015 s/d novemver 2015

No	Nama Peralatan	Daya (Watt)	QTY	Jam Nyala	Jmlh Hari /bulan	(kWh)/hari
18	Oven	3000	1	8	30	20.4
19	Show case + kulkas Chest frz + Exaustfan	1160	1	24	30	23.664
Rata - rata hari kerja/ bulan (hari)						30
Total Konsumsi per Hari(kWh)						44
Rata -rata Konsumsi per bulan(kWh)						1,322
Rata -rata Konsumsi per tahun(kWh)						15,863
Rata -rata Konsumsi selama 7 bulan(kWh)						9,253
selain pemakaian adalah 5 bulan yaitu des 2014 s/d april 2015						6,610

Dari table 4.19 dapat dilihat konsumsi rata-rata perbulan pemakaian listrik sebelum penghematan adalah 9689 kWh / bulan dan setelah penghematan konsumsi rata-rata perbulan pemakaian listrik adalah 9394 kWh / bulan.

Dari data di atas pemakaian peralatan toko per bulan bisa di hemat sebesar 9689 – 9394 = 295 kWh / bulan. Sesuai dengan tarif PT PLN untuk golongan B-2TR, biaya yang dikenakan adalah Rp 1.547,94 / kWh(rupiah /kWh), sehingga total penghematan yang di dapatkan adalah 295 x

Dari usaha penghematan di atas maka IKE yang di dapat adalah :

$$IKETotal = \frac{161880kWh}{403.75m^2}$$

$$= 401 kWh/m^2 \text{ per tahun.}$$

Dari perhitungan di atas diperoleh besarnya IKE listrik hasil implementasi pada audit rinci per satuan luas adalah 401 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Sedangkan target IKE per IKE listrik Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang hasil penghematannya ternyata belanja

1.547,94 = Rp 456.642,3 /bulan atau Rp 5.479.707,6/ tahun.

Berdasarkan data hasil analisa dan perhitungan pemakaian energy listrik Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang setelah melakukan penghematan diperoleh konsumsi energy selama 1 tahun terakhir sebagai berikut:

1. Sytem pencahayaan	:	8,600 kWh/Tahun.
2. Sytem tata udara	:	63,000 kWh/Tahun.
3. Peralatan toko	:	90,280 kWh/Tahun
Total	:	161,880 kWh/Tahun

satuan luas yang dikondisikan adalah 330 kWh/m<sup>2</sup> per tahun.

masih besar dari standar atau target IKE listrik pusat

#### 4.9 Periode Pengambilan Modal (Simple payback periode)

Priode pengambilan modal investasi yang di keluarkan dalam merupakan salah satu metode yang penggantian sytem yang lama dengan sistem digunakan untuk mengetahui jangka waktu yang baru yang diperlukan untuk mengembalikan nilai

Tasbel 19. . Total Investasi dan penghematan yang diperoleh

No.	Nama Peralatan	QTY	Harga (Rp)	Penghematan	
				Rp (Bulan)	Rp (Tahun)
1	AC Inverter 6 Pk	1	46,000,000	2.919.414,84	35.032.978,08
	AC Inverter 4 Pk	2	32,500,000		
3	Stop kontak timer	4	200,000	456.642,3	5.479.707,6
4	Lampu Uniled 18 Watt	58	250,000	465.929,94	5.591.159,28
5	Ongkos kerja pemasangan AC	1	1,500,000		
<b>Total</b>		<b>65</b>	<b>127.800.000</b>	<b>3.841.987</b>	<b>46.103.844,96</b>

Dari Tabel diatas priode pengambilan modal (*simple payback priode*) berdasarkan data penghematan dapat ditulis dengan persamaan

$$simplepaybackpriode = \frac{investment}{saving}$$

$$simplepaybackpriode = \frac{Rp\ 127.800.000}{Rp\ 46.103.844,96}$$

$$simplepaybackpriode = 2,8\ tahun$$

$$= 32\ bulan$$

Berdasarkan hasil analisa tersebut, biaya investasi dari penggantian sistem yang lama dengan sistem yang baru akan kembali dalam kurung waktu 2 tahun 8 bulan.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka beberapa kesimpulan hasilaudit energi, terkait dengan konsumsi energi di Indomaret Plus Bumi Permata Sudiang adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai IKE di indomaret plus bumi permata sudiang adalah 470 kWh/m<sup>2</sup> per tahun.
2. Setelah melakukan penelitian nilai IKE di indomaret plus bumi permata sudiang hasilnya tidak sama dengan IKE awal nilainya adalah



514kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Dalam perhitungan yang di lakukan mengabaikan factor kerusakan / gangguan pada peratan elektronik. Dalam perhitungan di atas di asumsikan semua peralatan tidak pernah mengalami kerusakan / gangguan.

3. Setelah melakukan penghematan nilai IKE di indomaret plus bumi permata sudiang nilainya adalah 401 kWh/m<sup>2</sup> per tahun. Nilainya masih lebih besar dari standar IKE pusat belanja yaitu 330 kWh/m<sup>2</sup> per tahun.

## 5.2 Saran

1. Dari sisi efisiensi tata udara perlu dilakukan perawatan AC secara rutin, dan menjaga suhu ruangan agar tetap stabil guna memberikan suasana nyaman dalam bekerja.
2. Pada system kelistrikan sebaiknya menambahkan sistem ATS (automatic transfer switch) atau AMF (automatic main failure) agar perpindahan beban dari PLN ke Genset dapat berpindah secara otomatis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurarachim, Halim, Pasek, Darmawan Ari, dan Sulaiman, TA. 2002. *Audit Energi, Modul 2, Energi Conservation Efficiency And Cost Saving Course*, Bandung: PT. Fiqry Jaya Mandiri.
- Badan Koordinasis Energi Nasional. 1983. *Buku Pedoman Tentang Cara-Cara Melaksanakan Konservasi Energi dan Pengawasannya*. Jakarta:
- Capehart BL, Turner CT and William J.Kennedy. 2003. *Guide to Energy Management Fairmont press inc.* Bureau of Energy Efficiency
- Demang, 2011.LED : Terang, Hemat Cermat dan Bersahaja, (Online), (<http://demangcorners.com/2011/09/17/led-terang-dan-hemat>, Diakses 27 oktober 2015)
- Departemen Project PT. Indomaco Prismatama Cabang Makassar
- Direktorat Pengembangan Energi. Petunjuk teknis konservasi energi; *Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi. Direktorat Jendral Pengembangan Energi.
- Energy savers.(2009). *Compact fluorescent lamp*. <http://www.energysavers..> Diunduh 29 oktober 2015
- Kementrian Energi dan sumber daya. 2010. Ministry of energy and mineral Resource,(Online),<http://www.esdm.go.id> Diakses tanggal 07 Oktober 2015.
- Luqman agus.2007.Audit Energi untuk pencapaian Efisiensi Penghematan Listrik di Gedung Tower Universitas Mercubuana.

Lybery, MD. 1981. *Source Book for Energy Auditor*, International Energy Agency

Rianto.A. 2007. *Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Pengkondisian*

*Udara di Hotel Santika Premiere Semarang*. (tesis). Semarang: UNNES

Zuhal.1995. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.