

## EVALUASI INTENSITAS KONSUMSI ENERGI LISTRIK DI KAMPUS STTNAS YOGYAKARTA

Iyus Rusmana  
Jurusan Teknik Elektro, STTNAS Yogyakarta  
Jalan Babarsari Caturtunggal, Depok, Sleman  
email: iyusrusmana@gmail.com

### ABSTRAK

Evaluasi *Intensitas Konsumsi Energi Listrik (IKE)*, merupakan bagian utama di dalam melaksanakan audit energi awal, yang merupakan suatu angka indeks sebagai indikator energy yang dapat memberikan indikasi tingkat efisiensi pemanfaatan energi pada suatu bangunan gedung.

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan, menyusun dan menganalisa data pemakaian energi listrik dalam tiap bulannya selama kurun waktu bulan Maret tahun 2011 sampai dengan Februari 2012, melakukan pengukuran beban puncak serta pengamatan visual.

Dari hasil evaluasi didapat bahwa konsumsi energi kampus STTNAS masuk dalam katagori sangat efisien dengan IKE tertinggi sebesar 0,53 terjadi pada bulan nopember 2012. Disamping itu hasil pengukuran beban puncak dicapai pada hari senin dan rabu jam 11 wib, dengan kapasitas sebesar 108.57 kVA, kurang dari 50% dari sambungan daya langganan yaitu 240 kVA.

Hal ini menunjukkan bahwa masih bisa dilakukan penghematan biaya beban dengan menurunkan beban langganan dari tarif tegangan menengah menjadi tarif tegangan rendah dengan menurunkan sambungan daya langganan menjadi 131 Kva.

**Kata kunci** : efisiensi, IKE, energi, beban puncak

### PENDAHULUAN

Dengan menipisnya cadangan sumberdaya alam untuk pembangkitan energi terutama yang berasal dari fosil dan tidak seimbang pertumbuhannya pasokan energi listrik dibandingkan dengan pertumbuhan beban, mengakibatkan kurangnya pasokan energi listrik dan tentu saja kenaikan Tarif Dasar Listrik tidak bisa dielakan lagi. Dengan demikian adalah menjadi tugas dan tanggung jawab pemerintah dan masyarakat untuk melakukan pengaturan atau manajemen energi sehingga dapat dihindari pemakaian energi yang berlebihan dan tidak perlu.

Dalam tugas dan tanggung jawabnya berkaitan dengan energi, pemerintah telah mengeluarkan berbagai regulasi baik dari segi pembangkitan energi, tata niaga energi sampai ke pemanfaatan energi. Sedangkan masyarakat bertugas dan bertanggung jawab atas pemanfaatan yang seefisien mungkin

STTNAS adalah merupakan salah satu lembaga atau badan yang merupakan salah satu bagian dari masyarakat pengguna daya listrik, Disamping itu STTNAS adalah suatu lembaga pendidikan swasta yang sebagian besar sumberdananya didapatkan dari mahasiswa. Biaya energi listrik merupakan salah satu komponen biaya yang cukup besar yang dikeluarkan untuk mendukung jalannya organisasi dan kegiatan kampus

Dalam pengamatan keseharian, sering sekali ditemui lampu ruangan masih dalam keadaan menyala dan kipas angin masih hidup sementara di ruangan tersebut tidak ada aktivitas. Begitu pula

ruang ber AC ditinggalkan pemakai tanpa dimatikan. Atas dasar itu perlu diketahui seberapa besar pemakaian energi listrik di STTNAS, apakah masuk dalam katagori boros atau hemat

### METODE PENELITIAN

Intensitas konsumsi energi (IKE) listrik adalah angka indeks yang menunjukkan besar nilai pemakaian energi listrik untuk setiap satuan luas bangunan dalam waktu setahun. dan dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$IKE = \frac{\text{Pemakaian Energi Listrik (kWh)}}{\text{Luas Bangunan (m}^2\text{)}} \dots \dots \dots (1)$$

Nilai IKE dapat dihitung atas data yang didapat, dan perhitungan meliputi :

- a) Rincian luas bangunan gedung dan luas total bangunan gedung (m<sup>2</sup>)
- b) Konsumsi energi bangunan gedung per tahun (kWh/tahun) )
- c) IKE bangunan gedung per tahun (kWh/m<sup>2</sup>/tahun)
- d) Biaya energi listrik bangunan gedung (Rp/kWh).

Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan studi kuantitatif. Pendekatan ini digunakan dengan menganalisis data atas data yang dikumpulkan dengan cara pengukuran dan mencatat data-data administrasi

Penelitian dilakukan dengan mengacu pada standard audit energi listrik SNI 03-6196-2000. Profil konsumsi energi listrik di dapat dari kronologis pemakaian energi listrik selama kurun

waktu satu tahun yaitu antara bulan Maret tahun 2012 sampai dengan bulan Februari 2013.

Penelitian ini membutuhkan dua jenis katagori data, yaitu data administrasi yang sudah tersedia di pihak management kampus dan data teknis yang harus diukur secara langsung.

**a. Data Administrasi**

Yang dimasud dengan data administrasi adalah data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang berupa data biaya konsumsi energi listrik dalam satu tahun, data ruangan beserta peralatan listriknya serta data luasan dan fungsi ruang.

**b. Data Teknis**

Yang dimaksud data teknis adalah data yang berupa besaran listrik yaitu arus, tegangan, faktor daya dan kualitas daya. Data tersebut didapat dengan cara melakukan pengukuran. Pada penelitian ini tidak dilaksanakan pengukuran pada kualitas daya, mengingat peralatan yang tersedia tidak bisa bekerja dengan baik.

Tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini meliputi :

- Mengumpulkan dan mengidentifikasi serta menyusun informasi data jenis dan fungsi serta luas bangunan kampus STTNAS
- Mengumpulkan dan mengidentifikasi serta menyusun informasi data konsumsi energi listrik yaitu berupa bukti pembayaran energi listrik bulanan selama kurun waktu satu tahun
- Menghitung dan membuat profil Intensitas Konsumsi Energi Listrik selama periode pemakaian bulan Maret 2012 sampai dengan bulan Februari 2013
- Mengukur beban pemakaian listrik dalam satu minggu selama jam kerja yaitu dimulai dari jam 7.00 sampai dengan jam 16.00. Tujuan ini untuk mengetahui beban puncak dan profil pemakaian energi.

**DATA DAN PEMBAHASAN**

Berikut adalah data hasil penelitian yang meliputi data konsumsi energi, data luas ruang dan perlatan, data pengukuran beban listrik

**1. Data Konsumsi Energi Listrik**

Profil konsumsi energi listrik bulanan selama kurun waktu satu tahun dari bulan Maret 2012 sampai dengan bulan Februari 2013 dibuat dengan dua versi yaitu dalam bentuk tabel seperti dapat di lihat

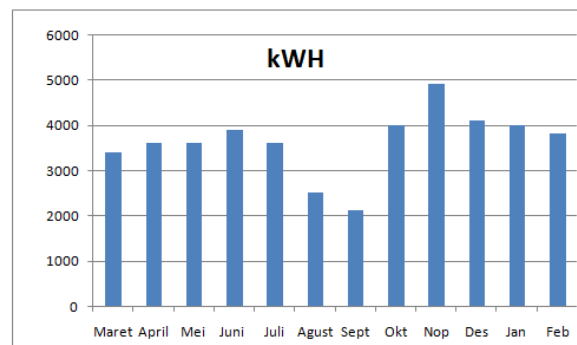
pada tabel 1, dan dalam bentuk diagram yang dapat dilihat pada Gambar 1, diagram konsumsi energi bulanan.

Dari tabel dan diagram tersebut terlihat bahwa konsumsi energi paling tinggi terjadi pada tagihan bulan Nopember tahun 2012 yang merupakan pemakaian di bulan Oktober 2012, sedangkan konsumsi energi paling rendah terjadi pada tagihan bulan September 2012 yaitu pemakaian untuk bulan Agustus 2012.

Tabel 1  
Data Konsumsi Energi Listrik dari Maret 2012 s/d Februari 2013 No Rekening 521071291657

Bulan / Tahun	Stand Meter	Energi (Kwh)
Maret 2012	243.400	246.800
Apr-12	246.800	250.400
Mei 2012	250.400	254.000
Juni 2012	254.000	257.900
Juli 2012	257.900	261.500
Agustus 2012	261.500	264.000
Sep-12	264.000	266.100
Oktober 2012	266.100	270.100
Nov-12	270.100	275.000
Desember 2012	275.000	279.100
Januari 2013	279.100	283.100
Februari 2013	283.100	286.900
<b>Rata-rata</b>		<b>3.625</b>
<b>Max</b>		<b>4.900</b>
<b>Min</b>		<b>2.100</b>

Untuk lebih mudah dalam memberikan gambaran, data di atas ditampilkan dalam bentuk diagram sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram Konsumsi Energi Bulanan

Tabel 2  
Data Konsumsi Energi Listrik dari Maret 2012 s/d  
Februari 2013 No Rekening 521070501377

Bulan / Tahun	Stand Meter		Energi ( Kwh)
Maret 2012	2.330.600	2.330.600	0
Apr-12	2.330.600	2.330.600	0
Mei 2012	2.330.600	2.330.600	0
Juni 2012	2.330.600	2.330.600	0
Juli 2012	2.330.600	2.330.600	0
Agustus 2012	2.330.600	2.330.600	0
Sep-12	2.330.600	2.330.600	0
Oktober 2012	2.330.600	2.330.600	0
Nov-12	2.330.600	2.330.600	0
Desember 2012	2.330.600	2.330.600	0
Januari 2013	2.330.600	2.330.600	0
Februari 2013	2.330.600	2.330.600	0
<b>Rata-rata</b>			0
<b>Max</b>			0
<b>Min</b>			0

Dari tabel ini nampak tidak ada pemakaian energi. Artinya bahwa kampus STTNAS membayar biaya beban tanpa memanfaatkan energinya. Dilihat dari segi administrasi keuangan, hal ini merupakan suatu pemborosan biaya.

Tabel 3.  
Tabel Hasil Pengukuran Arus

HARI		WAKTU PENGUKURAN									
		7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00
SENIN	R	90	135	145	130	165	140	145	110	80	60
	S	85	130	136	120	150	138	140	95	85	75
	T	80	129	130	95	141	130	125	90	70	65
SELASA	R	90	131	140	120	163	145	152	90	45	30
	S	89	133	132	105	145	130	140	99	60	52
	T	85	131	130	95	130	120	140	81	65	41
RABU	R	95	132	142	100	165	127	110	80	50	45
	S	85	130	130	105	120	90	100	60	60	50
	T	90	130	120	75	130	110	105	85	55	45
KAMIS	R	80	100	140	90	135	140	120	95	70	50
	S	90	109	110	70	130	115	100	98	80	45
	T	85	89	120	80	130	125	95	85	80	40
JUMAT	R	75	90	100	115	95	80	60	60	50	35
	S	80	105	105	100	90	85	42	50	70	40
	T	90	100	90	95	90	70	60	55	65	40
SABTU	R	60	80	84	90	100	95	70	60	40	50
	S	65	75	77	95	105	100	80	35	50	70
	T	70	80	83	85	95	80	70	58	45	60
<b>Max</b>		95	135	145	130	165	145	152	110	85	75
<b>Min</b>		60	75	77	70	90	70	42	35	40	30
<b>Rata-rata</b>		82,4	112	117,4	98	126,6	112,2	103	77	62,2	49,6

Dari data di atas nampak bahwa beban puncak terjadi pada hari rabu jam 11 di phasa R.

2. Luas gedung dan beban terpasang

Tabel 4.  
Resume Data Luasan dan Beban Terpasang

No	Nama Bangunan	Luas (m2)	Daya Terpasang (Watt)
1	Gedung A (Ruang Kuliah Utara)	1477	41810
2	Gedung B (Pengajaran Utara)	455	5720
3	Gedung C (Ruang Kuliah)	399	12690
4	Gedung D (Ruang Kuliah Timur)	2561	72200
5	Gedung E (Rektorat)	3872	146300
6	Gedung Laboratorium	498	16075
	Jumlah	9,262	294,795

Data luasan bangunan tersebut merupakan data ruang fungsional, sedangkan luas bangunan secara keseluruhan lebih besar dari luasan tersebut

3. Intensitas Konsumsi Energi

Dalam melaksanakan evaluasi konsumsi energi listrik mengacu kepada kriteria penggunaan listrik pada bangunan gedung kantor di lingkungan kementerian pendidikan nasional republik indonesia seperti terlihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.  
Kriteria Penggunaan Listrik Pada Bangunan  
Gedung Kantor Di Lingkungan Kementerian  
Pendidikan Nasional Republik Indonesia

Kriteria	Konsumsi Energi Listrik Bulanan (kWh)	
	Ber AC	Tidak ber AC
Sangat Efisien	4,17 - 7,92	
Efisien	7,92 - 12,08	0,84 - 1,67
Cukup Efisien	12,08 - 14,58	1,67 - 2,5
Agak boros	14,58 - 19,17	
Boros	19,17 - 23,75	2,5 - 3,34
Sangat boros	23,75 - 37,5	3,34 - 4,17

Sumber :  
Pedoman Pelaksanaan Konservasi Energi dan  
Pengawasan di Lingkungan Departemen  
Pendidikan Nasional Republik Indonesia; 2006

Tabel 6.  
Intensitas Konsumsi Energi Kampus STTNAS  
Periode Maret 2012 sampai dengan Februari 2013

No	Bulan	Konsumsi Energi (kWh)	IKE	Keterangan
1	Maret - 2012	3400	0,37	Sangat efisien
2	April -2012	3600	0,39	Sangat efisien
3	Mei - 2012	3600	0,39	Sangat efisien
4	Juni - 2012	3900	0,42	Sangat efisien
5	Juli - 2012	3600	0,39	Sangat efisien
6	Agustus - 2012	2500	0,27	Sangat efisien
7	September - 2012	2100	0,23	Sangat efisien
8	Oktober - 2012	4000	0,43	Sangat efisien
9	November - 2012	4900	0,53	Sangat efisien
10	Desember - 2012	4100	0,44	Sangat efisien
11	Januari - 2013	4000	0,43	Sangat efisien
12	Februari - 2013	3800	0,41	Sangat efisien
Dalam periode 1 tahun		43.500	4,7	Sangat efisien

Pada saat dilaksanakan penelitian ini, sebagian besar ruangan di STTNAS belum ber AC, kecuali ruang pimpinan dan sebagian ruang perkuliahan. Namun demikian jika kampus STTNAS ini katagorikan sebagai gedung tidak ber AC, maka konsumsi listriknya termasuk dalam kelompok sangat efisien

#### KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pemakaian Energi Listrik di kampus STTNAS dikatagorikan sebagai sangat efisien, mengingat intensitas konsumsi energi (IKE)

tertinggi sebesar 0,53 terjadi pada bulan nopember 2012.

2. Beban puncak terjadi pada hari senin dan rabu jam 11 wib, dengan kapasitas sebesar 108.57 kVA, kurang dari 50% dari sambungan daya langganan yaitu 240 kVa
3. Mengingat beban puncak jauh berada dibawah sambungan langganan PLN, maka perlu mengubah jenis langganan PLN dari langganan tegangan menengah menjadi langganan tegangan rendah
4. Perlu dilakukan pembenahan dan perbaikan sistem instalasi dan peralatan listrik karena tidak mengingat baik dari aspek teknis maupun keamanan, tidak memenuhi persyaratan

#### DAFTAR PUSTAKA

- Rizka Elyza dkk, 2005. "Buku Panduan Efisiensi Energi di Hotel" , Pelangi dan Alliance to save energy
- Turner, Wayn C., and Dotty, Steve. 2007. "Energy Management Handbook". Sixth Edition. Lilburn, GA: The Fairmont Press, Inc., p.23.
- \_\_\_\_\_- Electrical & Mechanical Services Department, 2007, Guide Lines on Energy Audit, Causeway Hongkong
- \_\_\_\_\_. SNI 03-6196-2000. "Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung ". Jakarta: Biro Umum Sekretariat Jenderal Departemen Pendidikan Nasional. Oktober 2005.