

## **Analisis Konsumsi Energi pada Gedung Perkantoran di Jakarta** **Rizki Akhadiprasetyo, Budihardjo**

Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Indonesia

### **Abstrak**

Kondisi cadangan dan sumber energy untuk pembangkit tenaga listrik semakin menipis. Hal ini memaksa semua pihak untuk berpartisipasi dalam konversi dan konservasi energy. Kebijakan pemerintah yang terus-menerus menaikkan tarif dasar listrikpun menjadi pemicu dan alasan semua pihak untuk secara aktif melakukan upaya penghematan guna menekan pengeluaran terhadap konsumsi energy listrik. Upaya penghematan energy ini dilakukan dengan menganalisis tingkat konsumsi energy dari suatu system atau lebih dikenal dengan istilah audit energy. Fungsi ini dilaksanakan oleh tim menejemen energy pada suatu objek audit baik itu industry, institusi pemerintah atau komersil. Tugas akhir ini dikerjakan dengan melakukan analisis terhadap tingkat konsumsi energy pada salah satu gedung pemerintah “X” yang bertempat di Cikini-Jakarta Pusat. Kegiatan awal audit yang dilakukan berupa pengumpulan data historis bangunan berupa rincian tingkat konsumsi energy listrik pada tahun 2013. Menghitung nilai Intensitas Konsumsi Energi pada tahun tersebut kemudian membandingkannya dengan prediksi nilai IKE untuk tahun 2014. Setelah dilakukan audit maka akan ditemukan potensi-potensi dalam upaya penghematan energy. Upaya penghematan konsumsi energy pada bangunan tersebut dapat dilakukan dengan beberapa hal diantaranya adalah melakukan pergantian jenis lampu TL ke lampu LED, mengganti jenis refrigerant AC ke jenis hydrocarbon, perbaikan dan perawatan komponen AC guna meningkatkan performance, mengurangi jam operasi peralatan yang mengkonsumsi listrik serta membuat dan melaksanakan fungsi menejemen energi untuk keberlangsungan upaya efisiensi energy

**Kata Kunci :** *Audit, Intensitas Konsumsi Energi, Efisiensi, Performa.*

### **1. Pendahuluan**

Permasalahan energy membuat manusia berfikir untuk mencari sumber energy alternative untuk menggantikan sumber energy bahan bakar fosil. Selain itu yang tidak kalah penting adalah isu-isu penghematan energy. Penggunaan energy di Indonesia kurang begitu memperhatikan aspek keberlangsungan, dimana energy hanya dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari atau peningkatan produksi tetapi tidak ditujukan untuk meningkatkan nilai tambah. Ini menyebabkan terus meningkatnya intensitas energy di Indonesia. Salah satu langkah pemerintah dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan melaksanakan program efisiensi energy. Melalui Kementerian Energy dan Sumber Daya Mineral, pemerintah melaksanakan program-program tersebut guna mengatasi masalah keterbatasan energy. Upaya penghematan energy dianggap yang paling memiliki peluang besar untuk dilaksanakan. Sebagai salah satu upaya untuk menurunkan pemakaian energy nasional pemerintah telah mengeluarkan kebijakan konservasi energi. Sebagai kebijakan energy nasional, program konservasi telah cukup kuat memiliki landasan hukum. Mengacu pada Undang-Undang No.30 tentang Energi, yang kemudian ditindak lanjuti

dengan Peraturan Pemerintah No.70 Tahun 2009 tentang konservasi Energi yang mewajibkan pengguna energy diatas TOE untuk melaksanakan konservasi Energi. Melakukan Audit Energi secara berkala, melaksanakan rekomendasi hasil audit energy, dan melaporkan hasil pelaksanaan Manajemen pelaksanaan energy setiap tahun.

Audit energy terdiri dari beberapa jenis yang memiliki fungsi masing-masing. Jenis audit energy terdiri dari beberapa bentuk diantaranya adalah walking audit, preliminary audit, detailed audit, serta energy management plant and implementation action. (Lybery.MD, 1981)

- A. Walking audit  
Audit energy yang dilakukan secara sederhana atau skala kecil. Audit tanpa perhitungan yang rinci, hanya melakukan analisis secara sederhana. Tujuan dari audit ini adalah untuk menemukan peluang penghematan tanpa biaya investasi yang besar
- B. Preliminary audit  
Proses audit energy dengan memfokuskan pada identifikasi alat-alat atau komponen serta meninjau kondisi actual, mencari nilai actual konsumsi energy, mencari titik

pemborosan kemudian mengusulkan beberapa langkah upaya penghematan energi

C. Detail audit

Audit energy total yang dilakukan secara jauh lebih rinci dan detail terhadap semua komponen atau system yang mengkonsumsi energy

Manfaat melakukan audit energi atau upaya penghematan, bukan saja pada optimalnya penggunaan energy melainkan pada efek sustainability itu sendiri. Dengan upaya-upaya tersebut, lama kelamaan akan terbentuk suatu sikap mental dan budaya untuk selalu menggunakan energy dan sumber daya energy secara lebih bijaksana. Karena budaya penghematan ini lah yang dalam waktu yang sangat anjang akan sangat berpengaruh dalam upaya penghematan konsumsi energi.

**2. Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan sebagai mana proses audit energy pada umumnya dillaksanakan. Melakukan observasi serta pengumpulan data. observasi dilakukan guna melihat pola pekerjaan dan kegiatan serta proses penggunaan energi secara umum pada onjek audit. Setelah data historis terkumpul dan dioleh maka di lakukan proses pengukuran aktual penggunaan energi listrik pada tiap komponen

Pengukuran dilakukan menggunakan per alatan seperti ampere meter dan flow meter. Alat ukur tersebut diperlukan untuk mengukur arus listrik terpakai sehingga daya konsumsi dapat didapatkan. Kemudian flow meter digunakan sebagai alat ukur untuk mendapatkan data yang akan dioleh sehingga didapat nilai kinerja peralatan tertentu.

Proses audit atau analisis komsumsi energy secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

Analisis komsumsi energy atau audit energy yang dilakukan adalah:

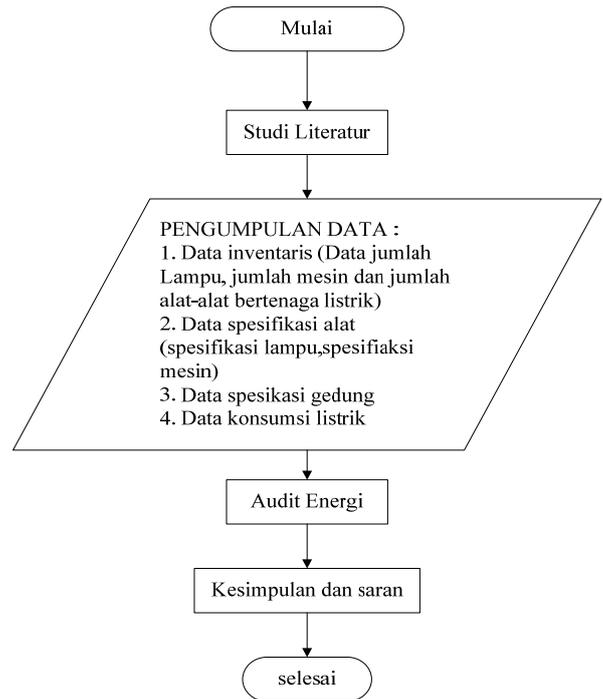
1. Mengumpulkan data historis pemakaian energy listrik pada tahun sebelumnya.
2. Menghitung nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi)  

$$IKE = \frac{\text{Pemakaian energi listrik (kWh)}}{\text{Luas bangunan}}$$
3. Melakukan observasi pola pemakaian energy pada objek
4. Melakukan pengukuran dan perhitungan nilai konsumsi energy listrik harian

5. Menghitung nilai IKE prediksi untuk tahun 2014 berdasarkan data konsumsi harian
6. Membandingkan hasil IKE tahun 2013 dan 2014
7. Analisa potensi penghematan energi

Secara keseluruhan, alur proses pelaksanaan audit energi adalah sebagai berikut.

**3. Alur Penelitian**



**4. Hasil dan Pembahasan**

**4.1 Deskripsi Objek Penelitian**

Gedung “x” Cikini-Jakarta Pusat, merupakan salah satu gedung pemerintahan yang berdiri diatas lahan seluas 3.071 m2. Gedung “x” berlokasi di Cikini – Jakarta Pusat. Gedung pemerintahan ini memiliki karyawan sekitar 180 orang yang dapat hadir setiap harinya. Jam kerja normal dimulai pukul 08.00 hingga 17.00 WIB. Jenis kegiatan yang dilakukan di gedung tersebut termasuk kategori office work.

No	Area		Luas (m <sup>2</sup> )
1	Lantai		
2	Lantai 2		= 1504
3	Lantai 3		= 1504
4	Lantai 4		= 1504
5	Lantai 5		= 1504
6	Lantai 6		= 1424

7	Lantai 7		= 1312
8	Lantai 8		= 1312
9	mazabime	= 716	

Total = 12052 m<sup>2</sup>

### Kondisi Kelistrikan Gedung X

Untuk memenuhi kebutuhan dibidang kelistrikan, Gedung ini disupply dengan daya yang berasal dari PLN dengan dua trafo berkapasitas 1000 KVA. Dan untuk mengantisipasi saat terjadinya pemadaman listrik atau gangguan sumber listrik dari PLN, digunakan sebuah genset dengan kapasitas 780 KVA.

### 4.2 Analisis IKE

#### IKE Tahun 2013 dan IKE prediksi 2014

Tabel 1. Data history tahun 2013

BULAN	kWh
Januari 2013	158,815
Februari 2013	127,136
Maret 2013	193,568
April 2013	187,776
Mei 2013	206,960
Juni 2013	189,435
Juli	192,037
Agustus	169,200
September	173,824
Rata-Rata	178,354
Oktober	219,152
November	229,312
Desember	191,392

Nilai IKE yang diperoleh untuk tahun 2014 adalah sebesar 200.5 kWh/m<sup>2</sup>/tahun atau sama dengan 16.7 kWh/m<sup>2</sup>/ bulan.

Nilai ini masih termasuk dalam category cukup efisien jika mengacu pada SNI dan Permen ESDM no.13 tahun 2012.

Tabel 2. IKE acuan

Kriteria	Ber-AC	Tanpa-AC
	kWh/m <sup>2</sup> /bulan	kWh/m <sup>2</sup> /bulan
Sangat Efisien	< 8.5	< 3.4
Efisien	8.5 - 14	3.4 - 5.6
Cukup Efisien	14 - 18.5	5.6 - 7.4
Boros	> 18.5	> 7.4

Berdasarkan hasil pengukuran secara langsung untuk bulan April 2014, maka diperoleh nilai IKE prediksi dengan rincian sebagai berikut.

Table 3. Konsumsi data lt.1-lt5

Tanggal	kWh	Tanggal	kWh
1-Apr	3384.49	16-Apr	2680.27
2-Apr	3252.38	17-Apr	2661.81
3-Apr	3218.28	18-Apr	1464.14
4-Apr	2757.91	19-Apr	1401.01
5-Apr	1623.95	20-Apr	1199.6
6-Apr	1282.69	21-Apr	3172.39
7-Apr	3139.19	22-Apr	3029.87
8-Apr	3150.87	23-Apr	2975.51
9-Apr	1816.57	24-Apr	2955.87
10-Apr	2909.13	25-Apr	2903.91
11-Apr	2909.16	26-Apr	1515.31
12-Apr	1769.09	27-Apr	1342.1
13-Apr	1573.32	28-Apr	1203.8
14-Apr	2975.11	20-May	3048.53
15-Apr	2808.22	21-May	3007.17

Pengukuran diatas merupakan nilai kWh selama 30 hari sebagai base konsumsi untuk pengukuran IKE satu tahun untuk lt.1 sampai dengan lt.5

Pengukuran diatas merupakan nilai kWh selama 30 hari sebagai base konsumsi untuk pengukuran IKE satu tahun untuk lt.1 sampai dengan lt.5

Total konsumsi untuk satu tahun pada lt1-lt.5 adalah 877579.8 kWh/tahun

Perhitungan nilai IKE untuk lt.6-lt.8 dan mazabime dilakukan dengan pengukuran langsung terhadap alat-alat yang mengkonsumsi listrik berdasarkan jam operasi kerja melalui survey. Hasilnya adalah sebagai berikut

Tabeli 4. Perhitungan konsumsi peralatan pada lt.6

No	Peralatan	Jumlah	Type	Daya Input (W)	Daya Total (W)	Daya konsumsi (Wh/hari)
(Kiri)1	Komputer	56	Lenovo thinkcentre core i5	280	15680	141120
2	Lampu	23	philips	15	345	4830
3	Lampu	218	Philips	36	7848	70632
4	TV	2	Samsung 24 Inch	0.5	1	9
5	Printer	2	Canon IR 2016l	1600	3200	28800
6	Dispenser	1	Sanken	530	530	12720
7	Lemari es	1	RA19PTIH Samsung	100	100	2400
(Kanan)8	Komputer	20	Lenovo thinkcentre core i5	280	5600	50400
9	Lampu	112	Philips	36	4032	56448
10	TV	3	Samsung 24 Inch	0.5	1.5	13.5
11	Dispenser	1	Sanken	530	530	12720
12	Printer	2	Canon IR 2016l	1600	3200	28800
13	Lemari es	1	RA19PTIH Samsung	100	100	2400

Tabel 5. Perhitungan konsumsi peralatan pada Lt.7

No	Peralatan	Jumlah	Type	Daya Input (W)	Daya Total (W)	Daya Konsumsi (Wh/hari)
(Kiri)1	Komputer	48	lenovo thinkcentre core i5	280	13440	120960
2	TV	2	Samsung 24 Inch	30	60	540
3	AC	4	Panasonic 2 PK	1920	7680	69120
4	Lampu	23	philips	15	345	4830
5	Lampu	218	Philips	36	7848	109872
6	Printer	2	Canon IR 2016l	1600	3200	28800
7	Dispenser	1	Sanken	530	530	12720
8	Lemari es	1	RA19PTIH Samsung	100	100	2400
9	AC	3	Panasonic 2 PK	1920	5760	51840
(Kanan)10	Komputer	19	lenovo thinkcentre core i5	280	840	7560
11	Lampu	112	PHILIPS	36	4032	56448
12	TV	2	Samsung 24 Inch	30	9	81
13	Dispenser	1	Sanken	530	530	12720
14	Printer	2	Canon IR 2016l	1600	3200	28800
15	Lemari es	1	RA19PTIH Samsung	100	100	2400

Tabel 6. Perhitungan konsumsi peralatan tambahan

No	Equipment	Type/merk	Jumlah	Daya (W)	Total Daya (W)
1	Pump air Roof Tank	Ebara	1	11682.8	58414.1
2	AC tambahan	Panasonic 2 PK	2	1920.0	46080.0
		Daikin 1PK	2	685.0	10275.0
		Daikin 1PK	9	685.0	6165.0
		Sharp 1PK	3	860.0	7740.0
		Haier 1PK	3	960.0	23040.0
		Panasonic 2 PK	4	1920.0	28800.0
3	Lampu	Daikin 1PK	6	685.0	16440.0
		TL 36 W	92	36.0	49680.0
4	Lampu		80	15.0	28800.0
5	Pump deep well	Ebara	1	2200.0	11000.0
6	Pump basement 2	Ebara	1	400.0	2000.0
7	pump mushola	Ebara	1	2200.0	11000.0
8	pump kantin	Ebara	1	1500.0	7500.0
9	Fan basement			7029.0	105435.0
10	Lift	OTIS	4	6534.3	130685.8
11	AC Sentral	Carrier	1	133722.0	1738386.0
12	AHU	Carrier	9	37585.9	488616.6

Total Pemakaian listrik lantai 6-7

= 920.3835 kWh/hari

Konsumsi satu bulan = 18407.67 kWh/bulan

Konsumsi satu tahun = 220892.04 kWh/tahun

Total pemakaian listrik peralatan tambahan

= 632175.2 kWh/tahun

Total Konsumsi energy Gedung “X” Cikini-

Jakarta Pusat = 1730647.06 kWh/tahun

$$IKE = \frac{kWh \text{ total}}{Luas Bangunan}$$

$$IKE = \frac{1730647.06}{12052}$$

$$IKE = 143.6 \frac{kWh}{m^2} / \text{tahun}$$

$$IKE = 12 \frac{kWh}{m^2} / \text{bulan}$$

Jika mengacu pada standar maka hasil prediksi IKE berdasarkan base konsumsi bulan April tergolong dalam category Efisien.

Perhitungan IKE untuk tahun 2013 jika menjadikan bulan April 2013 sebagai base maka nilai IKE gedung X yang diperoleh adalah

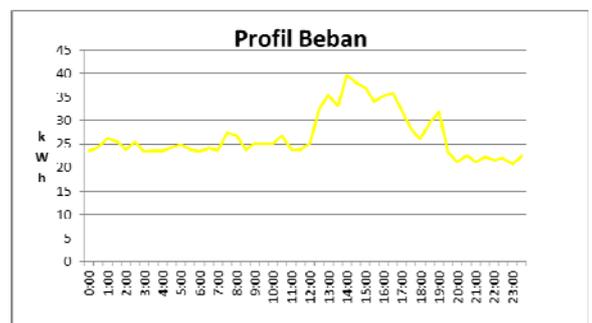
IKE = 186 kWh/m<sup>2</sup>/tahun (base april 2013)

IKE = 15.5 kWh/m<sup>2</sup>/bulan

Terdapat perbedaan nilai IKE ini dikarenakan beberapa hal yaitu :

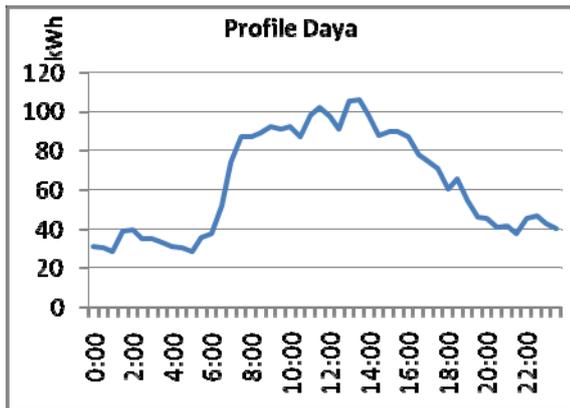
1. Jam operasi yang dihitung pada prediksi merupakan jam operasi kerja normal biasa
2. Terjadi perubahan kondisi pada gedung. Sehingga ada beberapa system yang berubah
3. Kemungkinan adanya komponen-komponen listrik yang belum dihitung
4. Asumsi terhadap beberapa peralatan yang tidak bisa dilakukan pengukuran sehingga daya yang terukur bukanlah daya sebenarnya.
5. Adanya aktivitas yang mengkonsumsi listrik pada hari libur baik dari pegawai staff atau dari bagian keamanan dan pemeliharaan yang stand by 24 jam
6. Beroperasinya beberapa peralatan yang mengkonsumsi listrik selama 24 jam. Contoh : server
- 7.

Berikut profil beban untuk hari libur,



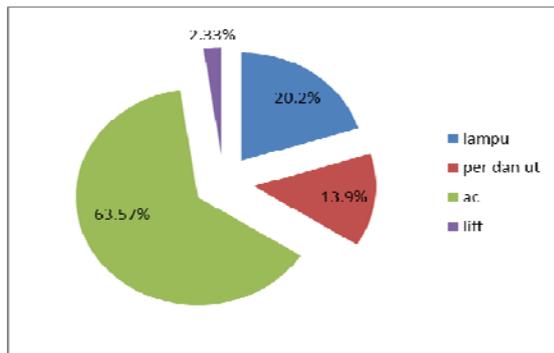
Gambar 1. Profil beban pada hari libur

Untuk mengetahui kecenderungan pemakaian energy listrik atau waktu beban puncak di gedung X dapat diperoleh melalui grafik pembebanan dari Lantai 1-5. Berikut trend beban listrik yang di ambil pada hari Selasa, 22 April 2014.



Gambar 2. Profil daya listrik

Berdasarkan grafik di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pemakaian energy listrik terbesar gedung mencapai puncaknya pada pukul 13:00 hingga 14:00 WIB. Adapun distribusi beban listrik pada gedung X berdasarkan hasil pengukuran adalah seperti pada Gambar 3. berikut:



Gambar 3. Profil pemakaian energi listrik

### Analisa Sistem Tata Udara

Data hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai intensitas daya yang ada pada gedung tersebut masih sesuai dengan standar best practice yaitu di bawah 50W/m<sup>2</sup>.

Table 7. Intensitas daya AC

Lantai	Luas Lantai m <sup>2</sup>	Daya Terpakai (kW)	IKE Eksisting (W/m <sup>2</sup> )	Best Practice* (W/m <sup>2</sup> )	Kondisi
1	1,272.0	27.0	21.2	50	Sesuai standar
2	1,504.0	36.0	23.9	50	Sesuai standar
3	1,504.0	13.0	8.6	50	Sesuai standar
4	1,504.0	27.0	18.0	50	Sesuai standar
5	1,504.0	27.0	18.0	50	Sesuai standar
6,7,8	4,048.0	176.1	43.5	50	Sesuai standar

Perhitungan performa mesin-mesin pendingin pun menunjukkan nilai yang cukup baik jika dilihat dari COPnya. Hanya beberapa mesin yang

memerlukan perbaikan dikarenakan fan pada kondensor yang sudah tidak berfungsi.

Table 8. Performa AC VRV III gedung X

Daya Input	Nama	Daya (kW)	Jari-jari (cm)	Luas (m <sup>2</sup> )	Flow (m/s)	Tout (°C)	Tin (°C)	Tout-Tin (°C)	Q (Watt)	Q total (Watt)	COP Existing	COP Name Plate
14.2 kW	VRV 20	3402.27	32.00	0.32	4.32	38.00	33.10	4.90	8517.30	10706.18	2.15	3.90
12.4 kW	VRV 21	6438.47	32.00	0.32	5.80	39.00	34.00	5.00	11668.64	28165.69	3.37	4.00
14.2 kW	VRV 22	3789.87	32.00	0.32	3.21	36.00	32.00	4.00	5166.39	20565.78	4.43	3.90
7.9 kW	VRV 23	3380.73	37.00	0.43	2.09	40.80	33.10	7.70	8656.91	8656.91	1.56	3.80
7.9 kW	VRV 24	6955.27	37.00	0.43	6.40	41.60	32.00	9.60	33050.42	33050.42	3.75	3.80
7.9 kW	VRV 25	4263.60	37.00	0.43	5.30	39.30	33.00	6.30	17961.48	17961.48	3.21	3.80

Table 9. Kondisi tata udara gedung X

No	Ruangan	SUHU		Kondisi	RH		Kondisi
		T Eksisting (°C)	Standar SNI 6390-2011 (°C)		RH Eksisting (%)	Standar SNI 6390-2011 (%)	
1	Aula	28.4	28.5 ± 1.5	Sesuai Standar	62.3	60 ± 10	Sesuai Standar
2	Hall	28.1	28.5 ± 1.5	Sesuai Standar	61.5	60 ± 10	Sesuai Standar
3	P.Public	27.6	28.5 ± 1.5	Sesuai Standar	59.0	60 ± 10	Sesuai Standar
4	Rapat	27.4	25.5 ± 1.5	Tidak Sesuai Standar	47.7	60 ± 5	Tidak Sesuai Standar
5	Staff 1	27.0	25.5 ± 1.5	Sesuai Standar	46.0	60 ± 5	Tidak Sesuai Standar
6	Eselon 4.1	27.0	25.5 ± 1.5	Sesuai Standar	57.0	60 ± 5	Sesuai Standar
7	H.Directur	25.5	25.5 ± 1.5	Sesuai Standar	51.9	60 ± 5	Tidak Sesuai Standar
8	Rapat	26.6	25.5 ± 1.5	Sesuai Standar	56.0	60 ± 5	Sesuai Standar
9	Directur	25.7	25.5 ± 1.5	Sesuai Standar	45.2	60 ± 5	Tidak Sesuai Standar
10	R.Directur	25.2	25.5 ± 1.5	Sesuai Standar	43.7	60 ± 5	Tidak Sesuai Standar
11	Staff	29.4	25.5 ± 1.5	Sesuai Standar	56.2	60 ± 5	Sesuai Standar

Dari hasil pengukuran pada tabel di atas, disimpulkan bahwa sekitar 15.2% ruangan-ruangan di gedung X yang diukur, nilai temperatur masih tidak sesuai dengan SNI 6390:2011. Sedangkan untuk kelembaban sekitar 76% tidak sesuai standar.

### Analisa Sistem Tata Cahaya

Table 10. Kesesuaian kuat pencahayaan gedung X

Ruangan	Kuat Pencahayaan					Rata-rata Lux	Standar SNI 6197-2011	Kondisi
	titik 1	titik 2	titik 3	titik 4	titik 5			
Lantai 1								
Loby	101	105	112	81	95	99	100	Sesuai standar
Hall	140	96	118	132	75	112	300	Dibawah standar
Aula/gdng serbgn	238	202	345	414	330	306	300	Sesuai standar
Pameran publik	142	153	221	219	219	191	300	Tidak sesuai standar
Dharma wanita	303	348	370	327	369	343	300	Sesuai standar
Tamu	350	247	315			304	300	Sesuai standar
Koridor	143	70	240	61	65	116	100	Sesuai standar
Mushola	439	116	351			302	300	sesuai standar
Wudhu	516	409	502			476	300	Tidak sesuai standar
Pantry	512	173	315			333	300	Sesuai standar
Staff 1	463	195	526	516		425	350	Tidak sesuai standar
Eselon 4 1	556	342	567			488	350	Tidak sesuai standar
Direktur	267	228	391	378	388	330	350	Sesuai standar
Rapat Direktur	133	101	176	260	337	201	300	Tidak sesuai standar
Kasub	255	261	295	340	313	293	350	Tidak sesuai standar
Eselon 3 2	495	377	442	259	238	362	350	Sesuai standar

Hanya 10% ruangan yang masih berada dibawah standar kuat pencahayaan SNI

Table 11. Intensitas daya penerangan gedung X.

Ruangan	Luas Lantai (m <sup>2</sup> )	Spesifikasi dan intensitas Daya				Total Daya (W)	Daya Pencahayaan (W/m <sup>2</sup> )	SNI-6197-2011 (W/m <sup>2</sup> )	Kesesuaian dengan SNI
		Jenis	Jml	Daya (W)	Daya (W)				
loby	111	LHE	12	15	180	1.62	4	Sesuai	
Hall	120.5	LHE	16	15	240	1.99	12	Sesuai	
aula/gdng serbagna	135.2	TL	40	28	1120	8.28	12	Sesuai	
Pameran publik	64	LHE	20	15	300	4.69	12	Sesuai	
Dharma wanita	47.3	TL	8	28	224	4.74	12	Sesuai	
Tamu	36	TL	10	28	280	7.78	12	Sesuai	
Rapat 1	30	TL	10	28	280	9.33	12	Sesuai	
Staff	116.5	TL	18	28	504	4.33	12	Sesuai	
Koridor	99	LHE	10	15	150	1.52	4	Sesuai	
Mushola	18	TL	2	28	56	3.11	12	Sesuai	
Wudhu	16	TL	6	18	108	6.75	12	Sesuai	
Direktur	64	TL	16	28	448	7.00	13	Sesuai	
Rapat Direktur	66	LHE	15	15	225	3.41	12	Sesuai	
Arsip	15.2	TL	4	28	112	7.37	6	Sesuai	
Eselon 4 1	12.6	TL	2	28	56	4.44	12	Sesuai	
Eselon 3 1	18	TL	4	28	112	6.22	12	Sesuai	
Staff 2	79.8	TL	30	36	1080	13.53	12	tidak sesuai	

Berdasarkan table terlihat bahwa sebagian besar ruangan di gedung tersebut sudah memiliki nilai intensitas daya terhadap system penerangan yang sesuai standar. Artinya tidak melebihi nilai yang diberikan oleh SNI.

Hasil pengukuran terhadap nilai lux atau kuat pencahayaan menunjukkan beberapa ruangan memiliki nilai intensitas yang tinggi diakrenakan jenis lampu yang digunakan memiliki nilai lux yang tinggi.

## 5. Analisa Penghematan

### Peluang system tata cahaya

1. Menghidupkan lampu sesuai kebutuhan untuk lantai 6-7. Karena lantai 1-5 sudah cukup efisien dengan menggunakan sensor penempatan
2. Memanfaatkan penerangan alami pada siang hari atau ketika cahaya matahari yang masuk dieasa cukup untuk melakukan kegiatan, terkebih lagi gedung tersebut sebagian besar idak terkena cahaya matahari langsung
3. Secara bertahap disarankan mengganti jenis lampu menjadi lampu jenis LED karena mampu menghemat energy dengan estimasi sebesar 50%
4. Mematikan lampu ketika selesai jam kerja atau ketika meniggalkan ruangan kerja untuk waktu yang lama

### Peluang system tata udara

1. Melakukan perawatan dan service pada beberapa AC yang fan kondensornya

sudah tidak berfungsi agar dapat meningkatkan performa

2. Mengganti jenis refigeran dengan refrigerant hydrocarbon untuk jenis AC Split
3. Mematikan AC ketika jam kerja telah usai
4. Mengatur setingan temperature AC agar sesuai dengan standar 25<sup>0</sup>C

## 6. Kesimpulan

- Analisa konsumsi energy pada gedung X menunjukkan :IKE=12 kWh/m2/bulan.

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan energy di gedung tersebut termasuk dalam kategori hemat/efisien yaitu berada pada kisaran 8.5-14 kWh/m2/bulan mengacu pada Permen ESDM no.13/2012

- Ruangan–ruangan yang ada sebagian besar memiliki nilai intensitas daya penerangan yang sesuai dengan standar. Mengacu pada SNI 03-6197-2011 dan Permen ESDM no.13/2012 yaitu berada di bawah 12 W/m2 untuk ruang kerja dan 4 W/m2 untuk koridor/lobby
- Ruangan–ruangan yang ada memiliki nilai Intensitas Konsumsi Energi dari system pendingin yang sesuai dengan standar. Mengacu pada 6390:2011 dan Best Practice PT.Energy Management Indonesia dengan nilai dibawah dari 50 W/m2
- Pengukuran nilai kuat pencahayaan pada ruangan menunjukkan kesesuaian dengan standar mengacu pada SNI 03-6197-2011 dan Permen ESDM no.13/2012 yaitu 350 Lx untuk standar ruang kerja/rapat dan 100 Lx untuk Lobby dan Koridor
- Pengukuran temperature dan kelembaban ruangan menunjukkan kesesuaian dengan standar mengacu pada SNI 6390:2011 dan Permen ESDM no.13/2012 yaitu berada pada kisaran temperature 25.5±1.50C/RH 60±5 untuk ruang kerja dan temperature 28.5°C ±1.5°C/RH 60 % ±10 % untuk ruang Hall dan sejenisnya
- Peluang penghematan yang ada baik yang bersifat no cost atau medium cost sebaiknya dilakukan agar terjadi

penurunan biaya listrik untuk bulan-bulan berikutnya.

## 5. Referensi

- [1] Daeng Supriyadi Pasisarha, (2012). Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik di Kampus Polines
- [2] Effendi, Abdurachman. (2012). Audit Awal Energi Listrik Pada Gedung Ps Kedokteran Universitas Lampung. Jurnal Ilmiah pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung: Diterbitkan.
- [3] SNI 03-6196-2000. "Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung ". Jakarta: Biro Umum Sekretariat Jenderal Departemen Pendidikan Nasional
- [4] Audit energy dan jenis audit energy. [http://icctf.kemenperin.go.id/icctf/index.php?option=com\\_content&view=article&id=23&Itemid=17&lang=in](http://icctf.kemenperin.go.id/icctf/index.php?option=com_content&view=article&id=23&Itemid=17&lang=in).
- [5] BSNI. (2000). SNI 03 - 6196 - 2000 tentang Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung. Jakarta.
- [6] Energy management and conservation centre. <http://www.aseanenergy.org/projects/promee/c/index.php?link=2007-2008&page=energyman>
- [7] ASHRAE Journal, Jan 2009. Energy Audits in Large Commercial Office Buildings.
- [8] Lybery, MD. 1981. Source Book for Energy Auditor , International Energy Agency
- [9] Capehart BL, Turner CT and William J. Kennedy. 2003. Guide to Energy Management Fairmont press inc. Bureau of Energy Efficiency