

Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila

Jati Untoro¹, Herri Gusmedi², Nining Purwasih³

Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹Jati.bgt@gmail.com

Intisari — Audit Energi adalah teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Pada penelitian ini Audit Energi dilakukan pada gedung-gedung yang ada di Universitas Lampung. Gedung-gedung tersebut meliputi Gedung Perpustakaan, Gedung Serba Guna (GSG), dan Gedung A Fakultas Pertanian. Kegiatan yang dilakukan meliputi Audit Energi Awal dan Audit Energi Rinci yaitu menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan mencari peluang penghematan energi di gedung-gedung tersebut yang jalur listriknya mengikuti Gardu K 0177.

Dari hasil penelitian, didapatkan IKE pada gedung-gedung tersebut. Gedung Perpustakaan nilai IKE nya 34,31 kWh/m²/tahun. Pada GSG IKE 26,89 kWh/m²/tahun. Dan pada Gedung A Fakultas Pertanian IKE 77,74 kWh/m²/tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan energi listrik pada setiap gedung sudah sangat efisien karena standard IKE pada gedung perkantoran adalah 240 kWh/m²/tahun.

Kata kunci — Audit energi, hemat energi, IKE

Abstract — Energy Audit is a technique that is used to calculate the amount of energy consumption in buildings and identify ways to savings. In this research, Energy Audit was conducted in the existing buildings of Lampung University such as Library, Auditorium (GSG), and A Building of Agriculture Faculty. The activities conducted including Initial Energy Audit and Detailed Energy Audit were calculating the Energy Consumption Intensity (IKE) and seeking the energy saving opportunity in those buildings where the electric line following Substation K 0177.

From the result of the research, we have IKE value in those buildings. The Library building, the initial IKE value is 34,31 kWh/m²/year. For auditorium building, the initial IKE value is 26,89 kWh/m²/year. Last for A building of Agriculture faculty, the initial IKE value is 77,74 kWh/m²/year. This indicates that the use of electrical energy in every building has been very efficient because the IKE standard for office building is 240 kWh/m²/year.

Keywords — Energy audit, energy saving, IKE

I. PENDAHULUAN

Jumlah penduduk di Indonesia semakin tahun semakin meningkat. Hal ini diiringi juga dengan pertumbuhan industri yang menggunakan alat-alat elektronik dan memproduksi alat-alat elektronik.

Oleh karena itu, pemerintah banyak merencanakan pembangunan pembangkit listrik agar dapat memenuhi kebutuhan listrik dan mensejahterakan masyarakat.

Tetapi pembangunan pembangkit listrik saja tidaklah cukup, sebab pembangunan

pembangkit listrik membutuhkan dana yang tidak sedikit dan cenderung tidak seimbang dengan pertumbuhan penduduk dan industri yang semakin lama semakin meningkat.

Salah satu metode yang sering dipakai untuk mengefisienkan pemakaian energi listrik adalah metode Konservasi Energi.

Konservasi Energi adalah peningkatan efisiensi energi yang digunakan atau biasa disebut dengan proses penghematan energi. Dalam metode ini terdapat Audit Energi, yaitu suatu metode untuk menghitung tingkat konsumsi energi suatu gedung atau bangunan.

Kemudian hasil dari audit energi tersebut nanti akan dibandingkan dengan standar yang ada dan kemudian dicari solusi penghematan konsumsi energi jika tingkat konsumsi energinya melebihi standar yang ada.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Menentukan IKE (Intensitas Konsumsi Energi) serta besar beban pemakaian berdasarkan observasi penggunaan energi secara detail dan waktu penggunaannya.
 2. Mencari peluang untuk melakukan penghematan energi dan penghematan biaya berdasarkan kondisi real di lapangan.
- Batasan-batasan masalah penelitian ini adalah

1. Tahapan Audit Energi Awal meliputi perhitungan pola konsumsi energi di beberapa gedung yang jalur listriknya mengikuti Gardu K 0177 dan dalam jangka waktu tertentu.
2. Tahapan Audit Energi Rinci yaitu perhitungan IKE listrik Gardu K 0177 berdasarkan pengukuran di panel-panel listrik di gedung-gedung yang telah ditentukan dalam rentang waktu tertentu.
3. Analisis peluang penghematan konsumsi energi pada peralatan listrik di gedung-gedung pelayanan Universitas Lampung (Gardu K 0177).
4. Target (standar) yang dipakai pada audit energi ini mengacu pada SNI 2011 (Standar Nasional Indonesia).

II. TINJAUAN PUSTAKA

Audit Energi adalah teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara-cara untuk penghematannya.

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik adalah pembagian antara konsumsi energi listrik pada kurun waktu tertentu dengan satuan luas bangunan gedung. Atau dapat ditulis dengan menggunakan rumus :

$$IKE = \frac{kWh \text{ total (kWh / Tahun)}}{(OccRate \times AreaRoom) + (AreaNonRoom)}$$

Menurut Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi dan Pengawasannya di Lingkungan Departemen Pendidikan Nasional nilai IKE dari suatu bangunan gedung digolongkan dalam dua kriteria, yaitu untuk bangunan ber-AC dan bangunan tidak ber-AC.

Tabel 1. IKE Bangunan Gedung Tidak ber-AC

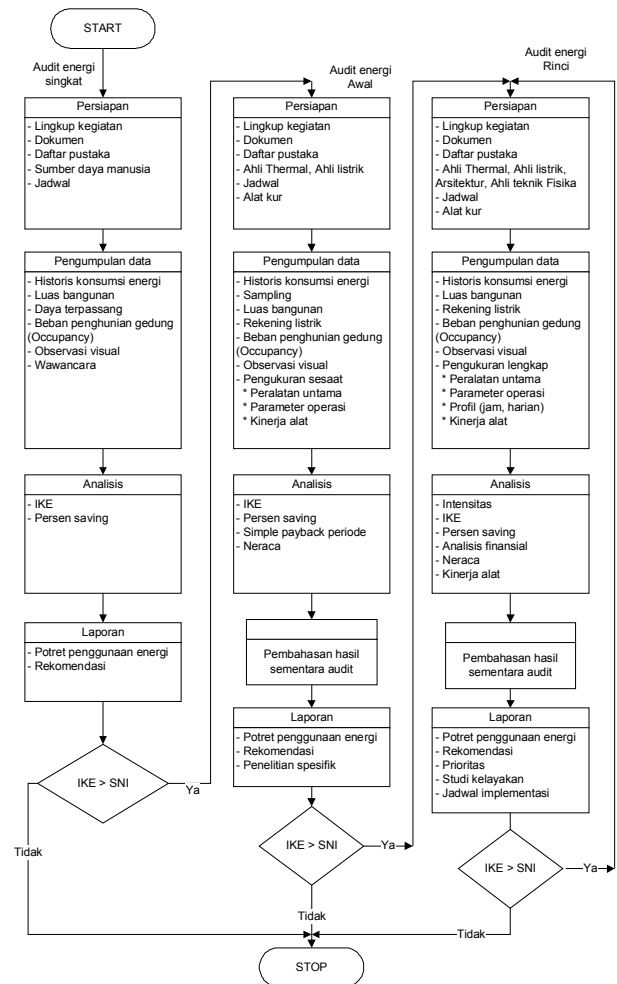
Kriteria	Keterangan
Efisien (10 – 20) kWh/m ² /Tahun	a) Pengelolaan gedung dan peralatan energi dilakukan dengan prinsip konservasi energi listrik b) Pemeliharaan peralatan energi dilakukan sesuai dengan prosedur c) Efisiensi penggunaan energi masih mungkin ditingkatkan melalui penerapan sistem manajemen energi
Cukup Efisien (20 – 30) kWh/m ² /Tahun	a) Penggunaan energi cukup efisien namun masih memiliki peluang konservasi energi b) Perbaikan efisiensi melalui pemeliharaan bangunan dan peralatan energi masih dimungkinkan
Boros (30 – 40) kWh/m ² /Tahun	a) Audit energi perlu dilakukan untuk menentukan langkah-langkah perbaikan sehingga pemborosan energi dapat dihindari b) Desain bangunan maupun pemeliharaan dan pengoperasian gedung belum mempertimbangkan konservasi energi
Sangat Boros (40 – 50) kWh/m ² /Tahun	a) Instalasi peralatan, desain pengoperasian dan pemeliharaan tidak mengacu pada penghematan energi b) Agar dilakukan peninjauan ulang atas semua instalasi /peralatan energi serta penerapan manajemen energi dalam pengelolaan bangunan c) Audit energi adalah langkah awal yang perlu dilakukan

Tabel 2. IKE Bangunan Gedung ber-AC

Kriteria	Keterangan
Sangat Efisien (50 – 95) kWh/m ² /Tahun	a) Desain gedung sesuai standar tatacara perencanaan teknis konservasi energi b) Pengoperasian peralatan energi dilakukan dengan prinsip-prinsip manajemen energi
Efisien (95 – 145) kWh/m ² /Tahun	a) Pemeliharaan gedung dan peralatan energi dilakukan sesuai prosedur b) Efisiensi penggunaan energi masih mungkin ditingkatkan melalui penerapan sistem manajemen energi terpadu
Cukup Efisien (95 – 145) kWh/m ² /Tahun	a) Penggunaan energi cukup efisien melalui pemeliharaan bangunan dan peralatan energi masih memungkinkan b) Pengoperasian dan pemeliharaan gedung belum mempertimbangkan prinsip konservasi energi
Agak Boros (145 – 175) kWh/m ² /Tahun	a) Audit energi perlu dipertimbangkan untuk menentukan perbaikan efisiensi yang mungkin dilakukan b) Desain bangunan maupun pemeliharaan dan pengoperasian gedung belum mempertimbangkan konservasi energi
Boros (175 – 285) kWh/m ² /Tahun	a) Audit energi perlu dipertimbangkan untuk menentukan langkah-langkah perbaikan sehingga pemborosan energi dapat dihindari b) Instalasi peralatan dan desain pengoperasian dan pemeliharaan tidak mengacu pada penghematan energi
Sangat Boros (285 – 450) kWh/m ² /Tahun	a) Agar ditinjau ulang atas semua instalasi /peralatan energi serta penerapan manajemen energi dalam pengelolaan bangunan b) Audit energi adalah langkah awal yang perlu dilakukan

III. METODE

Diagram alir proses audit energi



IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data luas bangunan gedung

1. Gedung Perpustakaan

Tabel 3. Komposisi luas ruangan Gedung Perpustakaan

No	Lantai	Room (m ²)	Non Room (m ²)	Total (m ²)
1	Lantai 1	1127,76	606,30	1734,06
2	Lantai 2	1135,53	198,21	1333,74
3	Lantai 3	1413,97	179,00	1592,97
	Jumlah	3677,26	983,51	4660,77

* juni 2011

2. Gedung Serba Guna (GSG)

Tabel 4. Komposisi luas ruangan Gedung Serba Guna (GSG)

No	Lantai	Room (m ²)	Non Room (m ²)	Total (m ²)
1	Lantai 1	466,81	1.595,94	2.062,75

* juni 2011

3. Gedung A Fakultas Pertanian

Tabel 5. Komposisi luas ruangan Gedung A Fakultas Pertanian.

No	Lantai	Room (m ²)	Non Room (m ²)	Total (m ²)
1	Lantai 1	602,00	186,75	788,75
2	Lantai 2	273,00	91,00	364,00
	Jumlah	875,00	277,75	1152,75

* juni 2011

B. Data Tingkat Hunian (Occupancy Rate)

Tabel 6. *Occupancy Rate* Gedung Pelayanan Universitas Lampung tahun 2013

Bulan	Occupancy Rate (%)		
	Gedung Perpustakaan	GSG	Gedung A Pertanian
Des-12	60%	78%	64%
Jan-13	61%	66%	66%
Feb-13	50%	70%	68%
Mar-13	62%	69%	66%
Apr-13	71%	70%	65%
Mei-13	70%	66%	69%
Jun-13	70%	67%	75%
Jul-13	59%	77%	60%
Agust-13	60%	80%	59%
Sep-13	61%	67%	71%
Okt-13	62%	65%	66%
Rata-rata	62%	70%	67%
	66%		

* Oktober 2013

C. Data kebutuhan energi gedung

1. Gedung Perpustakaan

Tabel 7. Total kebutuhan energi lantai 1 Gedung Perpustakaan

No	Ruang	Total konsumsi energi (kwh/bulan)
1	Enterance	43,88
2	Loby	158,72
3	Ruang Baca 1	4.080,68
4	Dapur	28,80
5	Ruang Pengolahan	745,44
6	Pengadaan Bahan Pustaka	253,89
7	Ruang Perawatan & Gudang	263,85
8	Skripsi&Foto Copy	411,00
9	Taman	3,50
	Jumlah	5.989,74

* Oktober 2013

Tabel 8. Total kebutuhan energi lantai 2 Gedung Perpustakaan

No	Ruangan	Total konsumsi energi (kwh/bulan)
1	Ruang Baca 2	45,45
2	Gudang 1	1,35
3	Ruang Koleksi Cadangan	117,3
4	Gudang 2	0,54
5	Referensi	123,35
6	Kosong	0,00
7	Ruang Kerja Kepala Perpus	151,04
8	Teras Lantai 1	11,70
	Jumlah	450,73

* Oktober 2013

Tabel 9. Total kebutuhan energi lantai 3 Gedung Perpustakaan

No	Ruangan	Total konsumsi energi (kwh/bulan)
1	Ruang Break	83,75
2	Ruang TU	372,84
3	RuangRapat	1,73
4	RuangKomputer	1.808,84
5	Mushola	0,20
6	Pengembangan Dan Kerja Sama	10,37
7	RuangMakan	3,53
8	Toilet	0,36
9	Ruang Seminar	312,42
10	Sekretariat Seminar	84,50
11	Mikro Film	201,77
12	Teras	9,07
	Jumlah	2.889,37

* Oktober 2013

2. Gedung Serba Guna (GSG)

Tabel 10. Total kebutuhan energi Gedung Serba Guna

No	Ruangan	Total konsumsi energi (kWh/bulan)
1	Ruang Utama	3.316,56
2	Dapur	97,45
3	Kantor	14,52
4	Ruang Pimpinan	386,88
5	Gerbang Barat	0,29
6	Gudang Kursi	0,86
7	Toilet Barat	1,30
8	Ruang VIP	159,68
9	Gerbang Utama	1,30
10	Ruang Senat	44,75
11	Toilet Timur	1,30
12	Ruang Kosong	0,00
13	Kantin	186,55
14	Gerbang Timur	2,61
15	Ruang Vip Rektor	44,98
16	Toilet Panitia	10,37
17	Ruang Persiapan	1,06
18	Ruang Operator	33,71
19	Selasar	3,26
20	Teras Kanan & Tangga	0,51
21	Teras Kiri & Tangga	0,51
	Jumlah	4.308,45

* Oktober 2013

3. Gedung A Fakultas Pertanian

Tabel 11. Total kebutuhan energi Lantai 1 Gedung A Fakultas Pertanian

No	Ruangan	Total konsumsi energi (kWh/bulan)
1	Teras	318,96
2	Ruang Umum	330,06
3	Kepegawaian	265,90
4	Loby	8,80
5	Gang	50,40
6	Ruang Kuliah 1	929,59
7	Gudang	0,23
8	Ruang TU	412,68
9	Ruang Akademik	520,11
10	Ruang Kuliah 3	384,77
11	Ruang Dosen	177,28
12	WC	145,92
13	Ruang Kuliah 2	515,33
	Jumlah	4.060,01

* Oktober 2013

Tabel 12. Total kebutuhan energi lantai 2 Gedung A Fakultas Pertanian

No	Ruangan	Total konsumsi energi (kWh/bulan)
1	Loby/Sekretaris Dekan	33,04
2	ADC	145,92
3	Ruang Sidang Kecil	92,29
4	Ruang PD 1	197,04
5	Ruang PD 2	267,21
6	Ruang PD 3	161,69
7	Ruang Bendahara	236,92
8	Musola	0,88
10	Ruang Dekan	230,59
11	Ruang Sidang Besar	171,57
	Jumlah	1.537,15

* Oktober 2013

D. *IKE saat ini (eksisting)*

Pada Gedung Perpustakaan *IKE* nya adalah 34,31 kWh/m²/tahun. Pada GSG adalah 26,89 kWh/m²/tahun. Pada Gedung A Fakultas Pertanian adalah 77,74 kWh/m²/tahun.

E. Hasil observasi di lapangan

Pada umumnya setiap gedung tidak memiliki data kelengkapan gedung seperti denah gedung, denah instalasi listrik dan 1 line diagram serta masih kurangnya kesadaran untuk pemeliharaan alat. Terlihat banyak terdapat lampu-lampu berdebu yang dapat menghalangi sinar lampu atau menghalangi armature memantulkan cahaya lampu. Unit AC bagian outdoor pun banyak yang tidak terawat dan berdebu, karena debu yang menempel tersebut dapat menghalangi pelepasan kalor yang dihasilkan AC pada proses pendinginan.

Dalam penelitian ini dilakukan pengukuran tingkat cahaya, kondisi kelembaban udara dan temperatur. Pengukuran dilakukan pada gedung-gedung berikut ini :

1. Gedung Perpustakaan

Tabel 13. Kondisi Penerangan dan Standar di Gedung Perpustakaan lantai 1

No	Ruangan	Luminasi (lux)		
		Hasil ukur	SNI 6197-2011	Komparasi dengan SNI
1	Enterance	500	60	Melebihi SNI
2	Loby	500	150	Melebihi SNI
3	Ruang Baca 1	350	300	Melebihi SNI
4	Dapur	20	120	Dibawah SNI
5	Ruang Pengolahan	100	250	Dibawah SNI
6	Pengadaan Bahan Pustaka	200	250	Dibawah SNI
7	R Perawatan & Gudang	84	250	Dibawah SNI
8	Skripsi & Foto Copy	130	250	Dibawah SNI
9	Taman	500	60	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 14. Kondisi kelembaban udara di Gedung Perpustakaan lantai 1

No	Ruangan	Kelembaban udara (%)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	Enterance	77,0	60 - 10	Melebihi SNI
2	Loby	71,0	60 - 10	Melebihi SNI
3	Ruang Baca 1	73,0	60 - 10	Melebihi SNI
4	Dapur	79,5	60 - 10	Melebihi SNI
5	R Pengolahan	63,1	60 - 10	Melebihi SNI
6	Pengadaan Bahan Pustaka	54,0	60 - 10	Sesuai SNI
7	R Perawatan & Gudang	81,3	60 - 10	Melebihi SNI
8	Skripsi & Foto Copy	70,0	60 - 10	Melebihi SNI
9	Taman	70,0	60 - 10	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 15. Kondisi temperatur udara di Gedung Perpustakaan lantai 1

No	Ruangan	Temperatur (°C)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	Enterance	30,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
2	Loby	29,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
3	Ruang Baca 1	29,5	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
4	Dapur	28,7	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
5	R Pengolahan	26,7	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
6	Pengadaan Bahan Pustaka	28,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
7	R Perawatan & Gudang	27,3	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
8	Skripsi & Foto Copy	29,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
9	Taman	33,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 16. Kondisi Penerangan dan Standar di Gedung Perpustakaan lantai 2

No	Ruangan	Luminasi (lux)		
		Hasil ukur	SNI 6197-2011	Komparasi dengan SNI
1	Ruang Baca 2	257	300	Dibawah SNI
2	Gudang 1	124	60	Melebihi SNI
3	R Koleksi Cadangan	222	250	Dibawah SNI
4	Gudang 2	70	60	Melebihi SNI
5	Rererensi	175	250	Dibawah SNI
6	Kosong	20	60	Dibawah SNI
7	R Kerja Kepala Perpus	80	250	Dibawah SNI
8	Teras	500	60	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 17. Kondisi kelembaban udara di Gedung Perpustakaan lantai 2

No	Ruangan	Kelembaban udara (%)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	Baca 2	75,0	60 - 10	Melebihi SNI
2	Gudang 1	78,0	60 - 10	Melebihi SNI
3	R Koleksi Cadangan	76,9	60 - 10	Melebihi SNI
4	Gudang 2	73,0	60 - 10	Melebihi SNI
5	Rererensi	74,4	60 - 10	Melebihi SNI
6	Kosong	67,4	60 - 10	Melebihi SNI
7	Ruang Kepala Perpus	76,2	60 - 10	Melebihi SNI
8	Teras	75,0	60 - 10	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 18. Kondisi temperatur udara di Gedung Perpustakaan lantai 2

No	Ruangan	Temperatur (°C)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	Baca 2	30,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
2	Gudang 1	27,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
3	R Koleksi Cadangan	27,8	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
4	Gudang 2	27,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
5	Rererensi	27,5	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
6	Kosong	27,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
7	Ruang Kepala Perpus	27,6	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
8	Teras	32,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 19. Kondisi Penerangan dan Standar di Gedung Perpustakaan lantai 3

No	Ruangan	Luminasi (lux)		
		Hasil ukur	SNI 6197-2011	Komparasi dengan SNI
1	Ruang Break	171	150	Melebihi SNI
2	Ruang TU	125	250	Dibawah SNI
3	Ruang Rapat	89	250	Dibawah SNI
4	Ruang Komputer	190	250	Dibawah SNI
5	Mushola	50	60	Dibawah SNI
6	Pengembangan & Kerja Sama	185	150	Melebihi SNI
7	Ruang Makan	190	150	Melebihi SNI
8	Toilet	50	60	Dibawah SNI
9	Ruang Seminar	100	300	Dibawah SNI
10	R Sekertariat Seminar	200	250	Dibawah SNI
11	Mikro Film	100	150	Dibawah SNI
12	Teras	400	60	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 20. Kondisi kelembaban udara di Gedung Perpustakaan lantai 3

No	Ruangan	Kelembaban udara (%)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	R Break	78,8	60 - 10	Melebihi SNI
2	R TU	71,2	60 - 10	Melebihi SNI
3	R Rapat	77,0	60 - 10	Melebihi SNI
4	R Komputer	68,5	60 - 10	Melebihi SNI
5	Mushola	73,0	60 - 10	Melebihi SNI
6	Pengembangan & Kerja Sama	61,6	60 - 10	Melebihi SNI
7	Ruang Makan	75,0	60 - 10	Melebihi SNI
8	Toilet	80,0	60 - 10	Melebihi SNI
9	Ruang Seminar	80,2	60 - 10	Melebihi SNI
10	R Sekertariat Seminar	80,0	60 - 10	Melebihi SNI
11	Mikro Film	70,6	60 - 10	Melebihi SNI
12	Teras	70,0	60 - 10	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 21. Kondisi temperatur udara di Gedung Perpustakaan lantai 3

No	Ruangan	Temperatur (°C)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	R Break	27,5	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
2	R TU	26,6	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
3	R Rapat	29,5	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
4	R Komputer	28,6	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
5	Mushola	27,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
6	Pengembangan & Kerja Sama	26,5	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
7	Ruang Makan	27,5	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
8	Toilet	27,6	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
9	Ruang Seminar	27,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
10	R Sekertariat Seminar	27,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
11	Mikro Film	27,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
12	Teras	30,2	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI

* Oktober 2013

2. Gedung Serba Guna

Tabel 22. Kondisi Penerangan dan Standar di Gedung Serba Guna (GSG)

No	Ruangan	Luminasi (lux)		
		Hasil ukur	SNI 6197-2011	Komparasi dengan SNI
1	Ruang Utama	68	150	Dibawah SNI
2	Dapur	110	150	Dibawah SNI
3	Kantor	150	250	Dibawah SNI
4	R Pimpinan	73	250	Dibawah SNI
5	Gerbang Barat	130	60	Melebihi SNI
6	Gudang Kursi	79	60	Melebihi SNI
7	Toilet Barat	71	60	Melebihi SNI
8	Ruang VIP	80	150	Dibawah SNI
9	Gerbang Utama	80	60	Melebihi SNI
10	Ruang Senat	60	150	Dibawah SNI
11	Toilet Timur	71	60	Melebihi SNI
12	Ruang Kosong	71	60	Melebihi SNI
13	Kantin	180	60	Melebihi SNI
14	Gerbang Timur	148	60	Melebihi SNI
15	R VIP Rektor	30	150	Dibawah SNI
16	Toilet Panitia	150	60	Melebihi SNI
17	R Persiapan	100	60	Melebihi SNI
18	R Operator	20	150	Dibawah SNI
19	Selasar	500	60	Melebihi SNI
20	Teras Kanan	500	60	Melebihi SNI
21	Teras Kiri	500	60	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 23. Kondisi kelembaban udara di Gedung Serba Guna (GSG)

No	Ruangan	Kelembaban udara (%)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	R Utama	77,9	60 - 10	Melebihi SNI
2	Dapur	77,0	60 - 10	Melebihi SNI
3	Kantor	78,8	60 - 10	Melebihi SNI
4	R Pimpinan	66,1	60 - 10	Melebihi SNI
5	Gb Barat	45,6	60 - 10	Sesuai SNI
6	Gudang Kursi	76,0	60 - 10	Melebihi SNI
7	Toilet Barat	77,4	60 - 10	Melebihi SNI
8	Ruang VIP	80,4	60 - 10	Melebihi SNI
9	Gb Utama	77,0	60 - 10	Melebihi SNI
10	Ruang Senat	78,4	60 - 10	Melebihi SNI
11	Toilet Timur	77,4	60 - 10	Melebihi SNI
12	R Kosong	77,0	60 - 10	Melebihi SNI
13	Kantin	82,2	60 - 10	Melebihi SNI
14	Gb Timur	45,6	60 - 10	Sesuai SNI
15	R Vip Rektor	78,4	60 - 10	Melebihi SNI
16	Toilet Panitia	79,1	60 - 10	Melebihi SNI
17	R Persiapan	75,0	60 - 10	Melebihi SNI
18	R Operator	80,9	60 - 10	Melebihi SNI
19	Selasar	77,0	60 - 10	Melebihi SNI
20	Teras Kanan	78,0	60 - 10	Melebihi SNI
21	Teras Kiri	80,0	60 - 10	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 24. Kondisi temperatur udara di Gedung Serba Guna (GSG)

No	Ruangan	Temperatur (°C)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	R Utama	29,4	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
2	Dapur	29,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
3	Kantor	29,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
4	R Pimpinan	29,5	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
5	Gerbang Barat	29,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
6	Gudang Kursi	29,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
7	Toilet Barat	29,4	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
8	Ruang VIP	29,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
9	Gb Utama	30,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
10	Ruang Senat	29,3	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
11	Toilet Timur	29,4	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
12	Ruang Kosong	28,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
13	Kantin	29,5	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
14	Gerbang Timur	29,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
15	R Vip Rektor	29,7	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
16	Toilet Panitia	29,8	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
17	R Persiapan	29,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
18	R Operator	29,7	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
19	Selasar	30,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
20	Teras Kanan	31,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
21	Teras Kiri	30,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI

* Oktober 2013

3. Gedung A Fakultas Pertanian

Tabel 25. Kondisi Penerangan dan Standar di Gedung A Fakultas Pertanian lantai 1

No	Ruangan	Luminasi (lux)		
		Hasil ukur	SNI 6197-2011	Komparasi dengan SNI
1	Teras	500	60	Melebihi SNI
2	R Umum	150	250	Dibawah SNI
3	Kepegawaian	50	250	Dibawah SNI
4	Loby	100	60	Melebihi SNI
5	Gang	50	60	Dibawah SNI
6	R Kelas 1	110	300	Dibawah SNI
7	Gudang	58	60	Dibawah SNI
8	Ruang TU	111	250	Dibawah SNI
9	R Akademik	127	250	Dibawah SNI
10	R Kelas 3	120	300	Dibawah SNI
11	R Dosen	100	150	Dibawah SNI
12	Toilet	165	60	Melebihi SNI
13	R Kelas 2	155	300	Dibawah SNI

* Oktober 2013

Tabel 26. Kondisi kelembaban udara di Gedung A Fakultas Pertanian lantai 1

No	Ruangan	Kelembaban udara (%)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	Teras	77,3	60 - 10	Melebihi SNI
2	R Umum	69,0	60 - 10	Melebihi SNI
3	Kepegawaian	73,0	60 - 10	Melebihi SNI
4	Loby	70,0	60 - 10	Melebihi SNI
5	Gang	73,0	60 - 10	Melebihi SNI
6	R Kelas 1	74,0	60 - 10	Melebihi SNI
7	Gudang	72,0	60 - 10	Melebihi SNI
8	Ruang TU	72,0	60 - 10	Melebihi SNI
9	R Akademik	72,4	60 - 10	Melebihi SNI
10	R Kelas 3	73,2	60 - 10	Melebihi SNI
11	R Dosen	72,0	60 - 10	Melebihi SNI
12	Toilet	74,3	60 - 10	Melebihi SNI
13	R Kelas 2	74,6	60 - 10	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 27. Kondisi temperatur udara di Gedung A Fakultas Pertanian lantai 1

No	Ruangan	Temperatur (°C)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	Teras	30,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
2	R Umum	29,9	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
3	Kepegawaian	28,8	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
4	Loby	30,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
5	Gang	28,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
6	R Kelas 1	28,7	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
7	Gudang	28,7	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
8	Ruang TU	28,8	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
9	R Akademik	28,8	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
10	R Kelas 3	28,8	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
11	R Dosen	28,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
12	Toilet	28,8	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
13	R Kelas 2	28,7	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 28. Kondisi Penerangan dan Standar di Gedung A Fakultas Pertanian lantai 2

No	Ruangan	Luminasi (lux)		
		Hasil ukur	SNI 6197-2011	Komparasi dengan SNI
1	Loby/Sekretaris Dekan	135	60	Melebihi SNI
2	ADC	289	150	Melebihi SNI
3	R Sidang Kecil	477	250	Melebihi SNI
4	R PD 1	274	250	Melebihi SNI
5	R PD 2	326	250	Melebihi SNI
6	R PD 3	350	250	Melebihi SNI
7	R Bendahara	104	250	Dibawah SNI
8	Musola	136	60	Melebihi SNI
10	R Dekan	244	250	Dibawah SNI
11	R Sidang Besar	305	250	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 29. Kondisi kelembaban udara di Gedung A Fakultas Pertanian lantai 2

No	Ruangan	Kelembaban udara (%)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	Loby/Sekretaris Dekan	74,0	60 - 10	Melebihi SNI
2	ADC	74,0	60 - 10	Melebihi SNI
3	R Sidang Kecil	72,5	60 - 10	Melebihi SNI
4	Ruang PD 1	71,0	60 - 10	Melebihi SNI
5	Ruang PD 2	66,9	60 - 10	Melebihi SNI
6	Ruang PD 3	68,6	60 - 10	Melebihi SNI
7	R Bendahara	72,9	60 - 10	Melebihi SNI
8	Musola	80,2	60 - 10	Melebihi SNI
10	Ruang Dekan	75,0	60 - 10	Melebihi SNI
11	R Sidang Besar	72,0	60 - 10	Melebihi SNI

* Oktober 2013

Tabel 30. Kondisi temperatur udara di Gedung A Fakultas Pertanian lantai 2

No	Ruangan	Temperatur (°C)		
		Hasil ukur	SNI 6390-2011	Komparasi dengan SNI
1	Loby/Sekretaris Dekan	28,9	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
2	ADC	28,9	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
3	R Sidang Kecil	29,3	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
4	Ruang PD 1	29,7	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
5	Ruang PD 2	29,7	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
6	Ruang PD 3	29,4	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
7	R Bendahara	29,4	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
8	Musola	27,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
10	Ruang Dekan	29,0	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI
11	R Sidang Besar	29,6	25,5 ± 1.5	Melebihi SNI

* Oktober 2013

F. Rekomendasi

Dengan menggunakan PHE (Peluang Hemat Energi) maka direkomendasikan sebagai berikut :

1. Sistem Tata Udara

- Merawat dan penempatan AC sesuai dengan standar pemasangan, karena dengan merawat dan menempatkan AC yang tidak standar dapat menyebabkan tidak maksimalnya kerja AC
- Menyesuaikan daya AC dengan luas ruangan, karena semakin besar ruangan tentu semakin berat kerja AC dalam mendinginkan udara yang ada di dalam ruangan tersebut.
- Menjaga suhu ruangan tetap standar ($\pm 24^{\circ}\text{C}$) dan perbaiki keadaan ruangan yang digunakan agar sesuai dengan persyaratan ruangan ber-AC.
- Meletakkan/memelihara tanaman didalam ruangan agar kondisi ruangan dapat lebih nyaman dengan alami.
- Mengganti AC yang berdaya besar dengan AC berdaya kecil.

2. Sistem Tata Cahaya

- Merawat lampu dan armature lampu dengan cara membersihkan permukaan

lampu dan armatur agar sinar dari lampu dapat keluar secara maksimal.

- b) Sesuaikan tingkat kuat cahaya dengan luas ruangan, karena ruangan yang besar tentu membutuhkan cahaya yang lebih banyak daripada ruangan yang kecil.
- c) Warna dinding ruangan harus cerah, karena dengan menggunakan warna yang cerah pada permukaan dinding dapat membantu pemantulan cahaya.
- d) Mengganti semua lampu TL (Tuber Lamp) dengan LHE (Lampu Hemat Energi).

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Pada penelitian awal, keadaan saat ini (eksisting) nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada setiap gedung berbeda-beda. Pada Gedung Perpustakaan IKE nya adalah 34,31 kWh/m²/tahun. Pada GSG adalah 26,89 kWh/m²/tahun. Pada Gedung A Fakultas Pertanian adalah 77,74 kWh/m²/tahun.
2. Setelah melalui fase analisa Peluang Hemat Energi, disimpulkan bahwa alat-alat yang dapat diganti agar menghasilkan penghematan hemat energi adalah sistem penerangan (lampu) dan sistem pendingin ruangan (AC).
3. Pada hasil perhitungan, IKE yang didapat belum melebihi dari standard IKE untuk gedung ber AC. Standar IKE untuk gedung perkantoran yaitu 145 kWh/m²/tahun. Jadi penggunaan peralatan listriknya masih bisa ditingkatkan lagi atau lebih dimaksimalkan.
4. Dari hasil penelitian, pada ruangan yang menggunakan cahaya matahari kualitas cahaya yang ditunjukkan oleh lux meter jauh lebih baik daripada cahaya buatan.

B. Saran

1. Lengkapi kelengkapan data gedung, seperti denah gedung, denah instalasi listrik gedung, 1 line diagram dan daftar alat-alat listrik yang dipakai pada setiap ruangan.
2. Apabila sedang tidak ada di ruangan harap matikan semua peralatan yang menggunakan listrik, agar tidak terjadi pemborosan energi.
3. Matikan lampu pada saat siang hari dan perbanyak menggunakan sinar matahari karena kualitas cahaya matahari lebih baik daripada cahaya buatan.
4. Pemasangan AC harus sesuai pada tempat kerja, perhatikan penempatan dan luas ruangan kerja. Karena apabila tidak sesuai yang akan terjadi adalah AC sudah bekerja maksimal tetapi kenyamanan tidak tercipta.
5. Perhatikan spesifikasi alat pada saat pembelian alat listrik baru.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada bapak Herri Gusmedi, S.T, M.T, dan ibu Nining Purwasih, S.T, M,T, yang telah membantu penulis sehingga terciptalah karya ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2005. *Standar Nasional Indonesia (SNI)*. Jakarta.
- [2] Badan Standarisasi Nasional. 2005. *Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung, Konservasi Energi Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung dan Konservasi Energi Sistem Pencahayaan Bangunan Gedung*. Jakarta.
- [3] Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia. 2006. *Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi dan Pengawasan Di Lingkungan Departemen Pendidikan Nasional*. Jakarta.
- [4] Depdikbud. *Instalasi Cahaya 1*. Jakarta : Depdikbud.

- [5] Herry Sudrajat, BE., Soenarno, Bsc., *Petunjuk Praktek Dasar Kelistrikan*. Jakarta.
- [6] Salpanio Ricky. Jurnal Teknik Elektro Vol. 6, No. 1, Maret 2006: 68 – 73. *Audit Energi Listrik Pada Gedung Kampus Undip Pleburan Semarang*. Semarang.
- [7] SNI .2011. *Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung*. Jakarta.
- [8] SNI. 2011. *Konservasi Energi Sistem Tata Udara Bangunan Gedung*. Jakarta.
- [9] SNI. 2011. *Konservasi Energi Sistem Pencahayaan*. Jakarta.