

## EVALUASI FAKTOR KEBUTUHAN LISTRIK UNTAD UNTUK MENGETAHUI PROPORSI LISTRIK YANG DIGUNAKAN DARI DAYA YANG TERSEDIA MELALUI AUDIT ENERGI

Baso Mukhlis\*

### *Abstract*

*Components that affect the amount of electricity payment is determined by the cost of kwh and the requested amount of power connected to the PLN. The amount of the charges is directly proportional to the amount of load or wattage is connected while the power associated with the need factor. Factor demand shows the proportion of electricity used from the total available power. The ideal factor needs to be in the range of figures 60% - 80% .. If these values are low, then there is the possibility of a contract made to PLN's power is too high that will affect the cost burden that must be paid. To serve the electricity needs in the campus environment, the University of Tadulako memiliki 29 meter connected with a power ranging from 450 VA sd 345 000 VA. Based on data from electricity bills in 2005, new Untad pay as much as Rp 573.544.300 per year or an average of Rp 47.795.358 per month, but based on data utility bills year 2008/2009 Untad has paid of Rp 956.114.955 per year or an average of Rp 79.676.246 per month.*

*The result showed that some of the resources that exist in the environment are connected Untad is below 60% (not ideal), so it must be lowered to reduce electricity costs to be paid each month to the PLN.*

**Keyword:** *factor demand, the power is connected, electricity costs*

### **1. Pendahuluan**

Pemakaian energi listrik pada bangunan sebaiknya sudah harus dipikirkan dan disepakati sejak perencanaan awal antara perencana, pemilik dan pelaksana. Dengan demikian pemilihan peralatan listrik yang akan digunakan seperti motor listrik, pemilihan lampu, pendingin atau penggunaan ac dan pengaruh pengaturan operasinya harus sudah dipikirkan sebelumnya, sehingga biaya pemakaian energi listrik dapat ditekan seminimal mungkin. Lain halnya untuk bangunan yang sudah terlanjur dibangun dengan menggunakan teknologi yang sudah ada dan belum tersentuh manajemen energi perlu ada upaya untuk mengkaji kembali pemakaian energi lewat audit energi.

Pelaksanaan audit energi merupakan langkah awal untuk memulai manajemen energi yang baik. Dengan audit energi akan diperoleh data yang konkrit mengenai kondisi peralatan yang ada

pada gedung, biaya operasional kebutuhan energi, manajemen energi yang dipakai. Dari data-data ini dapat dianalisa dan diidentifikasi untuk mengetahui sejauh mana peluang penghematan energi akan dicapai dan nilai uang yang dapat dihemat.

Audit energi akhir-akhir ini telah banyak dilakukan di industri maupun bangunan komersial sebagai kegiatan untuk mengetahui dan mengevaluasi potensi penghematan energi pada suatu fasilitas atau sistem energi. Berbagai kegiatan dilakukan dalam audit energi mulai dari pengumpulan data, pengukuran dan pengamatan lapangan, analisis data serta penyusunan laporan. Penyusunan laporan merupakan bagian kecil dari keseluruhan audit energi, namun kegiatan ini menjadi penting karena merupakan jembatan dalam menyampaikan hasil dari keseluruhan audit energi ke pimpinan organisasi yang akan mengambil keputusan atas rekomendasi yang diberikan

---

\* Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu

Sebuah program audit energi dalam rangka efisiensi energi haruslah dimulai dan mendapat dukungan dari pihak pimpinan. Artinya pimpinan harus memahami dengan jelas konsep analisa cost-benefit dari sebuah program efisiensi energi. Masukan dan saran dari semua pihak sangat penting bagi suksesnya sebuah program efisiensi energi yang akan dilakukan. Target penghematan yang akan dicapai harus dituangkan ke dalam suatu rencana aksi yang disusun bersama. Dalam menerapkan rencana aksi tersebut, proses monitoring yang rutin harus dilakukan. Setelah masa implementasi selesai, harus dilakukan evaluasi untuk mengetahui apakah target penghematan sudah tercapai.

Tujuan dari penulisan ini untuk mengetahui perbandingan antara penggunaan energi listrik dengan daya tersambung yang tersedia dalam upaya melakukan penghematan energy khususnya energy listrik yang ada di lingkungan kampus Universitas Tadulako.

Berbagai upaya yang telah dilakukan untuk mencoba menekan biaya penggunaan listrik seperti: mengurangi jumlah meteran PLN yang telah terpasang, mengurangi jumlah beban lampu penerangan yang dinyalakan di malam hari, perbaikan instalasi penerangan, sosialisasi hemat energi namun belum juga memberikan hasil penghematan yang cukup signifikan.

#### ▪ Sistem Kelistrikan Kampus Universitas Tadulako

Suplai listrik yang digunakan oleh Universitas Tadulako sebagai sumber utamanya diperoleh dari PLN (Perusahaan Listrik Negara), sedangkan untuk suplai listrik cadangannya menggunakan genset. Dalam kondisi normal seluruh kegiatan yang menggunakan listrik sepenuhnya disuplai oleh PLN. Sementara genset hanya dipersiapkan untuk mensuplai beberapa gedung seperti gedung rektorat, BAUK, BAAK disaat suplai listrik dari PLN tidak ada atau padam. Selain itu genset juga digunakan untuk mensuplai sebagian besar beban yang ada di Auditorium saat ada kegiatan Wisuda atau kegiatan lain yang dilaksanakan di Auditorium.

Sistem tenaga listrik di kampus Universitas Tadulako Tondo, menggunakan tegangan menengah 20 KV yang disalurkan ke gardu distribusi. Selanjutnya tegangan 20 KV diturunkan pada trafo step down menjadi tegangan 220/380 volt. Gardu distribusi kampus Universitas

Tadulako Tondo ada dua. Kedua gardu tersebut adalah (gardu batu) utara dengan daya kontrak ke PLN sebesar 240 KVA dan gardu distribusi selatan dengan daya kontrak sebesar 345 KVA.

Oleh karena gedung dan lokasi kegiatan perkuliahan serta laboratorium percobaan tempat praktek mahasiswa Universitas Tadulako tidak berada pada satu lokasi, maka beban listrik tersebar di beberapa tempat seperti Bumi Nyiur, Bumi Bahari, Sibalaya, Uwe Manje dan Palolo.

#### ▪ Gardu Utara

Gardu distribusi utara (gardu batu) di tempatkan di bagian utara kampus. Gardu utara berkapasitas 400 KVA mensuplai gedung-gedung yang ada dibagian utara kampus. Gardu utara berjarak lebih kurang 900 meter dari kantor pusat Untad. Untuk keperluan pendistribusian tenaga listrik maka panel utama gardu utara menggunakan MCCB 400 A merek Mitsubishi.

Gardu utara melayani 4 jurusan atau kelompok beban yaitu:

- Jurusan atau kelompok beban yang melayani Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP) dan Gedung Fasilitas Bersama, menggunakan kabel udara LVTC  $3 \times 70 + 1 \times 50 \text{ mm}^2$ .
- Jurusan atau kelompok beban yang melayani Fakultas Hukum, Lembaga Penelitian dan Lembaga pengabdian masyarakat menggunakan kabel udara LVTC  $3 \times 70 + 1 \times 50 \text{ mm}^2$ .
- Jurusan atau kelompok beban yang melayani Laboratorium FKIP (Lab. Biologi, Lab. Fisika dan Lab. Kimia) menggunakan kabel tanah ukuran  $4 \times 50 \text{ mm}^2$ .
- Jurusan atau kelompok beban yang melayani kantor FKIP dan ruang kuliah FKIP. Jurusan ini menggunakan kabel udara LVTC  $3 \times 70 + 1 \times 50 \text{ mm}^2$ .

#### ▪ Gardu Selatan

Gardu distribusi selatan (Gardu beton) ditempatkan di bagian selatan gedung kampus tepatnya di depan Fakultas Teknik Untad yang berjarak lebih kurang 600 m dari kantor pusat Untad. Gardu Selatan berkapasitas 400 kVA diperuntukkan untuk melayani gedung-gedung yang berada di bagian selatan kampus. Gardu ini pada awalnya ditempatkan 2 buah trafo distribusi dengan kapasitas masing-masing 400 kVA dan 150 kVA. Trafo dengan kapasitas 400 kVA merek KALTRA melayani 9 jurusan layanan sedangkan

trafo dengan kapasitas 150 kVA melayani satu jurusan layanan. Panel utama gardu yang berkapasitas 400 kVA menggunakan MCCB 450 sedangkan panel utama dari gardu yang berkapasitas 150 kVA menggunakan MCCB 350 A. Sejak trafo 150 kVA rusak pada tahun 2008 maka sistem suplai semua jurusan layanan disatukan pada trafo 400 kVA dengan tetap menggunakan 2 buah mccb berukuran 400 A merek NEC dan 630 A merek Mitsubishi yang dipasang paralel pada tegangan 380/220 volt. Gardu selatan melayani jurusan:

- a) Lab. Teknik menggunakan kabel tanah ukuran  $4 \times 50 \text{ mm}^2$ .
- b) Lab. Teknik penerangan menggunakan kabel tanah  $4 \times 50 \text{ mm}^2$ .
- c) Gedung kelas teknik menggunakan kabel tanah  $4 \times 50 \text{ mm}^2$ .
- d) Gedung D3 Teknik menggunakan kabel tanah  $4 \times 35 \text{ mm}^2$ .
- e) Gedung Rektorat menggunakan kabel udara  $3 \times 70 + 1 \times 50 \text{ mm}^2$ .
- f) Auditorium menggunakan kabel udara  $3 \times 50 + 1 \times 35 \text{ mm}^2$ .
- g) Pertanian menggunakan kabel tanah ukuran  $4 \times 50 \text{ mm}^2$ .
- h) Lab. Pertanian menggunakan kabel tanah ukuran  $4 \times 50 \text{ mm}^2$ .
- i) Lab. Kehutanan menggunakan kabel tanah ukuran  $4 \times 50 \text{ mm}^2$ .

Sedangkan MCCB 400 A melayani satu jurusan yakni jurusan kantor Fakultas teknik dan laboratorium kimia fakultas Mipa menggunakan kabel udara ukuran  $3 \times 70 + 1 \times 50 \text{ mm}^2$ .

## 2. Tinjauan Pustaka

Program efisiensi energi di segala bidang makin dirasakan perlu karena semakin terbatasnya sumber-sumber energi yang tersedia dan semakin mahal biaya pemakaian energi. Usaha-usaha penghematan energi pada suatu bangunan hanya dapat dilakukan jika diketahui untuk apa energi tersebut digunakan dan berapa besarnya pemakaian energi di tiap-tiap bangunan. Untuk mengetahui hal tersebut maka diperlukan pengetahuan tentang audit energi. Audit ini akan menghasilkan data-data penggunaan energi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam program efisiensi energi.

Masyarakat Indonesia tergolong konsumen yang sangat boros dalam penggunaan energi listrik jika dibandingkan dengan negara lain. Berdasarkan hasil penelitian PT. KONEBA yakni salah satu perusahaan yang bergerak di bidang konservasi energi tahun 2005 menunjukkan bahwa intensitas konsumsi energi listrik pada sektor bangunan gedung rata-rata sebesar  $250 \text{ kWh/m}^2/\text{tahun}$ . Ini menunjukkan bahwa Indonesia masih boros bila dibandingkan dengan negara lain, sebagai contoh di Australia maupun di Singapura, di mana intensitas konsumsi energi listrik pada sektor bangunan gedung adalah rata-rata sebesar  $175 \text{ kWh/m}^2/\text{tahun}$  atau 30% lebih rendah dibandingkan di Indonesia.

Hasil audit energi yang telah dilakukan oleh Departemen Energi dan Sumber daya mineral tahun 2006 terhadap 11 bangunan gedung diperoleh potensi penghematan energi listrik sebesar  $6.517.889 \text{ kWh/tahun}$  atau setara dengan Rp 8.331.227.147 pertahun.

### 2.1 Biaya energi

Biaya energi dihitung berdasarkan peralatan listrik yang dioperasikan sebagai berikut :

- Jumlah peralatan
- Beban operasi (kW)
- Lamanya operasi per hari (Jam)
- Hari kerja per tahun (hari)
- Biaya energi (Rp/kWh)

(Parlindungan M.,2005) Cara cepat untuk menghitung biaya energi suatu fasilitas/peralatan energi adalah sebagai berikut :

$$\text{Biaya Energi} = \text{Jumlah Peralatan} \times \text{Beban (kW)} \times \text{Jam operasi perhari} \times \text{hari kerja per tahun} \times \text{Biaya energi \{ Rp/tahun\}}.$$

### 2.2 Biaya beban

Kenaikan harga energi dan tarif listrik akhir-akhir ini terasa memberatkan para konsumen khususnya bagi pengelola bangunan. Kenaikan ini mengakibatkan meningkatnya biaya operasi dan menurunnya sumber pemasukan. Karena itu mencari alternatif dengan penghematan energi menjadi kebutuhan bijaksana yang mendesak.

Dalam upaya peningkatan layanan pendidikan, maka peralatan yang akan digunakan sebagian besar sangat tergantung pada ketersediaan energi listrik, seperti untuk penerangan, pengkondisian udara, peralatan komputer dan instrumentasi laboratorium serta sarana pembelajaran.

Prasarana listrik untuk menunjang keperluan tersebut harus tersedia dalam jumlah dan kualitas yang memadai. Penyediaan tenaga listrik dan sistem distribusinya harus memenuhi kriteria-kriteria tertentu. Dari sudut pandang ekonomi, maka salah satu kriteria yang dipandang penting adalah biaya pemanfaatan tenaga listrik haruslah ekonomis, karena jika faktor tersebut diabaikan maka biaya konsumsi energi listrik akan menjadi mahal.

Salah satu komponen biaya yang sangat berpengaruh terhadap besarnya rekening pembayaran listrik setiap bulannya adalah biaya beban. Biaya beban merupakan komponen biaya listrik yang besarnya tetap dan harus dibayar setiap bulannya meskipun pada bulan tersebut tidak ada pemakaian. Besarnya biaya beban dihitung berdasarkan daya tersambung. Biaya Beban ini dikenakan untuk tiap VA atau kVA yang diperhitungkan perbulan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa salah satu komponen biaya operasional yang cukup tinggi dalam penyelenggaraan sistem pendidikan di Universitas Tadulako adalah biaya energi listrik. Disamping biaya pemakaian dalam bentuk daya aktif (watt), biaya beban juga merupakan salah biaya listrik yang akan mempengaruhi jumlah pembayaran listrik yang harus dibayar ke PLN setiap bulannya. Biaya beban ini mutlak harus dibayar meskipun tidak ada penggunaan daya aktif atau tidak ada kegiatan kampus yang sementara berlangsung karena libur misalnya.

Sejak berdirinya Untad pada tahun 1981 hingga akhir-akhir ini biaya beban belum mendapat perhatian yang serius dari pihak yang terkait meskipun untuk mengurangi pembayaran listrik telah dilakukan upaya dengan cara-cara pengurangan jumlah meteran. Dengan adanya pengurangan meteran maka saat ini masih tersisa 29 meteran atau daya tersambung dengan total biaya beban setiap bulannya sebanyak Rp 24.822.660. Adapun besarnya biaya beban dan besarnya daya tersambung dari masing-masing meteran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nomor kontrak dan daya tersambung serta biaya beban di Untad

No	Nama unit kerja	Alamat	Gol/Tarif	No. Kontrak	Daya (VA)	Biaya Beban
1.	Guest House Untad	K. Tondo	S - 2	AAO.9871	3.900	118.950
2.	PGSD Untad	K. Tondo	S - 2	AAO.46988	3.900	118.950
3.	Basicsane Untad	Gardu Utara	S - 2	AAO.54541	240.000	7.080.000
4.	Fak. Teknik/Pertanian	Gardu Selatan	S - 2	AAO.49094	345.000	10.177.500
5.	Pusat Keg. Mah. (PKM)	PKM Tondo	S - 2	AAO.52878	10.600	323.300
6.	Univ.Tad./Islamic Centre	Islamic Centre	S - 2	AAO.31091	10.600	323.300
7.	Lapanagan Tennes	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.22299	6.600	201.300
8.	Pusdiklat Untad	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.6994	10.600	323.300
9.	Fak. Hukum Eko. Perta.	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.6995	3.500	106.750
10.	Pusdiklat Untad	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.2385	11.000	335.500
11.	Perpustakaan Untad	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.7424	4.400	134.200
12.	Perpust. / Eks Kantor P3T	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.4754	900	13.500
13.	Eks Kantor BAAKPSI	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.23690	6.600	201.300
14.	Kantor Untad	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.1172	900	13.500
15.	Pusdiklat Untad	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.3669	33.000	1.006.500
16.	Sekretariat Untad	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.4753	10.600	323.300
17.	Pusdiklat Untad	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.6992	2.200	59.400
18.	Unit Pelaksana Teknis	K. Bumi Bahari	S - 2	AAO.6993	1.300	32.500
19.	Sikdiksats UNTAD	K. Bumi Nyiur	S - 2	AAO.829	13.200	402.600
20.	Kantor Untad	K. Bumi Nyiur	P - 1	AAO.8438	10.600	260.760

Tabel 1. (lanjutan)

No	Nama unit kerja	Alamat	Gol/Tarif	No. Kontrak	Daya (VA)	Biaya Beban
21.	UPT Balai Bahasa Untad	K. Bumi Nyiur	S - 2	AAO.15541	23.000	701.500
22.	Lahan Perc. Fak Pertanian	Sibalaya	S - 2	AAO.30453	3.900	118.950
23.	Lab. Sosial Untad	Uwemanje	S - 2	AAO.47797	900	13.500
24.	Univ. Tadulako	Palolo	S - 2	AAO.58519	450	4.500
25.	Lab PEMDA	K. Bumi Nyiur	S - 2	AAO.1189	10.600	323.300
26.	Pasca Sarjana Untad	K. Bumi Nyiur	S - 2	AAO.02280	23.000	701.500
27.	Pasca Sarjana Untad	K. Bumi Nyiur	S - 2	AAO.63042	23.000	701.500
28.	Pasca Sarjana Untad	K. Bumi Nyiur	S - 2	AAO.68678	23.000	701.500
29.	Pantri Untad	K. Bumi Bahari	S - 2			

Tabel 2. Biaya rekening listrik per bulan untuk 1 tahun

No	Bulan	Biaya (Rp)
1	September 2008	91.057.685
2	Oktober 2008	89.775.845
3	November 2008	97.692.420
4	Desember 2008	96.595.215
5	Januari 2009	73.011.645
6	Februari 2009	72.011.145
7	Maret 2009	69.473.645
8	April 2009	67.202.555
9	Mei 2009	74.508.615
10	Juni 2009	76.362.760
11	Juli 2009	74.763.355
12	Agustus 2009	73.660.070
<b>T o t a l</b>		<b>956.114.955</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>79.676.246</b>

Sumber : Tagihan rekening listrik PLN, Untad

### 3.1 Biaya Pemakaian listrik

Jumlah biaya pemakaian listrik dihitung berdasarkan banyaknya pemakaian energi yang diukur dalam kWh. Untuk golongan tarif S-2 seperti yang diberlakukan di Universitas Tadulako, perhitungan biaya pemakaian energi listriknya ditentukan berdasarkan jumlah kwh terpakai yang dibagi ke dalam sistem tiga blok yaitu blok 1, blok 2 dan blok 3. Harga perkwh dari setiap blok bervariasi dan tergantung dari daya tersambung. Jika dilihat banyaknya kwh yang terpakai pada rekening pembayaran listrik Untad, maka dapat dirata-ratakan biaya energi listrik per kwh sebesar Rp 405. Rincian jumlah pembayaran listrik Untad selama satu tahun dihitung dari bulan

September 2008 sampai Agustus 2009 diperlihatkan pada tabel 2.

### 3.2 Faktor kebutuhan

Kebutuhan listrik di beberapa satuan unit kerja yang ada Untad masih sangat rendah bila dibandingkan dengan daya tersambung yang diminta ke PLN sehingga menyebabkan biaya beban yang harus dibayar menjadi lebih mahal. Faktor kebutuhan menunjukkan proporsi listrik yang digunakan dari total daya yang tersedia. Bila angka ini rendah, maka ada kemungkinan kontrak daya dengan PLN terlalu tinggi sehingga perlu

dikurangi. Faktor kebutuhan yang ideal adalah antara 60 – 80% (Agus Maulana dkk. 2005).

Pada penelitian ini faktor kebutuhan dihitung berdasarkan besarnya biaya pemakaian listrik rata-rata perbulan selama satu tahun dengan asumsi waktu pemakaian peralatan perhari rata-rata 8 jam pada faktor daya 0,9. Faktor kebutuhan dihitung dengan membagi Jumlah pemakaian (VA) dari masing-masing meteran dengan besarnya daya tersambung yang tersedia, lalu dikalikan dengan 100 %.

Sebagai contoh.

- Nama unit kerja = Guest House Untad.
- Nomor kontrak = AAO.9871.
- Daya tersambung = 3.900 VA
- Rata-rata pembayaran dari Sept. 08 – Agu. 09:  
= Rp 90.615
- Rata-rata waktu pemakaian:  
= 8 jam (asumsi)
- Faktor daya = 0.9 (hasil pengukuran)
- Harga per-kwh = Rp 405

Berdasarkan data-data di atas maka faktor kebutuhan dapat dihitung sebagai berikut :

Daya rata-rata yang digunakan per bulan :

$$= \frac{90.615}{405}$$

$$= 223.7 \text{ kwh}$$

Karena diasumsikan waktu penggunaan listrik rata-rata 8 jam perhari selama 26 hari kerja dalam sebulan maka jumlah daya yang digunakan:

$$= \frac{223.7}{0.9}$$

$$= 1,075 \text{ kw}$$

Jadi rata-rata pemakaian daya perhari adalah 1,075 KW, atau 1.075 watt. Daya rata-rata dalam satuan VA adalah:

$$VA = \frac{\text{Watt}}{\text{Cos } \theta}$$

$$= \frac{1.075}{0.9}$$

$$= 1.194,4$$

Dengan demikian faktor kebutuhan dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Faktor kebutuhan} = \frac{VA \text{ terpakai}}{VA \text{ tersambung}} \times 100 \%$$

$$= \frac{1.194.4}{3.900} \times 100 \%$$

$$= 30.6 \%$$

Dari hasil perhitungan di atas, 30,6 % merupakan nilai yang belum memenuhi faktor kebutuhan yang ideal.

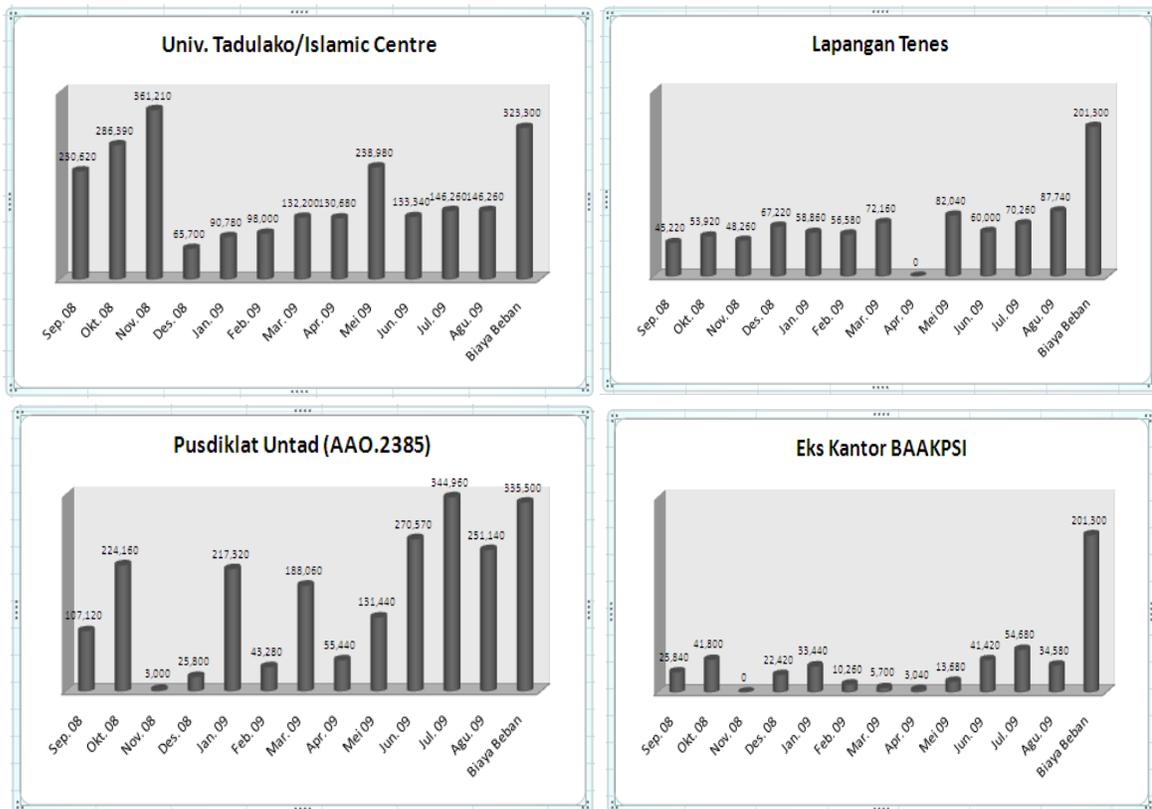
Dengan cara perhitungan yang sama seperti di atas maka faktor kebutuhan dari unit kerja lainnya dapat diperlihatkan pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil perhitungan faktor kebutuhan berdasarkan daya tersambung yang ada.

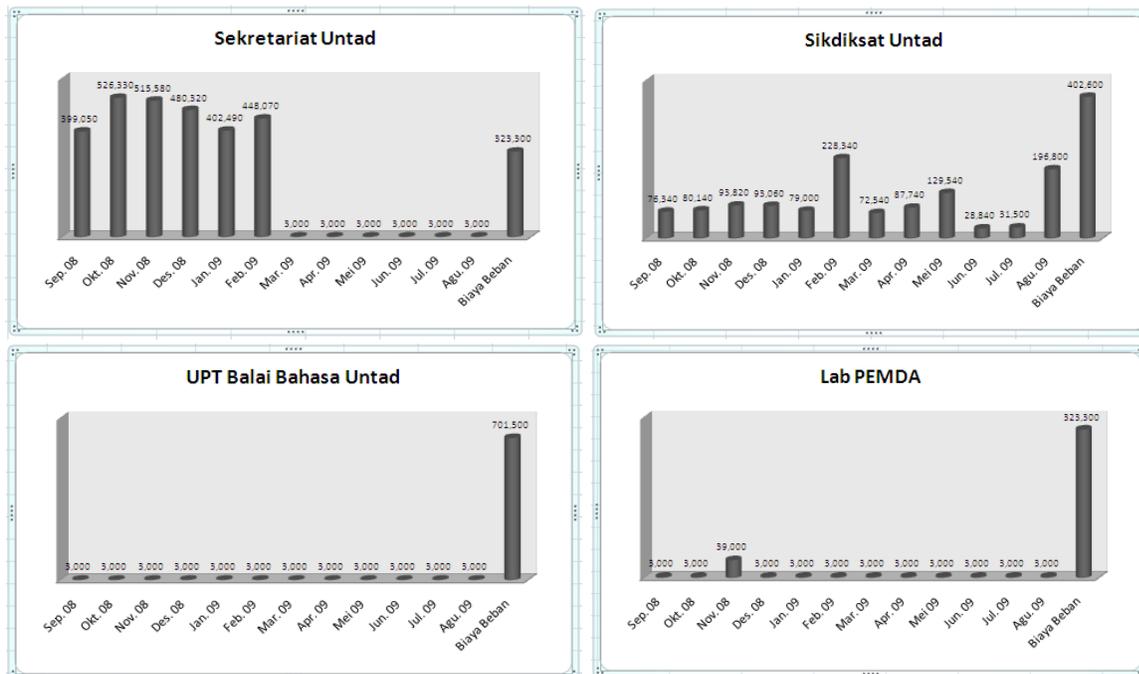
No	Nama Unit Kerja	Gol./Tarif	Nomor Kontrak	Daya (VA)	Faktor Kebutuhan (%)
1	Kantor Untad	S - 2	AAO.1172	900	0,0
2	Lab. Sosial Untad	S - 2	AAO.47797	900	0,0
3	UPT Balai Bahasa	P - 1	AAO.15541	23.000	0,2
4	Lab PEMDA	S - 2	AAO.1189	10.600	0,7
5	Eks Kantor BAAKPSI	S - 2	AAO.23690	6.600	4,8
6	Sikdixsat UNTAD	S - 2	AAO.829	13.200	10,0
7	Lapangan Tenes	S - 2	AAO.22299	6.600	11,7
8	Lahan Perc. Fak Pertanian	S - 2	AAO.30453	3.900	17,3
9	Eks Fak. Hukum Eko. Perta.	S - 2	AAO.6995	3.500	17,6
10	Pusdiklat Untad	S - 2	AAO.2385	11.000	18,6
11	Univ.Tadula/Islamic Centre	S - 2	AAO.31091	10.600	21,4
12	Basicsane Untad	S - 2	AAO.54541	240.000	23,8

Tabel 3. (lanjutan)

No	Nama Unit Kerja	Gol./Tarif	Nomor Kontrak	Daya (VA)	Faktor Kebutuhan (%)
13	Sekretariat Untad	S - 2	AAO.4753	10.600	28,9
14	Perpusta / Eks Kantor P3T	S - 2	AAO.4754	900	29,2
15	Guest House Untad	S - 2	AAO.9871	3.900	30,6
16	Fak. Teknik/Pertanian	S - 2	AAO.49094	345.000	34,3
17	Perpustakaan Untad	S - 2	AAO.7424	4.400	44,9
18	Pusdiklat Untad	S - 2	AAO.6994	10.600	60,1
19	Pasca Sarjana Untad	S - 2	AAO.63042	23.000	61,2
20	Pusat Keg. Mah. (PKM)	S - 2	AAO.52878	10.600	61,6
21	Pasca Sarjana Untad	S - 2	AAO.02280	23.000	62,3
22	Pusdiklat Untad	S - 2	AAO.6992	2.200	64,9
23	Univ. Tadulako	S - 2	AAO.58519	450	69,9
24	PGSD Untad	S - 2	AAO.46988	3.900	71,1
25	Unit Pelaksana Teknis	S - 2	AAO.6993	1.300	87,6
26	Kantor Untad	S - 2	AAO.8438	10.600	89,3
27	Pusdiklat Untad	S - 2	AAO.3669	23.000	94,2
28	Pasca Sarjana Untad	S - 2	AAO.68678	23.000	98,4
29	Pantri Untad	S - 2			



Gambar 1. Biaya Beban dan Biaya Pemakaian Selama Setahun setiap unit kerja



Gambar 2. Biaya Beban dan Biaya Pemakaian Selama Setahun setiap unit kerja

Tabel 4 Perbandingan antara jumlah biaya pemakaian dan biaya beban yang harus dibayar selama satu tahun

No	Nama Unit Kerja	Gol./ Tarif	Nomor Kontrak	Daya (VA)	Biaya Pemakaian (Rp)	Biaya Beban (Rp)	Selisih (Rp)
1	Islamic centre	S - 2	AAO.31091	10,600	2,060,420	3,879,600	1,819,180
2	Lapangan Tenes	S - 2	AAO.22299	6,600	702,260	2,415,600	1,713,340
3	Pusdiklat Untad	S - 2	AAO.2385	11,000	1,862,290	4,026,000	2,163,710
4	Eks Kantor BAAKPSI	S - 2	AAO.23690	6,600	286,860	2,415,600	2,128,740
5	Sekretariat Untad	S - 2	AAO.4753	10,600	2,789,840	3,879,600	1,089,760
6	Sikdiksats UNTAD	S - 2	AAO.829	13,200	1,197,660	4,831,200	3,633,540
7	UPT Balai Bahasa	S - 2	AAO.15541	23,000	36,000	8,418,000	8,382,000
8	Lab PEMDA	S - 2	AAO.1189	10,600	72,000	3,879,600	3,807,600

Dari tabel 3 nampak bahwa prosentase faktor kebutuhan dari beberapa unit kerja masih berada dibawah kategori ideal. Dengan kata lain daya yang tersedia belum digunakan secara efektif artinya tingkat pemakaian masih rendah jika dibandingkan dengan daya yang tersedia. Hal ini dapat dilihat faktor kebutuhan dari unit kerja yang

bernomor urut 1 sampai 17 tabel 3 rata-rata berada dibawah 60 %. Akibatnya biaya beban menjadi tinggi, sehingga kurang efektif dan ekonomis. Untuk memperjelas tingkat pemakaian dalam hal ini perbandingan antara biaya pemakaian dan biaya beban yang harus dibayar dari unit kerja yang faktor kebutuhannya tergolong rendah maka

diperlihatkan grafik pembayaran dari masing-masing unit kerja. Selain itu pada tabel 4 diperlihatkan perbandingan antara jumlah biaya beban dan biaya pemakaian selama setahun dari unit kerja yang memiliki faktor kebutuhan di bawah kategori ideal.

Sebagai gambaran, pada grafik UPT Balai Bahasa Untad dapat dilihat bahwa selama setahun biaya pemakaian hanya rata-rata Rp 3.000 setiap bulan sementara biaya beban yang harus dibayar setiap bulan sebesar Rp 701.500 atau biaya pemakaian selama satu tahun sebanyak Rp 36.000 sementara biaya bebannya selama setahun sebanyak Rp 8.418,000 sehingga ada selisih pembayaran sebanyak Rp 8.382,000 (tabel 4). Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa UPT Balai Bahasa Untad hanya memiliki faktor kebutuhan sebesar 0,2 %.

#### **4. Kesimpulan**

Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mengurangi jumlah pembayaran listrik Untad adalah meninjau kembali beberapa meteran yang faktor kebutuhannya rendah sehingga daya tersambung yang diminta ke PLN dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan. Dari hasil penelitian terhadap 29 meteran dengan daya tersambung yang besarnya bervariasi, 8 diantaranya yang secepatnya perlu mendapat perhatian atau diturunkan. Daya tersambung yang dimaksud adalah nomor kontrak: AAO.31091, AAO.22299, AAO.2385, AAO.23690, AAO.4753, AAO.829, AAO.15541 dan AAO.1189.

#### **5. Daftar Pustaka**

- Albert Thumann, P.E., William J. Younger, 2003. *Handbook Of Energy Audits*, Sixth Edition, Fairmont Press.
- A.R. Trott, T. Welch, 2000. *Refrigeration and Air-Conditioning*. Third edition, Melbourne New Delhi.
- ASHRAE, 1993, *ASHRAE Handbook –1993 Fundamental*, American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers, Atlanta.
- Chikku Abraham, 2008. *Energy Audit Of IIT-Bombay Campus*, Department of Energy

Science and Engineering, Indian Institute Of Technology.

Energy Audit at the University of Melbourne, 2006.

Hendradjit, Wisnu. 2006. *Teknik Penghematan Energi Pada Sistem Tata Udara*. Depdiknas.

John Bracey, 2008. *Audit Report for The School Buildings A & B*, Southface Energy Institute

Marpaung, Parlindungan. 2006. *Teknik Audit Energi*. Depdiknas.

Potensi Penghematan Energi. *Hasil Audit Energi 2006*. Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral.

SNI 03-6390-2000, *Konservasi Energi Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung*. Badan Standardisasi Nasional.

SNI 03-6197-2000, *Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan*. Badan Standardisasi Nasional

Sujatmiko, Wahyu. 2008. *Konservasi Energi Pada Bangunan Gedung*. Majalah Litbang PU Dinamika Riset. Vol. VI no. 4

Widyantoro, Titovianto. 2006. *Sistem Pencahayaan*. Depdiknas.

Pedoman Efisiensi Energi untuk Industri di Asia-  
[www.energyefficiencyasia.org](http://www.energyefficiencyasia.org)