

ANALISIS PERBANDINGAN EFISIENSI ENERGI PADA GEDUNG P KABUPATEN TANGERANG DAN GEDUNG TOWER UMB JAKARTA

Agung Wahyudi Biantoro

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta

E-mail: agung_wahyudi@mercubuana.ac.id

Abstrak -- Pada penelitian audit energi ini akan dilakukan di Gedung P Kabupaten Tangerang dan Gedung Tower UMB Jakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan IKE (Intensitas Konsumsi Energi) serta biaya pembayarannya sesuai pemakaian berdasarkan data historis gedung, kemudian membandingkan secara umum hasil audit enegy yaitu beban penerangan dan pendingin pada Gedung P Kabupaten Tangerang dan Gedung Tower UMB Jakarta. Metode yang digunakan adalah metode analisis deskriptif kuantitatif dengan membandingkan secara umum kondisi konsumsi energi antara kedua gedung ini. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah Environment meter, multimeter dan Tang ampere. Hasil penelitian menunjukkan Nilai intensitas konsumsi energi (IKE) untuk Gedung P Kabupaten Tangerang adalah 50,17 kWh/m²/tahun, masuk dalam kategori sangat efisien, karena kurang dari nilai standar 240 kWh/m²/tahun. Gedung ini sangat efisien karena sebagian besar ruang menggunakan ventilasi alami, khususnya di hall tengah bagian pelayanan pelanggan. Kemudian banyak AC yang tidak bekerja karena rusak, banyak ruang yang kapasitas AC nya terlalu kecil, dan Intensitas pencahayaan (Lux) kurang terang (dibawah standar SNI). Kondisi AC secara umum dibawah performance nya yang berpotensi pemborosan energi listrik. Penurunan performance ini karena kurangnya perawatan dan usia AC sebagian sudah melebihi batas usia ekonomis maupun teknis (>10 tahun). Suhu ruang kerja rata-rata diatas 26^o C. Kondisi ini akan mempengaruhi kenyamanan kerja karyawan. Selanjutnya pada Gedung Tower Universitas Mercu Buana didapat Nilai intensitas konsumsi energi (IKE) untuk sebesar 149,83 kWh/m²/tahun, masuk dalam kategori efisien. Gedung ini masuk dalam kategori efisien karena sebagian ruang masih belum banyak dipakai sehingga penggunaan AC tidak seluruhnya digunakan. Selain itu dengan adanya pekerjaan office boy dan dosen yang disiplin yaitu dengan mematikan AC dan lampu ruangan kelas yang tidak terpakai serta Intensitas pencahayaan (Lux) kurang terang (dibawah standar SNI). Kondisi AC secara umum cukup bagus performancenya sehingga efisien dalam konsumsi energi listrik. Bagusnya performance ini karena cukupnya perawatan dan usia AC sebagian masih dalam batas usia ekonomis maupun teknis yaitu < 3 tahun. Suhu ruang kerja rata-rata sekitar 22 - 23^oC dan kondisi ini bagus untuk kenyamanan kerja karyawan.

Kata Kunci: Intensitas Konsumsi Energi (IKE), audit energi, beban penerangan, beban pendingin

1. PENDAHULUAN

Dari tahun ke tahun jumlah penduduk Indonesia sebagai salah satu negara berkembang di dunia terus mengalami pertumbuhan. Pertumbuhan tersebut menimbulkan berbagai dampak terhadap aspek kehidupan manusia. Salah satu aspek yang cukup terpengaruh dengan adanya pertumbuhan jumlah penduduk adalah penggunaan energi untuk menunjang kebutuhan hidup yang meliputi sektor industri, transportasi, rumah tangga, dan lain sebagainya.

Indonesia menjadi negara terbesar dalam kebutuhan energi di Asia Tenggara mencapai 44% dari total kebutuhan energi di kawasan tersebut disusul Malaysia sebesar 23% dan Thailand 20%. Data Asean Center for Energy juga mengungkap bahwa energi fosil diperkirakan akan mendominasi permintaan energi di kawasan tersebut mencapai 80% pada 2030 atau di atas realiasi pada 2011 sebesar 76% (Harjanto, 2016).

Salah satu yang dilakukan untuk memeriksa dan mengawasi pemakaian energi adalah dengan audit energi, sehingga data pemakaian energi dapat terlihat dengan rinci dari suatu proses atau mesin tertentu dan dapat terlihat

pemakaian energi yang tidak efisien. Parameter yang digunakan adalah Intensitas konsumsi energi (IKE) pada bangunan yang didefinisikan dalam besaran energi per satuan luas area pada bangunan yang dilayani oleh energi (kWh/m²/tahun atau kWh/m²/bulan).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada Gedung P Tangerang dan Gedung Tower UMB Jakarta, dan hasil perbandingan audit enegy pada Gedung P Tangerang dan UMB Jakarta.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Energi

Manajemen energi didefinisikan sebagai pendekatan sistematis dan terpadu untuk melaksanakan pemanfaatan sumber daya energi secara efektif, efisien dan rasional tanpa mengurangi kuantitas maupun kualitas fungsi utama gedung. Langkah pelaksanaan manajemen energi yang paling awal adalah audit energi. Dengan audit energi, dapat diperkirakan energi yang akan dikonsumsi sehingga dapat diketahui penghematan yang bisa dilakukan. (Hilmawan, 2009).

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, diperoleh indikasi yang menunjukkan peluang penghematan energi disektor bangunan gedung komersial cukup besar, yaitu mencapai 10% sampai dengan 30%. Bangunan gedung merupakan salah satu sektor negara dengan konsumsi energi 23% dari konsumsi energi total seluruh sektor (Saptono, 2010). Konsumsi energi kategori bangunan gedung di negara Indonesia masih tergolong boros, dikarenakan berbagai hal baik secara teknis maupun non teknis.

Audit energi yang paling mudah dilakukan adalah pada penggunaan listrik suatu bangunan. Dari prosedur audit yang telah dilakukan selama ini, ada sejumlah aksi yang direkomendasikan. Misalnya dengan menseting thermostat ke angka tertentu untuk mendapatkan penghematan pada suatu ruangan dengan AC. Atau langkah sederhana lain, mengganti lampu pijar dengan lampu fluorescence bisa menekan 15-20 persen penggunaan listrik. (Magdalena, 2009)

Melalui program audit energi, penggunaan energi tersebut umumnya masih dapat ditekan. Berdasarkan analisis teknologi efisiensi energi, jika *Electrical Energy Management* (EEM) pada suatu industri dapat terlaksana dengan baik, maka sejumlah besar energi dapat disimpan dan bisa dikonversi untuk kebutuhan lain. (Muhammed dan Khan, 2008)

2.3 Audit energi

Audit energi meliputi analisis profil penggunaan energi, mengidentifikasi pemborosan energi dan menyusun langkah pencegahan. Berdasarkan kegiatan yang dilakukan pada akhirnya audit energi didefinisikan sebagai kegiatan untuk mengidentifikasi jenis energi dan mengidentifikasikan besarnya energi yang digunakan pada bagian-bagian operasi suatu industri/pabrik atau bangunan serta mencoba mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi. Audit energi dapat dilakukan setiap saat atau sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan.

Monitoring pemakaian energi secara teratur merupakan keharusan untuk mengetahui besarnya energi yang digunakan pada setiap bagian operasi selama selang waktu tertentu. Dengan demikian usaha-usaha penghematan dapat dilakukan. (Abdurarachim, 2002). Tahapan audit energi adalah sebagai berikut:

a. Survei Energi (*Energy Survey or Walk Through Audit*).

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) Untuk mengetahui pola penggunaan energi dan sistem yang mengkonsumsi energi serta untuk mengidentifikasikan kemungkinan penghematan

energi (*Energi Conservasi Opportunity = ECO*), 2) Untuk mendapatkan data yang berguna bagi audit energi awal.

b. Audit Energi Awal atau Audit Energi Singkat (*Preliminary Energy Audit = PEA*)

Tujuan dari audit energi awal (PEA) adalah untuk mengukur produktifitas dan efisiensi penggunaan energi dan mengidentifikasikan kemungkinan penghematan energi (ECO's). Kegiatan audit energi awal meliputi:

- 1) Pengumpulan data-data pemakaian energi yang tersedia,
- 2) Mengamati kondisi peralatan, penggunaan, penggunaan energi beserta alat-alat ukur yang berhubungan dengan monitoring energi.
- 3) Mengamati prosedur operasi dan perawatan yang biasa dilakukan dalam industri/pabrik atau gedung tersebut.
- 4) Survei energi manajemen

c. Audit Energi Rinci atau Energi Penuh (*Detailed Energy Audit or Full Audit*)

Audit energi rinci (DEA) adalah audit energi yang dilakukan dengan menggunakan alat-alat ukur yang sengaja dipasang pada peralatan untuk mengetahui besarnya konsumsi energi. Kegiatan ini diikuti dengan analisis rinci penggunaan energi beberapa sistem. Tujuan dari audit energi ini untuk mengevaluasi kemungkinan penghematan energi (ECO's). Audit energi rinci biasanya dilakukan setelah PEA, meskipun sebenarnya audit energi ini dapat dilakukan sendiri, asalkan kegiatan yang tercakup dalam PEA dilakukan pada awal kegiatan audit.

3. METODE PELAKSANAAN

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data Kepustakaan (*Library Research*), yaitu pengumpulan data dengan cara membaca dan mengumpulkan keterangan - keterangan yang di perlukan dari laporan sejarah energi di gedung tersebut. Selanjutnya adalah penelitian lapangan (*Field Research*) yaitu pengumpulan data yang menyangkut pelaksanaan suatu kegiatan dengan jalan mengamati dan mengukur panel dan peralatan yang ada di gedung tersebut. Variabel yang diperiksa adalah Kwh, biaya tagihan, temperatur, kelembaban, kuat cahaya ruangan, luas ruangan dan kapasitas AC.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah di Gedung P, Tiga Raksa, Tangerang yang merupakan kantor pemerintah di Kabupaten Tangerang. Lokasi kedua adalah gedung tower UMB di Meruya Selatan, Jakarta Barat. Penelitian ini dilakukan mulai tanggal 1 Mei 2017 sampai 30 Mei 2017.

3.3 Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan komparatif, dengan membandingkan hasil kedua data gedung tersebut. Variabel penelitian meliputi jumlah pemakaian energi berdasarkan audit energi dan peluang penghematan berdasarkan kondisi di lapangan. Pada audit energi awal akan dihitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) tiap satuan luas yang dikondisikan (*net area*) sesuai pemakaian berdasarkan data historis kampus. Pada audit energi rinci akan dihitung IKE berdasarkan observasi penggunaan energi listrik secara detail dengan berbagai peralatan yang mengkonsumsi energi listrik dan waktu penggunaannya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Audit Energi Awal Gedung P

Hasil audit energi awal dari Gedung P dapat disebutkan bahwa pemakaian energi terbanyak adalah berasal dari pemakaian daya AC, komputer dan lampu. Dengan demikian pengukuran diutamakan pada ketiga beban tersebut. Pendekatan historis penggunaan atau konsumsi energi dilakukan untuk mengetahui pola penggunaan energi dari kurun waktu tertentu hingga.

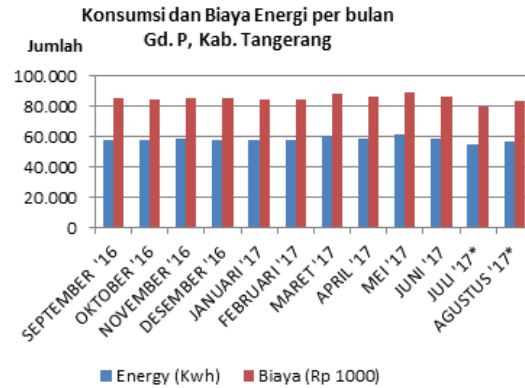
Dari hasil pengumpulan data penggunaan energi yang dilakukan pada saat audit energi di Gedung P, Kabupaten Tangerang memiliki satu rekening PLN yaitu Rekening dengan Daya 415 kVA. Berikut ini adalah data konsumsi energi bulanan untuk periode 12 (dua belas) bulan terakhir.

Tabel 4.1 Penggunaan energi listrik dan nilai IKE Gedung P, Kabupaten Daerah Tingkat II Tangerang

No	Bulan	Energy (Kwh)	Perkiraan biaya (Rp)	Luas (m2)	IKE (Kwh/m2)
1	September 2016	58.242	85.457.322	13.942	4,18
2	Oktober 2016	57.624	84.550.543	13.942	4,13
3	November 2016	58.624	86.017.823	13.942	4,20
4	Desember 2016	58.114	85.269.510	13.942	4,17
5	Januari 2017	57.624	84.550.543	13.942	4,13
6	Februari 2017	57.629	84.557.879	13.942	4,13
7	Maret 2017	60.620	88.946.514	13.942	4,35
8	April 2017	59.004	86.575.389	13.942	4,23
9	Mei 2017	61.278	89.911.984	13.942	4,40
10	Juni 2017	58.710	86.144.009	13.942	4,21
11	Juli 2017*	54.690	80.245.543	13.942	3,92
12	Agustus 2017*	57.338	84.130.901	13.942	4,11
	Total	699.497	1.026.357.958		50,17
	Rata-rata	58.291,42	85.529.829,85		4,18

Sumber: Divisi Rumah Tangga Gd. P, Kab. Tangerang. Diolah. Keterangan: * = Nilai Perkiraan.

Selanjutnya dalam bentuk grafik perbandingan antara konsumsi dan biaya energi yang dikeluarkan dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 4.1 Grafik Intensitas Konsumsi Energi dibangunan Gedung P Kabupaten Tangerang

4.2 Intesitas Konsumsi Energi (IKE)

Intensitas konsumsi energi (IKE) pada bangunan merupakan suatu nilai/besaran yang dapat dijadikan sebagai indikator untuk mengukur tingkat pemanfaatan energi di suatu bangunan. Intensitas konsumsi energi di bangunan/gedung didefinisikan dalam besaran energi per satuan luas area pada bangunan yang dilayani oleh energi (kWh/m²/tahun atau kWh/m²/bulan). Berikut ini adalah nilai standar IKE untuk jenis bangunan perkantoran pemerintah berdasarkan Permen ESDM No. 13/2012.

Tabel 4.2 Nilai IKE Standar di Bangunan Gedung Perkantoran Pemerintah Berdasarkan Permen ESDM No. 13/2012.

No	Kriteria	Konsumsi Energi Perkantoran Ber AC (kWh/m ² /bln)	Konsumsi Energi Perkantoran tidak Ber AC (kWh/m ² /bln)
1	Sangat Efisien	< 8,5	< 3,4
2	Efisien	8,5 – 14	3,4 – 5,6
3	Cukup Efisien	14 – 18,5	5,6 – 7,4
4	Boros	>= 18,5	>= 7,4

Nilai intensitas konsumsi energi (IKE) untuk Gedung P Kabupaten Tangerang berdasarkan perhitungan dari total rekapitulasi rekening PLN per luas bangunan ber-AC satu tahun terakhir adalah 58.291 kWh dengan luas lantai 13.942 m² maka Intensitas Konsumsi Energi adalah 4,18 kWh/m²/bulan atau 50,17 kWh/m²/tahun (Tabel 4.1).

Nilai intensitas konsumsi energi (IKE) untuk Gedung P Kabupaten Tangerang berdasarkan perhitungan dari total rekapitulasi rekening PLN

per luas bangunan ber-AC enam bulan terakhir adalah 58.710 kWh dengan luas lantai 13.942,10 m² maka Intensitas Konsumsi Energi adalah 4,03 kWh/m²/bulan atau 48,33 kWh/m²/tahun. Berikut adalah rujukan nilai standar Konsumsi Energi Standart di Bangunan/Gedung berdasarkan aktifitas dari referensi ASEAN USAID th 1987

Tabel 4.3 Nilai Intensitas Konsumsi Energi Standart di Bangunan/ Gedung

No.	Jenis Bangunan	I.K.E (kWh/m ² /th)
1	Perkantoran	240
2	Pertokoan (Mall)	330
3	Hotel	300
4	Rumah Sakit	380

Dari Tabel 4.3 tersebut maka dapat dibandingkan antara nilai aktual IKE di lapangan dengan referensi nilai standar Permen ESDM No. 13/2012 dan ASEAN USAID th 1987. Berdasarkan nilai standar Permen ESDM No. 13/2012 mengenai pemakaian energi pada gedung ber AC dan Intensitas Konsumsi Energi Standart di Bangunan berdasarkan rujukan ASEAN USAID th 1987, maka nilai IKE Gedung P, Kabupaten Tangerang sebagai Gedung Ber-AC, masuk dalam kategori sangat efisien.

4.3 Perhitungan Beban Pencahayaan

Berdasarkan hasil survey di lapangan dan data yang diperoleh dari pengelola gedung, dikombinasikan dengan hasil observasi ketika survey, pencahayaan buatan di Gedung Gedung P Kabupaten Tangerang di seluruh lantai menggunakan lampu jenis TL 2 x 36 W, *Down Light* 14 W dan 18 W. Pengukuran dilakukan di setiap ruangan.

Apabila ditinjau dari hasil observasi secara visual, terdapat sumber-sumber pencahayaan alami pada Gedung P, Kabupaten Tangerang yaitu dari jendela dan void tengah gedung. Berdasarkan hasil observasi tersebut, pemanfaatan sumber pencahayaan alami sudah ada yang dimanfaatkan namun belum secara optimal, banyak cahaya alami yang masuk terhalang dan juga belum adanya pengetahuan mengenai hal tersebut.

Untuk mendapatkan gambaran mengenai kualitas pencahayaan yang ada di Gedung P Kabupaten Tangerang, tim audit energi telah melakukan pengukuran tingkat pencahayaan dengan menggunakan lux meter. Pengukuran dilakukan dengan pengambilan sampel data kuat pencahayaan pada tiap-tiap titik didalam ruangan kerja.

Di bawah ini adalah tabel tingkat pencahayaan pada tiap-tiap ruangan hasil survey secara langsung yang dapat dipakai sebagai perbaikan kuat penerangan sehingga standar

kenyamanan untuk ruang kerja dan secara terus menerus dapat dicapai.

Tabel 4.4 Tingkat Pencahayaan pada ruangan di Gedung P: BM dan Sumber daya Air

Gedung AB (BM dan Sumber Daya Air)

No	Nama Ruang	Lantai	Kuat Pencahayaan LUX	Standart SNI
1	Staff Wd	1	104,6	350
2	Kasi Wd Sumber Daya Air	1	99	350
3	Kasi Wd	1	76,8	350
	Jalan dan Jembatan			
4	Kabid Wd	1	371	350
5	Rapat Staff Keuangan	1	61,5	350
6	Sekretaris Dinas	1	78,4	350
7	Rapat kepala dinas BM	1	48,7	350
8	Kepala dinas BM	1	45	350
9	R. Sekretaris Pribadi	1	76,2	350
10	Pembangunan	2	146,5	350
11	Bidang Pembangunan	2	65,5	350
	Jalan dan Staff			

Pada Tabel 4.4 terlihat bahwa rentang tingkat Pencahayaan pada tiap-tiap Ruangan di Gedung P: BM Sumber daya Air berada pada 45 Lux – 146,5 Lux. Data diatas untuk semua pencahayaan ruangan menunjukkan bernilai dibawah 150 Lux (masih dibawah standart SNI yaitu 350 Lux). Kondisi ini secara penggunaan energi dapat menjadi hemat, namun kenyamanan orang bekerja menjadi berkurang. Selanjutnya pada Gedung P Perencanaan dan Resepsionis adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Tingkat Pencahayaan di Gedung P: Sie Perencanaan dan Respsionis

Gedung AB (Sie Perencanaan, It 2 dan 3)

No	Nama Ruang	Lt	Kuat Pencahayaan	Standart SNI
1	Seksi Percn. Jalan dan Jembatan	2	39,5	350
2	Kasi Ketahanan Bangsa	3	185,4	350
3	Kasi Kewaspadaan	3	211	350
4	KA Subag Tata Usaha	3	191,9	350
5	Keuangan	3	205,5	350
6	Kepala Kantor	3	214	350
	Sat PP			
1	Staf	3	178,6	350
2	Kabid OPDA	3	124,5	350
3	Bendahara	3	247	350
4	KABID	3	236	350
5	SEKDIS	3	244	350
6	KASAT	3	96,8	350
7	Pengurus Barang	3	110,4	350
8	Lobby Reception	3	188,8	350

Tabel 4.5 di atas untuk semua pencahayaan ruangan rata-rata dibawah 210 Lux (masih di bawah standard SNI 6197 – 2011, yaitu 300 Lux).

Kondisi ini secara penggunaan energi dapat menjadi hemat, namun kenyamanan orang bekerja menjadi berkurang. Mengingat konsumsi energi gedung ini masih dalam kategori sangat efisien maka penambahan titik lampu untuk meningkatkan pencahayaan masih dimungkinkan untuk dilakukan. Berikut tabel standart tingkat pencahayaan (Lux). Tipe lampu yang digunakan rata-rata menggunakan lampu TL-T8 2 x 36 watt dan Down Light tipe neon compact dimana jenis lampu ini pada saat ini dianggap masih agak boros. Untuk meningkatkan efisiensi energi sebaiknya kedepan lampu tersebut bisa diganti menggunakan tipe LED.

Terdapat potensi penghematan energi pada sistem tata cahaya, yaitu dengan penggantian lampu TL/Essential /Tornado/PLC ke lampu yang lebih hemat energi, seperti LED. Keunggulan lampu LED yaitu selain hemat dalam konsumsi energi juga lebih tahan lama karena memiliki *lifetime* /umur pemakaian selama 50.000 jam. Untuk intensitas daya penerangan sudah sesuai standar, dibawah 12 watt/m². Hal ini disebabkan oleh luas ruangan dan pemakaian lampu yang sesuai. Akan tetapi, untuk kuat pencahayaan rata-rata tiap ruangan (terutama ruang kerja) masih dibawah standar yang ditetapkan direkomendasikan SNI. Perincian dari potensi konservasi energi di sistem tata cahaya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.6 Perkiraan konservasi energi di sistem tata cahaya

No	Keterangan	Nilai	Satuan
1	Pengunaan bohlam TL / Essential sebelumnya	460,0	buah
2	Lama operasi	9	jam
3	Jumlah lampu LED Pengganti	460,0	buah
4	Penghematan lampu dibanding sebelumnya	20,0	watt
5	Penghematan Energy	10.000,0	kwh
6	Penghematan Biaya	14.670.000,0	Rp / th
7	Perkiraan Investasi	41.400.000,0	Rp
8	Pay back	2,8	Th

Dari analisis diatas terlihat bahwa dengan menggunakan lampu LED, investasi awal adalah Rp. 41.400.000.00, dan akan terjadi penghematan biaya listrik sebesar 14.670.000 per tahun, dengan nilai payback periode adalah 2.8 tahun.

4.4 Perhitungan Beban Pemakaian AC

Jenis AC (Tata Udara) yang digunakan pada Gedung P Kabupaten Tangerang adalah jenis AC split dan AC Cassete. Kapasitas AC split yang digunakan adalah 1 PK, 2 PK dan ½ PK. Jenis refrigerant yang digunakan masih refrigerant sintetik R-22 dengan sistem pengoperasian secara manual oleh si pengguna. Berikut adalah

sampel pengukuran suhu dan kelembaban beberapa ruang Gedung P :

Tabel 4.7. Kelembaban dan temperatur udara, pada ruangan BM dan SDA, di Gedung P Gedung AB (BM dan Sumber Daya Air)

No	Nama Ruang	Lt	Temp (°C)	RH (%)	PK
1	Staff Wd	1	28,9	75,8	
2	Kasi Wd Sumber Daya Air	1	29,6	75,8	1 PK
3	Kasi Wd	1	29,6	75,8	
	Jalan dan Jembatan				
4	Kabid Wd	1	24,9	75,8	2 PK
5	Rapat Staff Keuangan	1	27,4	64,4	1 PK
6	Sekretaris Dinas	1	27,7	64,4	1 PK
7	Rapat kepala dinas BM	1	28,4	65,5	1 PK
8	Kepala dinas BM	1	27,3	65,5	1 PK
9	R. Sekretaris Pribadi	1	28,8	66,6	2 PK
10	Pembangunan	2	29,7	59,3	2 PK
11	Bidang Pembangunan	2	29,1	65,5	2 PK
	Jalan dan Staff				

Pada Tabel 4.7 diatas terlihat bahwa Gedung P BM Keuangan dan Sumber Daya air memiliki suhu rata-rata rata 28.3 °C. Namun bila dijumlahkan dengan suhu ruanganruangan lainnya di Gedung P, maka didapat rata-rata keseluruhan adalah sekitar 27,8°C . Disimpulkan bahwa sebaran distribusi temperatur adalah mendekati standar SNI (24°C - 27°C) dari total ruangan yang dilakukan pengukuran. Untuk nilai sebaran kelembaban di ruangan Gedung P. Dimana kelembaban terendah yang diukur sebesar 59,3 % dan kelembaban tertinggi sebesar 75,8 %. Disimpulkan bahwa sebaran distribusi kelembaban tidak memenuhi standart SNI yaitu (55 % - 65 %). Dari hasil pengukuran Gedung Lingkup P Kabupaten Tangerang nilai temperature rata-rata 27,5°C. Disimpulkan bahwa sebaran distribusi temperatur masih mendekati standar SNI (24 °C - 27°C) dari total ruangan yang dilakukan pengukuran. Untuk nilai sebaran kelembaban di ruangan Gedung P. Dimana kelembaban terendah yang diukur sebesar 48.1 % dan kelembaban tertinggi sebesar 78,8 %. Disimpulkan bahwa sebaran distribusi kelembaban tidak memenuhi standart SNI yaitu (55 %- 65 %).

Untuk ruangan yang tidak sesuai standar bisa disebabkan oleh kurangnya kesadaran pengguna untuk menutup pintu/ jendela sehingga masih adanya infiltrasi udara luar ke dalam ruangan ataupun penyetulan Remote AC yang berlebihan, serta menurunnya performa AC sehingga tidak tercapai temperatur dan kelembaban ruangan yang memenuhi standar (Sulistiyono, 2016).

Untuk usia AC Split banyak ditemukan lebih dari 7 tahun, kondisi ini berpotensi menurunkan tingkat efisiensi AC sehingga akan meningkatkan pemborosan energi listrik.

4.5 Audit Energi Awal Gedung Tower UMB Jakarta

Dalam perhitungan audit energi awal ini, akan dicari nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada gedung Tower Universitas Mercu Buana dan Gedung Pusat Pemerintahan Kota Tangerang, dengan memanfaatkan data historis energi (data yang diperoleh tanpa hasil pengukuran). Gedung Tower Universitas Mercu Buana di resmikan pada tanggal 02 September 2009 berfungsi sebagai, laboratorium komputer, pendaftaran mahasiswa baru, yayasan menara bhakti, ruang perkuliahan pasca sarjana, perpustakaan dan ruang seminar internasional.

Tabel 4.8 Luas Area Tower Universitas Mercu Buana

Nama	Area terpakai (m ²)	Area tidak terpakai (m ²)	Area Perlantai (m ²)
Semi Basement	802,8	263,2	1066
Lantai 1	426,2	578,2	1004,4
Lantai 2	594,2	312,2	1004,4
Lantai 3	877,8	126,6	1004,4
Lantai 4	877,8	126,6	1004,4
Lantai 5	906,4	98	1004,4
Lantai 6	759,4	98	1004,4
Lantai 7	927,4	77	1004,4
Total	6172	1679,8	7092,4

Pola penggunaan energi di gedung ini dapat tercermin dari jam operasional gedung. Jam operasional gedung tentunya tergantung dari jadwal kerja karyawan gedung pasca sarjana, dimana untuk hari Senin sampai Jum'at mulai pukul 07.30 s/d 16.30 Wib, sedangkan pada hari Sabtu dari pukul 07.00 s/d 21.30 Wib.

4.6 Sistem Kerja Peralatan Pendukung Operasional Gedung Tower Universitas Mercu Buana

Sebagai sebuah gedung dengan tingkat fungsionalitas yang tinggi, Gedung Tower Universitas Mercu Buana memiliki jaringan sistem kerja dari peralatan-peralatan utama, antara lain: Sistem kelistrikan *dual power* yaitu dari PLN dan pembangkit listrik diesel, Sistem transportasi antar lantai yaitu dengan (*lift*) disampingnya terdapat tangga darurat. *Lift* memiliki kapasitas 13 orang (900 kg) sebanyak 2 buah yang digunakan untuk umum, Sistem perpipaan yang meliputi: Sistem perpipaan air buangan, yang disalurkan menuju *sewage treatment plant*, Sistem perpipaan pemadam kebakaran (*fire hydrant*), Sistem sirkulasi udara (*air conditioning*), CCTV (*Close Circuit Television*) dan Telepon Sentral.

4.7 Sistem Distribusi Energi

Energi listrik yang di pasok oleh PT PLN (Persero) yang digunakan untuk mengoperasikan seluruh peralatan listrik yang berada di Gedung Tower Universitas Mercu Buana. Energi yang dimanfaatkan oleh Gedung Tower Universitas Mercu Buana antara lain: listrik dan solar. Selain disuplai dari PLN kebutuhan energi listrik pada Tower Universitas Mercu Buana menggunakan satu generator set (*genset*) yang memiliki kapasitas 690 kVA dan 500 kVA dan hanya digunakan dalam keadaan darurat yaitu pada saat listrik PLN padam. Dan prinsip pengoperasian antara genset dengan suplai listrik dari PLN dilakukan secara otomatis (*automatical switcher*) yaitu jika arus listrik dari PLN yang masuk ke MCCB lebih kecil atau tidak ada, maka dengan segera genset akan beroperasi.

4.8 Fasilitas Kelengkapan Peralatan Utama Gedung

Gedung Tower Universitas Mercu Buana dilengkapi dengan peralatan-peralatan utama yang sangat diperlukan untuk menunjang pelayanan mereka. Peralatan utama yang ada yang menunjang sistem kerja pada gedung antara lain:

a. Gen-Set. Peralatan ini merupakan bagian dari sistem kelistrikan hotel yang memakai sistem *dual power* yaitu dari PLN sebesar 690 kVA dan 500 kVA, sehingga untuk penyediaan tenaga listrik walaupun terjadi gangguan dari PLN, maka hal itu tidak akan menjadi masalah karena secara otomatis apabila listrik mati, maka *GenSet* akan hidup.

b. AHU dan FCU. Peralatan ini juga merupakan bagian dari sistem pengkondisian udara di Gedung Tower Universitas Mercu Buana, dimana peralatan ini difungsikan untuk memastikan bahwa udara yang telah diproses sehingga menjadi segar dan bersih. Untuk AHU di Gedung Tower Universitas Mercu Buana ada dua buah AHU yang mana terdiri dari AHU 1 dan AHU 2 yang berfungsi untuk mendistribusikan udara segar dan bersih ke seluruh lantai tower. Untuk FCU hampir merata diruangan-ruangan kelas serta yang terkait dengan aktifitas dan penghuni gedung lainnya.

c. Fire Pump. Peralatan ini merupakan salah satu bagian dari sistem keamanan gedung terutama dari bahaya kebakaran. Untuk sistem pengamanan kebakaran sendiri selain dari *fire pump* ini, juga ditunjang dengan adanya *Fire-Stairs* (tangga kebakaran) dan juga sistem *hidran* yang terpasang rapi dan siap digunakan setiap saat dan ditambah dengan tabung-tabung gas pemadam kebakaran yang disediakan di titik-titik tertentu. **d. Water Treatment.** Gedung Tower Universitas Mercu Buana menerapkan kerja yang berwawasan lingkungan sehingga untuk limbah

terutama yang berkaitan dengan air, disediakan suatu sistem pengolah limbah.

4.9 Konsumsi Energi Listrik Dua Tahun Terakhir Gedung Tower Universitas Mercu Buana

Dari hasil pengumpulan data penggunaan energi yang dilakukan pada saat audit energi di Gedung Tower Mercu Buana, terdapat satu rekening PLN yaitu Rekening dengan Daya 690 kVA. Data konsumsi energi bulanan untuk periode 1 (satu) tahun adalah sebagai berikut:

Tabel 4.9. Data penggunaan gedung tower Universitas Mercu Buana bulanan selama 1 tahun, September 2015 - Agustus 2016

No	BULAN	DAYA (WATT)	ENERGI (KWH)	BIAYA ENERGI (RP)
1	SEPT '15	690.000	86.015	126.208.148
2	OKT '15	690.000	91.599	134.402.051
3	NOV '15	690.000	90.210	132.363.192
4	DES '15	690.000	78.539	115.238.990
5	JAN '16	690.000	67.228	98.641.598
6	FEB '16	690.000	57.532	84.415.625
7	MAR '16	690.000	76.326	111.991.239
8	APR '16	690.000	76.363	112.046.019
9	MEI '16	690.000	76.597	112.389.378
10	JUNI '16	690.000	75.024	110.080.978
11	JULI '16	690.000	48.987	71.877.313
12	AGUS '16	690.000	69.937	102.617.478
TOTAL PENGGUNAAN TAHUNAN			894.357	Rp1.312.272.009
RATA-RATA PENGGUNAAN BULANAN			74.530	Rp109.356.000

Sumber : Biro Manajemen Gedung UMB, diolah.

Hasil rekapitulasi biaya listrik dan konsumsi energi kurun waktu 12 bulan berikutnya rata-rata mengkonsumsi energi sebesar 74530 KWh per bulan dengan biaya listrik rata-rata sebesar Rp.109.356.000,-. Konsumsi energi tertinggi terjadi pada periode Oktober hingga mencapai 91599 kWh dengan biaya energi Rp. 134.402.051,-. Selanjutnya konsumsi listrik pada penggunaan Gedung Tower Mercu Buana energi listrik (KWh) dan biaya energi listrik (Rp.) bulanan selama 10 bulan berikutnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4.10 Data penggunaan gedung tower Mercu Buana bulanan selama 10 bulan berikutnya, September 2016 - Juni 2017

No	BULAN	DAYA (WATT)	ENERGI (KWH)	BIAYA ENERGI (RP)
1	SEP '16	690.000	84.093	123.387.282
2	OKT '16	690.000	88.691	130.134.228
3	NOV '16	690.000	85.780	125.863.588
4	DES '16	690.000	74.747	109.674.422
5	JAN '17	690.000	68.497	100.503.639
6	FEBI '17	690.000	67.219	98.628.729
7	MAR '17	690.000	75.032	110.093.488
8	APR '17	690.000	76.363	112.046.019
9	MEI '17	690.000	76.597	112.389.378
10	JUNI '17	690.000	75.024	110.080.978
11	JULI '17*	690.000	76.363	112.046.019
12	AGUS '17*	690.000	76.352	112.030.010
TOTAL PENGGUNAAN TAHUNAN			924.757	1.132.801.751
RATA-RATA PENGGUNAAN BULANAN			77.063	113.280.175

Sumber : Biro Manajemen Gedung UMB, diolah. Keterangan * = Perkiraan

Hasil rekapitulasi biaya listrik dan konsumsi energi kurun waktu 12 bulan berikutnya rata-rata mengkonsumsi energi sebesar 924757 kWh dengan biaya listrik rata-rata sebesar Rp. 113.280.175,-. Konsumsi energi tertinggi terjadi pada periode Mei hingga mencapai 76.597 kWh dengan biaya energi Rp. 112.389.378,-.

4.10 Data Konsumsi Energi Listrik Pada Lampu dan AC Gedung Tower UMB

Data Konsumsi Energi Listrik pada Pengkondisian Udara (AC) Gedung Tower Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Data Konsumsi Energi Listrik Pada Pengkondisian Udara (AC)

NO	GEDUNG	KAPASITAS	TYPE	JUMLAH	PEMAKAIAN WATT
	GEDUNG TOWER	2	PK	SPLIT	77 UNIT 1650 WATT
		8	PK	SPLIT DUCK	7 UNIT 5880 WATT
		10	PK	SPLIT DUCK	6 UNIT 7350 WATT
		15	PK	SPLIT DUCK	4 UNIT 11760 WATT

Sedangkan data Konsumsi Energi Listrik pada lampu Gedung Tower Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat adalah sebagai berikut:

Tabel 4.12 Data Konsumsi Energi Listrik Pada Lampu

NO	GEDUNG	TYPE	WATT	JUMLAH	PEMAKAIAN WATT
	GEDUNG TOWER	CFL	9	96 bh	864 WATT
		CFL	18	590 bh	10620 WATT
		TL	36	563 bh	20268 WATT
		EXIT	10	16 bh	160 WATT

4.11 Data Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya, Suhu Ruangan dan Kelembaban Gedung Tower Universitas Mercu Buana

Berikut adalah sebagian dari data Hasil Pengukuran Intensitas Cahaya, Suhu Ruangan dan Kelembaban Gedung Tower Universitas Mercu Buana

Tabel 4.13. Sebagian data pengukuran intensitas cahaya, suhu ruangan dan kelembaban tower Universitas Mercu Buana

No	Ruang / Indikator	Rata-rata KELEMBABAN (%RH)	Rata-rata TEMPERATUR (°C)	Rata-rata PENCAHAYAAN (Lux)
	Standar SNI	Standar SNI 55-65	Standar SNI 24-27	Standar SNI 300
1	Perpustakaan	50,2 (Tidak Sesuai)	29,1 (Tidak Sesuai)	150,4 (Tidak Sesuai)
2	Staf Marketing	54,6 (Tidak Sesuai)	28,4 (Tidak Sesuai)	271,9 (Tidak Sesuai)
3	Pendaftaran	60,9 (Sesuai)	26,6 (Sesuai)	79,2 (Tidak Sesuai)
4	International Office	56,5 (Sesuai)	27,0 (Sesuai)	100,4 (Tidak Sesuai)
5	Auditorium	71,4 (Tidak Sesuai)	28,6 (Tidak Sesuai)	115,3 (Tidak Sesuai)

Dari Tabel 4.13 di atas terlihat bahwa Ruang pendaftaran dan International office memenuhi standar SNI untuk indikator rata-rata kelembaban dan suhu dalam ruangan tersebut. Sedangkan untuk pencahayaan, ruang perpustakaan, staf marketing, pendafrtran dan auditorium tidak sesuai dengan standar SNI. Gedung Tower Universitas Mercu Buana

4.12 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Intensitas konsumsi energi dibangunan/gedung didefinisikan dalam besaran energi persatuan luas area pada bangunan yang dilayani oleh energi (kWh/m²/tahun atau kWh/m²/bulan). Berikut ini adalah nilai standar IKE untuk jenis bangunan Gedung berdasarkan Standar dari Permen ESDM No. 13/2012.

Dari data konsumsi energi dan data luas bangunan serta tingkat *occupancy rate* di gedung Tower Mercu Buana dan Pusat Pemerintahan Kota Tangerang, maka dapat dihitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) selama satu tahun.

4.13 Menghitung IKE Gedung Tower Universitas Mercu Buana 2016-2017

$$\begin{aligned}IKE &= \frac{kWH \text{ total setahun}}{(Luas Area terpakai (m^2))} \\ &= \frac{924.757 \text{ Kwh}}{6.172 \text{ m}^2} \\ &= 149,83 \text{ Kwh /m}^2 \text{ per tahun.} \\ &= 12,48 \text{ Kwh/m}^2 \text{ per bulan}\end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diperoleh besarnya IKE listrik mula-mula per satuan luas yang dikondisikan adalah 149,83 Kwh/m² per tahun. Sedangkan target IKE per satuan luas yang dikondisikan untuk perkantoran adalah 240 Kwh / m² tahun. Maka IKE Tower UMB lebih dari pada target IKE listrik atau dapat dikatakan pemakaian energi listrik di gedung Tower UMB tergolong efisien.

4.14 Menghitung IKE Gedung P, Kabupaten Tangerang 2016- 2017

Nilai intensitas konsumsi energi untuk Gedung Lingkup Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tangerang berdasarkan perhitungan dari total rekapitulasi rekening PLN per luas bangunan ber-AC enam bulan terakhir adalah 56.147 kWh dengan luas lantai 13.942,10 m² maka Intensitas Konsumsi Energi adalah 4,03 kWh/m²/bulan atau 48,33 kWh/m²/tahun.

$$\begin{aligned}IKE &= \frac{\text{Total Kwh per tahun}}{(Luas Area (m^2))} \\ &= \frac{699.497}{13.942} \\ &= 50.17 \text{ kWh/m}^2 \text{ per tahun} \\ &= 4.18 \text{ kWh/m}^2 \text{ per bulan}\end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diperoleh besarnya IKE listrik mula-mula per satuan luas yang dikondisikan adalah 50.17 kWh / m² per tahun. Sedangkan target IKE per satuan luas yang dikondisikan untuk perkantoran adalah 240 kWh / m² tahun. Maka IKE Gedung Pusat Pemerintahan Kota Tangerang kurang dari target IKE listrik atau dapat dikatakan pemakaian energi listrik di Gedung P, Kabupaten Tangerang tergolong sangat efisien. Berdasarkan pada hasil survey, pengumpulan dan analisis data, maka diperoleh beberapa potensi penghematan sebagai berikut:

Tabel 4.14. Nilai IKE Standar di Bangunan Gedung berdasarkan Perkantoran Pemerintah ESDM No. 13/2012

Kriteria	Gedung Kantor Ber-AC	Gedung Kantor Tanpa AC
	kwh/m ² /bulan	kwh/m ² /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

4.15 Sistem Kelistrikan

Sumber energi listrik yang digunakan pada Gedung Tower Mercu Buana dan Gedung Pemerintah adalah berasal dari PLN dengan kontrak daya 3 fasa sebesar 690 kVA, tegangan 220 Volt. Trafo Distribusi 1 x 220 kVA. Dengan emergency genset diesel merk Cummins, konsumsi bahan bakar: 20 liter/jam, kapasitas 2 x 500 kVA, 220 Volt, 3 fasa.

Tabel 4.15 Sumber energi yang digunakan Gedung Tower Mercu Buana

Pasokan Energi	Kapasitas Terpasang	Bahan Bakar	Prioritas Penggunaan
Listrik PT PLN (Persero)	690 kVA	-	Utama
Genset Cummins	500 kVA	Solar	Sekunder

Tabel 4.16. Sumber energi yang digunakan Gedung P

Pasokan Energi	Kapasitas Terpasang	Bahan Bakar	Prioritas Penggunaan
Listrik PT PLN (Persero)	690 kVA	-	Utama
Genset Cummins	1000 kVA	Solar	Sekunder

Adapun pendistribusian energi listrik pada Gedung Tower Mercu Buana dan Gedung P, bermula dari Suplai listrik PLN yang diterima *incoming* dalam bentuk listrik tegangan tinggi, diturunkan menjadi tegangan menengah melalui trafo penurun tegangan (*step down trafo*) dan masuk ke MVMDB (*Medium Volt Main Distribution Bar*). Setelah dari MVMDB kemudian tegangan diturunkan lagi dengan trafo penurun tegangan dengan kapasitas 690 kVA 20 kV/0,4 kV dan trafo ini berjenis tiga fasa lalu diteruskan ke LVMDB (*Low Volt Main Distribution Bar*) dan setelah dari LVMDB energi listrik sudah menjadi tegangan

rendah dan siap didistribusikan ke bar-bar/panel di tiap-tiap unit Gedung.

4.16 Audit Energi Lanjut

Berdasarkan data historis gedung diketahui bahwa energi listrik dari PLN menjadi sumber energi tunggal bagi pengoperasian Gedung. Pemakaian energi listrik yang didistribusikan bagi pengkondisian udara mencapai 60% dari total konsumsi energi listrik. Disamping itu, dari analisa audit energi awal, juga diperoleh nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) yang boros bahkan diatas target IKE untuk gedung perkuliahan/perkantoran di Indonesia yaitu sebesar 240 kWh/m²/tahun.

Untuk pengecekan serta penghitungan nilai konsumsi listrik (energi listrik) yang sebenarnya, digunakan data arus yang diukur pada masing-masing sub panel. Untuk mengukur arus, digunakan peralatan *clam on meter*/tang *ampere digital*, *Humidity meter* alat pengukur suhu dan kelembaban serta pencatat waktu yaitu jam.

4.17 Penentuan Titik Ukur

Pengukuran untuk mendapatkan profil sistem kelistrikan di Gedung Tower Mercuri Buana, dilakukan dengan menggunakan alat ukur *clam on meter*/tang *ampere digital*. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran/*load survey* di tiap-tiap MCB pada panel substansi.

4.18 Data dan Pengukuran

Pasokan listrik dari 1 rekening PLN 690 kVA melalui Trafo distribusi PLN 2x 500 kVA digunakan untuk melayani beban-beban listrik seperti beban AC jenis split, Penerangan, Pompa dan utility lainnya. Beban-beban tersebut dilayani oleh *Out going* panel utama LVMDP lalu ke sub distribusi (SDP). Pengukuran dilakukan di panel MDP dan Panel SDP masing-masing lantai gedung.

Dari data survei lapangan dan pengamatan pada infrastruktur sistem kelistrikan di Gedung Tower Mercuri Buana dan Gedung Pemerintah, maka dapat disampaikan beberapa hal sebagai berikut. 1. Sudah ada meter energi dalam bentuk power meter digital di panel *incoming* MDP sudah terpasang, dan masih baru sesuai dengan umur gedung. 2. Sudah ada cadangan daya darurat berupa diesel genset merk Cummins, kapasitas 2 x 500 kVA, 220 Volt, 3 fasa yang berlokasi di bangunan khusus satu tempat dengan MDP di dalam gedung. Kebutuhan beban sudah dapat tercukupi oleh 2 unit genset tersebut. 3. Sudah dilengkapi peralatan kompensasi daya reaktif (*Capacitor Bank*). 4. Sudah dilengkapi peralatan penetralisir harmonisa (*Filter Harmonic*). Tersedianya diagram kelistrikan untuk Gedung Tower Mercuri Buana dan Pemerintah Tangerang tentunya sangat membantu saat terjadi gangguan yang membutuhkan penelusuran jalur beban.

4.19 Analisis Perbandingan Efisiensi Energi Gedung P dan gedung UMB

Setelah dilakukan analisis parsial mengenai keadaan gedung P Tangerang dan gedung Tower UMB, maka berikut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.17 Perbandingan indikator energi Gedung P Kabupaten Tangerang dan Tower UMB Meruya Selatan.

No	Kriteria	Gedung P, Kab. Tangerang	Tower UMB, Jakarta Barat	Standar SNI	Keterangan Standar SNI
		Ruangan Ber AC	Ruangan Ber AC		
1.	Luas Bangunan	13.942 m ²	6.172 m ²	-	-
2.	Peruntukkan	Perkantoran, jasa	Perkantoran, jasa pendidikan	-	-
3.	Struktur bangunan	Beton bertulang	Beton bertulang	-	-
4.	Selubung bangunan	Dinding dan kaca	Dinding, kaca dan panel	-	-
5.	Konsumsi listrik	58.291 kwh	924.757 kwh	-	-
6.	Rerata Beban Pencahayaan	117,6 lux	143,4 Lux	300 lux	Keduanya tidak sesuai
7.	Suhu Rata ²	25,5 - 29,7°C	24,0 - 27,5°C	24,0 - 27,5°C	Gedung P tidak sesuai, Tower sesuai
8.	Kelembaban	59,3 - 75,8%	46,2 - 71,6%	55-65%	Keduanya tidak sesuai
9.	Nilai IKE	50,17 kwh/m ² /th	149,83 kwh/m ² /th	222 kwh/m ² /th	Keduanya sesuai (efisien)

Dari Tabel 4.17 di atas terlihat bahwa untuk Rerata Beban Pencahayaan dan Kelembaban kedua gedung yaitu gedung P Tangerang, dan Gedung Tower UMB tidak sesuai dengan standar SNI. Kemudian untuk suhu rata-rata ruangan yaitu gedung P Tangerang tidak sesuai, dan Gedung Tower UMB sesuai dengan standar SNI. Selanjutnya untuk nilai IKE kedua gedung yaitu gedung P Tangerang dan Gedung Tower UMB sudah sesuai dengan standar SNI.

5. KESIMPULAN

Nilai intensitas konsumsi energi (IKE) untuk Gedung P Kabupaten Tangerang adalah 50,17 kWh/m²/tahun, masuk dalam kategori sangat efisien. Gedung ini masuk dalam kategori sangat efisien karena sebagian besar ruang menggunakan ventilasi alami, khususnya di hall tengah bagian pelayanan pelanggan. Kemudian banyak AC yang tidak bekerja karena rusak, banyak ruang yang kapasitas AC nya terlalu kecil, dan Intensitas pencahayaan (Lux) kurang terang (dibawah standar SNI). Kuat pencahayaan rata-rata tiap ruangan di bawah 150 Lux.

Kondisi AC secara umum di bawah performance nya yang berpotensi pemborosan energi listrik karena sudah melebihi batas usia ekonomis maupun teknis (>10 tahun). Suhu ruang kerja rata-rata Gedung P tidak sesuai dengan SNI. Kondisi ini akan mempengaruhi kenyamanan kerja karyawan.

Kemudian pada Gedung Tower Universitas Mercuri Buana didapat Nilai intensitas konsumsi energi

(IKE) untuk sebesar 149,83 kWh/m²/tahun, masuk dalam kategori efisien. Gedung ini masuk dalam kategori efisien karena sebagian ruang masih belum banyak dipakai secara kontinyu. Beberapa kondisi lampu penerangan kantor gedung ini rata-rata dibawah standar SNI pencahayaan buatan dan kondisi ini akan mempengaruhi kenyamanan kerja karyawan UMB, karena nilai intensitas cahaya masih kurang dari 150 lux..

Kondisi AC dan suhu ruangan secara umum cukup bagus performancenya sehingga efisien dalam konsumsi energi listrik. Bagusnya performance ini karena cukupnya perawatan dan usia AC sebagian masih dalam batas usia ekonomis maupun teknis yaitu < 3 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Agung Wahyudi Biantoro dan Dadang SP. 2016. Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Gedung Ab, Kabupaten Tangerang, Banten. Jurnal Teknik Mesin Universitas Mercuru Buana. Vol 6, No 4 (2017) : JTM Edisi Spesial 2017. Full Issue.
- [2]. Arismunandar, A. dan Kuahara, S. (1973). Teknik Tegangan Tinggi. Jakarta (Jilid III). PT Dainippon Gitakarya Printing.
- [3]. Effendi, Abdurachman. (2012). Audit Awal Energi Listrik Pada Gedung Ps Kedokteran Universitas Lampung. Jurnal Ilmiah pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung: Diterbitkan.
- [4]. Pasisarha, S Daeng. (2012). Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik di Kampus Polines. Jurnal Ilmiah pada Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang: Diterbitkan.
- [5]. Pistoniawan, Dani.(2010). Tips Mengetahui Kebutuhan PK AC dan Daya Pendingin (BTU/hr) [Online]. Tersedia: <http://www.serviceac.net/pk-ac-dan-daya-pendingin-btu.php.htm.php> [29 September 2012]
- [6]. Salpanio, Ricky. (2007). Audit Energi Listrik Pada Gedung Kampus Undip Pleburan Semarang. Jurnal Ilmiah pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro: Diterbitkan.
- [7]. Sujatmiko, Wahyu. (2008). Penyempurnaan Standar Audit Energi Pada Bangunan Gedung. Jurnal Ilmiah Prosiding PPIIS Bandung: Diterbitkan.
- [8]. Hilmawan Edy. 2009. Energi Efficiency standard dan Labelling in Indonesia. International Cooperation for energy Efficiency Standard and Labelling Policy. Tokyo. Japan
- [9]. Yadi Mulyadi, Anggi Rizki. 2013. Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Penggunaan Energi Di Gedung Fpmipa Jica Universitas Pendidikan Indonesia, Sumarto, Bandung. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI. Jurnal Electrans, Vol.12, No.1, Maret 2013 , 81 – 88. ISSN 1412 – 3762. <http://jurnal.upi.edu/electrans>.