

# EVALUASI LANGGANAN LISTRIK FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG

Ketut Budiman<sup>1)</sup>, Achmad solichan<sup>2)</sup>, Karnoto<sup>3)</sup>

<sup>1,2)</sup>Jurusan Teknik Elektro - Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Semarang

<sup>3)</sup>Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro

## ABSTRACT

*Energy is one important part of everyday life, especially electrical energy. Electrical energy must be consider the level of economic needs, so that the availability of electrical energy in accordance with thus the availability of electricity and energy fuel for power supply is very limited as a result of the energy crisis.*

*People should be selective in the use of electrical energy for daily life in order to save in financial terms as well as the availability of energy sources.*

*The aims of this research is to analyze of electrical load in Faculty of Public Health, Diponegoro University based on their need alignment with their subscription. The results obtained when the subscription faculty of public health is still a need in raised it to 315 KVA, and if they want to subscribe 240 KVA.*

*Keywords: evaluation Subscription,*

## PENDAHULUAN

Energi merupakan salah satu bagian penting dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan energi terutama energi listrik harus memperhatikan tingkat kebutuhan dan kesesuaian dengan ekonomi pengunanya, sehingga ketersediaan energi listrik sesuai dengan kebutuhan. Namun demikian ketersediaan energi listrik maupun energi bahan bakar untuk supply pembangkit sangat terbatas sebagai akibat krisis energi.

Dengan demikian masyarakat harus selektif dalam menggunakan energi

listrik untuk kehidupan sehari-hari agar dapat menghemat dalam segi keuangan maupun ketersediaan energi. Pemilihan sumber energi pensupli beban listrik merupakan unsur penting dalam upaya menjaga krisis energi dan menjaga pembekaan biaya energi dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan Tugas Akhir ini adalah mengevaluasi langganan Fakultas Kesehatan Masyarakat Kampus UNDIP Tembalang. Manfaat Tugas Akhir ini adalah mengetahui daya total terpadang dan langganan bagi FKM bila

memisahkan diri dari FPIK, memberikan alternatif kapasitas daya yang sesuai dengan kebutuhan beban listrik.

### TINJAUAN PUSTAKA

*Demand Side Management (DSM)* adalah kegiatan perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan yang dilakukan oleh pengusaha untuk mempengaruhi pola konsumsi pelanggan tenaga listrik yang menangkut dan waktu penggunaannya tanpa merugikan pengusaha atau konsumen.

Manajemen sisi kebutuhan adalah rangkaian kegiatan institusi yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan yang dilakukan oleh pengusaha untuk mempengaruhi pola konsumsi pelanggan tenaga listrik yang menangkut dan waktu penggunaannya tanpa merugikan pengusaha atau konsumen. Dengan manajemen sisi kebutuhan pengusaha dapat mengupaya pengurangan pertumbuhan beban puncak sistem, menciptakan iklim yang kompetitif dalam meningkatkan efisiensi pemakaian dan produktifitas, memberikan penghematan biaya konsumsi energi listrik, dan melestarikan sumber daya alam serta mengurangi dampak lingkungan.

Strategi manajemen sisi kebutuhan terdiri dari *peak clipping* (pemangkasan

beban puncak), *Valley Filling*, *load shifting*, konservasi energi, *strategi load growth*, dan *flexible load shape*. *Peak Clipping* adalah program untuk mengurangi beban pada saat Waktu Beban Puncak (WBP). *Valley Filling* adalah program untuk menambah beban pada saat luar waktu beban puncak (LWBP). *Load shifting* adalah penggeseran beban dari beban puncak ke beban luar beban puncak. Konservasi energi adalah program untuk menghemat pemakaian energi listrik. *Load growth* adalah program untuk menaikkan pemakaian energi listrik. *Flexible load shape* adalah program untuk memperbaiki dan menjaga sistem dengan mengurangi pemadaman.

Faktor yang mempengaruhi manajemen sisi kebutuhan adalah

- I. Kepercayaan pelanggan
  - a) Kondisi dan karakteristik sektor pelanggan
  - b) Citra perusahaan dimata pelanggan
- II. Tanggapan pelanggan
  - a) Pola konsumsi sistem peralatan
  - b) Perubahan karakteristik dan teknologi peralatan
- III. Strategi pemasaran kepada pelanggan
  - a) Tingkat pengetahuan pelanggan
  - b) Hubungan langsung dengan pelanggan
  - c) Iklan

- d) Pemberian insentif kepada pelanggan
- e) Pemberian insentif melalui tarif khusus
- f) Kerjasama dengan asosiasi dan produsen alat

Upaya yang harus dilakukan untuk melihat pemakaian energi dan pemilihan sumber energy bagi beban listrik dapat dilakukan juga melalui program audit energi. Hal ini disebabkan audit energi akan memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi kelistrikan suatu konsumen energi listrik baik dari pembangkit sendiri maupun dari PLN. Audit energi adalah teknik untuk menghitung besarnya konsumsi energi dan mengenali cara-cara untuk penghematannya. Proses audit energi secara bertahap adalah sebagai berikut :

a) Audit awal

Menghitung dan menganalisis konsumsi energi listrik berdasar data dari rekening listrik dan pengamatan visual kondisi dari data gedung beserta peralatannya. Data yang dibutuhkan data rekening listrik, data beban dan instalasinya, dan *single diagram* sistem kelistrikan. Dengan data tersebut dapat diketahui luas bangunan, konsumsi energi listrik

pertahun, Intensitas Konsumsi Energi (IKE).

b) Audit rinci

Dari audit rinci dilakukan apabila yang IKE tidak sesuai target yang diinginkan. Audit energi rinci perlu dilakukan untuk mengetahui profil penggunaan energi pada bangunan gedung sehingga dapat diketahui peralatan pengguna energi apa saja yang pemakaiannya cukup besar. Kegiatan yang dilakukan dengan pengukuran parameter konsumsi energi listrik seperti arus, tegangan, daya (Watt, VA, VAR), faktor daya, dan lux.

c) Identifikasi dan analisa peluang hemat energi

Dari Hasil audit awal dan audit rinci dapat diketahui peluang peluang penghematan energi yang dikaitan dengan biaya energi listrik.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Data Penelitian

Adapun metoda penelitian dalam rangka Evaluasi Beban dan Pemilihan langganan Listrik FKM Undip Tembalang sebagai berikut :

Materi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

- a. Data masing-masing beban FKM

- b. Data Langganan tarif listrik PLN
- c. Rekapitulasi data beban Evaluasi pemakaian langganan PLN
- d. Mengitung kapasitas daya terpasang

- e. Data Beban terpasang pada masing-masing Gedung
- f. Data Kapasitas trafo yang dipakai pada masing-masing beban

### Jalannya Penelitian

Jalannya penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir penelitian dengan urutan sebagai berikut :

1. Perumusan masalah dan tinjauan pustaka yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.
2. Analisa data
  - a. Menghitung beban FKM
  - b. Mengitung kebutuhan beban maksimum dengan faktor kebutuhan
  - c. dengan cadangan 30 % baik Rekomendasi

### ANALISA DAN HASIL

Sumber Energi listrik Kampus UNDIP Tembalang yang berasal dari PT PLN Gardu Induk Sronдол feeder SR-1. Kampus UNDIP Tembalang sebagian besar beralngganan S3/TM dan sebagian kecil S2/TR. Dalam Penelitian ini mengambil tempat beban FKM FKM bersama FPIK dan F Psikologi yang berlangganan listrik di atas 240 kVA

Tabel 1. Rekapitulasi Beban Listrik FPIK, FKM, dan PSIKO

JENIS BEBAN	TL 20W	TL 2X20W	TL 3X20W	TL 4X20W	TL 40W	TL 2X40W	AC 1 pk	AC 2 pk	KOMPUTER	UND SYST	OHP	LCD	JSPENSE	KIPAS	TV	BARET40W	BARET25W	PJR 25W	KULKAS	DL 25W	SL18W	
PI(W)=	28	56	84	112	48.5	84	750	1500	120	25	439	150	350	50	75	40	25	25	75	25	18	
Pf=	0.5	0.5	0.5	0.46	0.46	0.5	0.9	0.9	0.7	0.75	0.98	0.98	0.98	0.7	0.98	0.7	1	1	1	0.99	1	1
Lag/lead=	lag	lag	lag	lag	lag	lag	lead	lead	lead	lag	lag	lead	lead	lag	lead	1	1	1	lead	1	1	
S(VA)=P/pf=	56.00	112.00	168.00	243.48	105.43	168.00	833.33	1666.67	171.43	33.33	447.96	153.06	500.00	51.02	107.14	40.00	25.00	25.00	75.76	25.00	18.00	
QI(VAR)=√(S <sup>2</sup> -P <sup>2</sup> )=	48.50	96.99	145.49	216.19	93.62	145.49	363.24	726.48	-122.42	-22.05	89.14	30.46	357.07	10.15	-76.52	0.00	0.00	0.00	10.69	0.00	0.00	
FPIK LT 1	4	10	6	1	24		6	4	20					1	3	2						
FPIK LT 2	2	3	0	37	9		9	6	33	3	3			4	1	1						
FPIK LT 3	12	0	0	3	14		9	8	8	3	3			0	7	0						
FKM GED. A LT 1		40			4		8	2	25					1			7	6	6			
FKM GED. A LT 2		36					13	1	25					3		2			1			
FKM GED. B LT 1		33			10		17	2	18			6	3		2						12	4
FKM GED. B LT 2		40			5		9	4	6	3		5									12	4
FKM GED. B LT 3		40			5		8	2	5	3	3	5									12	4
FKM GED. C LT 1	26						7		8				3	3	2							
FKM GED. C LT 2	29						9		8			1	3						1			
FKM GED D LT 1		10				64	3	6	50			1	1		1							
FKM GED D LT 2		80					4	6	8			4	2									8
FKM GED D LT 3		80					4	6	6			2	1									
FKM GED D LT 1 L		10				64	3	6	50			1	1		1							
FKM GED D LT 2 L		80					4	6	8			4	2									8
FKM GED D LT 3 L		80					4	6	6			2	1									
PSIKOLOGI LT 1	6	32			4		8	6	10	4	2	4	1			15						
PSIKOLOGI LT 2	6	29			4		6	8	15			4	1	1		15						
PSIKOLOGI LT 3	7	33			4		4	8	12	4	4	4	1		1	8						
JUMLAH BEBAN=	92	268	6	41	83	64	135	67	321	20	18	43	19	33	6	45	6	6	3	36	12	
P(V)=JUMLAH BEBAN=	2576.00	15008.00	504.00	4592.00	4025.50	5376.00	101250.00	100500.00	38520.00	500.00	7902.00	6450.00	6650.00	1650.00	450.00	1800.00	150.00	150.00	225.00	900.00	216.00	
Q(VAR)=JUMLAH BEBAN=	4461.76	25994.62	872.95	8863.75	7770.26	9311.51	49037.61	48674.37	-39298.26	-440.96	1604.57	1309.73	6784.36	335.05	-459.09	0.00	0.00	0.00	32.06	0.00	0.00	
Total P1(kW)	299.39																					
Total Q1(kVAR)	124.854																					

Beban setiap gedung dikelompokkan sesuai dengan kelompok langganan menjadi total daya beban. Kebutuhan daya maksimum langganan adalah total daya beban dikalikan faktor kebutuhan 0.7 (Sulasno, 2003 dan Masyar, 2003). Dengan memperhatikan cadangan menurut Warsito A, 1983 dengan metoda kemungkinan sama dengan 15 – 25 % dari peramalan beban puncak dan dalam hal ini diambil asumsi cadangan yang diambil 30% akan diperoleh total daya terpasang pelanggan. Dari Data pengukuran beban harian diperoleh daya beban puncak dengan cadangan diasumsikan 30% h kebutuhan daya langganan Fakultas FKM, Fpsikologi, FPIK berpeluang untuk berubah dari 240 kVA S3-TM ke 315 kVA S3-TM.

Kelompok pelanggan FPIK, FKM, Psiko dengan Kebijakan setiap Fakultas diharapkan mempunyai supply/langganan terpisah agar dalam pengelolaan menjadi tanggung jawab masing masing, maka FKM dapat membuat langganan baru sebesar 240 kVA S3-TM

### **Kesimpulan**

- a. Pemakaian sumber energi pensuplay beban listrik Kampus UNDIP, pada kondisi saat ini harus disesuaikan agar biaya pemakaian energi listrik lebih hemat.

- b. Sumber energi untuk F MIPA dan FKIP, FKM, FPsikologi dengan cara penurunan kapasitas langganan atau penggabungan langganan, sehingga biaya pemakaian energi listrik menjadi lebih.
- c. Penghematan energi listrik di Fakultas MIPA, dan FPIK FKM dan Psikologi dapat ditempuh dengan penggabungan menjadi sebuah langganan sehingga yang satu langganan dapat digunakan untuk perluasan pengembangan Kampus untuk Fakultas Ekonomi dan Kedokteran yang pada saat ini sedang pada masa konstruksi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Butarbutar, Abdul Hakim, 2000, *Manajemen Faktor Daya di Industri, Energi*, Yogyakarta
- Endro, Herman, 2003, *Teknik Penghematan Energi Pada System Pencahayaan*, Bagian Proyek Pelaksanaan Efisiensi Energi DEPDIKNAS. Jakarta
- DeGarmo Paul E Sullivan GW Bontadelli A J & Wicks M Elin, 1997 *Engineering Economy* , Tenth Editionm Prentice Hall Inc.
- Hasen, Christopher Joshin & John Bower, 2003, *An Economic Evaluation of small scale Distributed Electricity*

- Generation technologies, Oxford Instituted, ISBN 1 901 795 306*
- Hasan, M Igbal Ir, MM, 2002, *Statistik 2*, PT Bumi Aksara, Jakarta
- Harten , M Igbal, E Setiawan, 1985, *Instalasi Listrik Arus Kuat 1,2,3*, Binacipta Bandung
- Koomey, Jonathan, Arthur H Rosenfeld, Ashok Gadgil, 1990, *Conservation screening curves to compare efficiency investments to power plants : applications to commercial sector conservation programs, proceedings ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings Asiloma.*
- Karnoto, Tarsiah S Hardiono, Agung Warsito, 2003, *Sosialisasi dan Evaluasi diri Konservasi Energi Universitas Diponegoro tahun 2003*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro,
- Mardira, Karl ,1998, *Demand Side Management Power Audit at St Lucia Campus*, University Queensland
- Maulana Agus, 2003, *Teknik penghematan energi pada system AC* , Bagian Proyek Pelaksanaan Efisiensi Energi DEPDIKNAS. Jakarta
- Mahmudsyah, Syariffudin ,Akhmad Fajar Ridlo, 2000, *Implementasi Demand side management untuk Opimalisasi istem beban listrik PT PLN Distribusi Wilayah Jawa Timur*, SSTE -1, Bandung
- Marapung, Muslimin, Ir, 1979 *Teori dan Penyelesaian Soal-Soal Teknik Tenaga Listrik*, Armico, Bandung.
- Rustandi, Iwan , 2003, *Audit Energi Gedung Perkantoran* , Bagian Proyek Pelaksanaan Efisiensi Energi DEPDIKNAS. Jakarta
- Stigant, Austin, A.C Franklin, *The J & Ptransformer Book*, 10<sup>th</sup> edition, Butterworths Group, Great Britain, 1973
- Syofyan, Syawaludin, 2003, *Kebijakan tariff dasar listrik dan Demand Side Management* , Bagian Proyek Pelaksanaan Efisiensi Energi DEPDIKNAS. Jakarta
- Sulasno, 2001, *Teknik dan sistem Distribusi Tenaga Listrik*, Badan Penerbit UNDIP Semarang, Semarang,
- Sulistiyo, Totok , 2003, *Teknik Penghematan pada peralatan kantor dan peralatan listrik lainnya*, Bagian Proyek Pelaksanaan Efisiensi Energi DEPDIKNAS. Jakarta
- Turiel Isaac, Benoit lebot, Mc Collister george, Susan Alexander , 1998, *Compact Commercial sector demand side management impact assessment*, Lawrence Berkeley Laboratory

Wijaya, Johar, 2005, *Evaluasi penggunaan lampu Flouresen jenis TL dalam rangka konservasi energi pada system pencahayaan gedung fakultas teknik Universitas Diponegoro , Semarang*

Wong, Hon Kwok, 2001, *Application of Overall Energy Approach in Building Design, Hongkong*

..... , SNI 2000, Biro Perlengkapan Sekjend Depdiknas

..... , Standar Tata cahaya Perencanaan Teknis Konservasi Energi Bangunan Gedung, Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan LPMB, Bandung,