

AUDIT ENERGI PADA GEDUNG FAKULTAS TEKNIK F1 DAN FAKULTAS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Muhammad Bagas Syaatuartoro
Department of Electrical Engineering, University of Muhammadiyah Yogyakarta
Integrated Campus of UMY, Lingkar Selatan Street, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183
E-mail: muhammadbagas2298@gmail.com

INTISARI

Audit energi pada bangunan gedung dilakukan untuk mengetahui profil beban penggunaan energi listrik dan menghindari pemborosan energi yang menyebabkan pembayaran nantinya akan semakin besar. Dengan adanya audit diharapkan gedung akan efisien sehingga menghemat biaya pembayaran. Objek dari penelitian ini adalah gedung perkuliahan Fakultas Teknik gedung F1 dan gedung Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Dalam penelitian kemudian akan di data Sistem Tata Udara dan penerangan pada setiap ruangan, Luas setiap ruangan, dan waktu penggunaan yang nantinya akan digunakan untuk mengetahui Konsumsi Energi dari gedung tersebut dan selanjutnya mencari Intensitas Konsumsi Energi yang sesuai dengan SNI-03-6196-2011 dan di akhir dapat mengetahui IKE dan Peluang Hemat Energi dan biaya. Hasil dari penelitian ini adalah kWh Jumlah total konsumsi energi dari gedung F1 perkuliahan Fakultas Teknik adalah 5967,71 kWh dan dengan Luas Total adalah 1180,2 m² maka Intensitas Konsumsi Energinya adalah dari perhitungan tersebut maka IKE nya adalah 5,05 kWh/m²/bulan dengan katagori Sangat Efisien .

Kata Kunci : Audit Energi, Intensitas Konsumsi Energi, Konsumsi Energi Listrik

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

pembangunan gedung baru pada saat ini juga banyak yang sudah menerapkan *Green Building* yang dimana tujuannya untuk mengurangi konsumsi daya yang kurang efektif, namun tidak jarang juga gedung yang masih menggunakan penerangan atau pendingin ruangan yang masih menggunakan daya yang boros. Penghematan energi pada suatu bangunan sangatlah penting hal ini untuk memangkas biaya pembayaran dan juga hal ini susai dengan instruksi dari peraturan pemerintah yang diterbitkan pada tahun 2011

yaitu Instruksi Presiden 13 Tahun 2011 yaitu Melakukan langkah-langkah dan inovasi penghematan energi dan air di lingkungan instansi masing-masing dan/atau di lingkungan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD). Langkah yang digunakan untuk menghemat energi salah satunya dengan melakukan audit energi pada suatu bangunan dengan menghitung Intensitas Konsumsi Energi pada penerangan lampu dan sistim tata udara sesuai dengan SNI 03-6196-2011.

1.2 Batasan Masalah

Dalam pembuatan modul ini penulis membatasi pokok-pokok batasan yang akan dibahas yaitu :

1. Audit energi meliputi Penerangan dan Sistem Tata Udara (STU)
2. Audit energi pada jadwal yang dilakukan pada saat perkuliahan tahun ajaran 2018/2019
3. Acuan yang digunakan dalam pelaksanaan audit energi untuk menentukan klasifikasi setiap lantai adalah SNI 03-6196-2011 mengenai prosedur Audit Energi pada bangunan gedung, sistem pencahayaan, dan Pedoman pelaksanaan konservasi energi listrik dan pengawasannya di lingkungan Departemen Pendidikan Nasional (Teknik Audit energi Diknas : 2006).

2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan adalah metode observasi dan metode wawancara terhadap pihak-pihak yang mengetahui data beban dari Sistem Tata Udara, pencahayaan, dan jadwal penggunaan ruangan yang ada di gedung F1 dan F2 UMY. Hal ini diperlukan untuk nantinya dapat mengetahui Konsumsi Energi dari gedung tersebut.

Selanjutnya setelah mengetahui data dari penerangan dan STU pada gedung F1 dan F2 maka dilakukan perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dengan perhitungan sesuai dengan SNI 03-6196-2011.

3. HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

Perhitungan pembayaran untuk beban AC dan lampu pada gedung E4 UMY selama satu tahun.

Tabel 3.1 Sistem Tata Udara lantai Dasar

No	Ruangan	STU	Daya
1	Ruang Tata Usaha	AC National + Kipas Panasonic	1534
2	R. Rak Tugas Akhir	National	1500
3	Refrensi FT	4 AC National	6000
4	Ruang Pendadaran Teknik A	National CS C18BKN	1500
5	Ruang Pendadaran Teknik B	PANASONIC CS-PC12NKP	1170
6	Ruang Pendadaran Teknik C	National CS C18BKN	1500
7	WC		

Tabel 3.2 STU lantai Satu

No	Ruangan	STU	Daya
1	R 101	AC Panasonic + Exshhaust Maspion + 2 Kipas Panasonic + 1 Kipas National	2029
2	R 102	AC Panasonic + Exshhaust Maspion + 2 Kipas Panasonic + 1 Kipas National	2029
3	R 103	AC Panasonic + Exshhaust Maspion + 2 Kipas Panasonic + 1 Kipas National	2029
4	R 104 (Sem. TM)	AC Panasonic + Kipas National	2030
5	R 105 (Sem. TS)	AC Panasonic + Kipas National	2030
6	R 106 (R.Sem TE)	AC Panasonic + Kipas National	2030

Tabel 3.3 AC lantai Dua

No	Ruangan	STU	Daya STU
1	Stadium General	3 AC Panasonic + 1 AC Daikin + 3 Kipas Panasonic	6947
2	F1 201	Daikin FTNE50MV14	1131
3	R.Praktikum TE Alpro	2 AC Samsung	2240
4	R.Praktikum TE MRC	AC Samsung	1120
5	WC		

Tabel 3.4 Lampu lantai Dasar

No	Ruangan	Lampu	Jumlah lampu	Total Daya Lampu
1	Ruang Tata Usaha	TL LED / 16 Watt	16	256
2	R. Rak Tugas Akhir	TL LED / 16 Watt	11	176
3	Refrensi FT	TL LED / 16 Watt	36	576
4	Ruang Pendaran Teknik A	TL LED / 16 Watt	6	96
5	Ruang Pendaran Teknik B	TL LED / 16 Watt	6	96
6	Ruang Pendaran Teknik C	TL LED / 16 Watt	4	64
7	WC	TL Fluorescent / 18 Watt	2	36

Tabel 3.5 Lampu lantai Satu

No	Ruangan	Lampu	Jumlah lampu	Total Daya Lampu
1	R 101	LED / 12 Watt	16	144

2	R 102	Bohlam LED / 12 Watt	11	144
3	R 103	Bohlam LED / 12 Watt	36	144
4	R 104 (Sem. TM)	Bohlam LED / 12 Watt	6	144
5	R 105 (Sem. TS)	Bohlam LED / 12 Watt	6	144
6	R 106 (R.Sem TE)	Bohlam LED / 12 Watt	4	144
7	WC	TL Fluorescent / 18 Watt	2	36
		TL Ring / 22 Watt	4	

Tabel 3.6 Lampu lantai Dua

No	Ruangan	Lampu	Jumlah lampu	Total Daya Lampu
1	Stadium General	TL LED / 16 Watt	36	576
2	F1 201	TL LED / 16 Watt	6	192
3	R.Praktikum TE Alpro	TL LED / 16 Watt	12	192
4	R.Praktikum TE MRC	TL LED / 16 Watt	6	96
5	WC	TL Fluorescent / 18 Watt	2	36
		TL Ring / 22 Watt	4	

Untuk menghitung Intensitas Konsumsi Energi setelah mengetahui beban diperlukan mengetahui waktu penggunaan untuk menghitung Konsumsi Energi dan luas untuk nantinya dibandingkan dengan Konsumsi energi

Tabel 3.7 Waktu dan Luas Ruangan

No	Ruangan	Luas m2	Waktu
1	Ruang Tata Usaha	136,5	208
2	R. Rak Tugas Akhir	68	208
3	Refrensi FT	91,2	208
4	Ruang Pendadaran Teknik A	33	24
5	Ruang Pendadaran Teknik B	33	12
6	Ruang Pendadaran Teknik C	17,5	8
7	WC Lantai Dasar	23	364
8	R 101	67	199,6
9	R 102	67	370,84
10	R 103	67	194,8
11	R 104 (Sem. TM)	67	176,9
12	R 105 (Sem. TS)	67	148,5
13	R 106 (R.Sem TE)	67	204,1
14	WC Lantai 1	23	78
15	Stadium General	205	77
16	F1 201	67	170,7
17	R.Praktikum TE Alpro	54	43
18	R.Praktikum TE MRC	27	62,5
19	WC Lantai 2	23	5

Setelah mendapatkan data beban, Luas, dan waktu penggunaan maka setelah itu dapat mengetahui konsumsi energi dengan rumus perhitungan

kWh:

$$\frac{((nLampu \times W Lampu) + (nSTU \times W STU)) \times t}{1000}$$

Keterangan :

W lampu= Daya lampu v terpasang (Watt)
 W.STU=Daya sistem tata udara terpasang (Watt)
 T=Waktu Pemakaian Perminggu (Jam).

Berikut ini adalah contoh perhitungan dari konsumsi energi pada ruangan Seminar TE Fakultas Teknik.

Diketahui:

Daya Lampu: 12 Watt

Jumlah Lampu: 12

Daya AC: 1950 Watt

Daya Kipas: 35 Watt

Daya Exshaust: 45 Watt

Waktu Penggunaan Ruangan: 78 Jam

$$\frac{((12 \times 12)) + ((1950 + 35 + 45)) \times 204,1}{1000}$$

$$= 443,7134 \text{ Kwh}$$

Berikut ini adalah Tabel konsumsi energi pada setiap ruangan di gedung F1.

Tabel 3.8 Konsumsi Energi F1

No	Ruangan	kWh
1	Ruang Tata Usaha	372,32
2	R. Rak Tugas Akhir	348,608
3	Refrensi FT	1367,808
4	Ruang Pendadaran Teknik A	38,304
5	Ruang Pendadaran Teknik B	15,192
6	Ruang Pendadaran Teknik C	12,512
7	WC Lantai Dasar	13,104
8	R 101	433,7308
9	R 102	805,8353
10	R 103	423,3004
11	R 104 (Sem. TM)	384,5806
12	R 105 (Sem. TS)	322,839

Lanjutan Tabel 3.8

13	R 106 (R.Sem TE)	443,7134
14	WC Lantai 1	2,808
15	Stadium General	579,271
16	F1 201	225,8361
17	R.Praktikum TE Alpro	104,576
18	R.Praktikum TE MRC	76
19	WC Lantai 2	0,18

Setelah mengetahui Konsumsi Energi maka selanjutnya adalah mencari Intensitas Konsumsi Energi dengan rumus perhitungan $IKE = \frac{kWh/Bulan}{Luas\ Gedung}$

Berikut ini adalah contoh perhitungan IKE dari F1 Lantai 1 Total dari Konsumsi Energi dari gedung F1 Lantai 1 : 2247,9042 kWh/bulan
Total Luas Dari F2 Lantai Dasar : 402m²

$$IKE = \frac{2247,9042\ kWh/bulan}{402\ m^2} =$$

6,999998806 kWh/m²/bulan

Maka Intensitas Konsumsi Energi dari F1 dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 3.9 IKE gedung F1

NO	Lantai	IKE (kWh/m ² /bulan)	Kategori
1	Lantai Dasar	5,389975137	SANGAT EFISIEN
2	Lantai 1	6,999998806	SANGAT EFISIEN
3	Lantai 2	2,62197633	SANGAT EFISIEN
4	Nilai Total 1 Gedung	5,056524843	SANGAT EFISIEN

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Jumlah total konsumsi energi dari gedung perkuliahan Fakultas Teknik adalah 5967,71 kWh dan dengan Luas Total adalah 1180,2 m² maka Intensitas Konsumsi Energinya adalah dari perhitungan tersebut maka IKE nya adalah 5,05 kWh/m²/bulan dengan katagori Sangat Efisien .
2. Nilai IKE tergolong Sangat Efisien dikarenakan banyak dari ruangan di F1 yang tidak sesuai dengan rekomendasi yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Muslmin, H. t. t. "Audit energi listrik pada pusat perbelanjaan department store matahari a. yani mega mall pontianak" <https://jurnal.untan.ac.id> pada 21 November 2018 pukul 20.30 WIB
2. Pratama, F (2018). "AUDIT ENERGI UNTUK MENCAPAI EFISIENSI ENERGI LISTRIK PT. INTAN PARAWIRA KLATEN" <https://dspace.uui.ac.id/> diakses pada 20 November 2018 pukul 14.30 WIB
3. Syahri, dkk (2015). "AUDIT ENERGI LISTRIK DI SMK 2 PONTIANAK" <http://jurnal.untan.ac.id> pada 19 November 2018 pukul 20.00 WIB
4. Sabrahan, M (2016). "AUDIT ENERGI GEDUNG PASCASARJANA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA" , Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
5. SNI 03-6196-2000. "prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung". Jakarta: Biro Umum Sekretaris Jendral Departemen Pendidikan Nasional. Oktober 2005.
6. Peraturan Menteri ESDM No 28 Tahun 2016 "TARIF TENAGA LISTRIK YANG DISEDIAKAN OLEH PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PERSERO)" <https://www.pln.co.id/>

7. *Rianto, A (2007). "AUDIT ENERGI DAN ANALISIS PELUANG PENGHEMATAN KONSUMSI ENERGI PADA SISTEM PENGKONDISIAN UDARA DI HOTEL SANTIKA PREMIERE SEMARANG"*
<https://lib.unnes.ac.id/> diakses pada 12 Maret 2019
8. *Rengganis, Cetra Palupi (2009) "Audit Energi Pada Gedung Perkantoran Di Jakarta Selatan"* <https://lib.ui.ac.id> diakses pada 14 Maret 2019
9. *Trimunandar, Catur, Sawitri, Dian R, dan Suprijono, Herwin. t.t. "Audit Energi Untuk Efisiensi Listrik di Gedung B Universitas Dian Nuswantoro Semarang"* <http://eprints.dinus.ac.id> diakses pada 12 Januari 2019
10. *Biantoro, Agung Wahyudi dan Permana, Dadang S (2017) "Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi di Gedung AB, Kabupaten Tangerang, Banten"* <https://publikasi.mercubuana.ac.id/> diakses pada 14 Maret 2019