

ANALISA KEBUTUHAN ENERGI MINIMUM UNIVERSITAS LANCANG KUNING

Masnur Puta Halilintar, Ir.,M.Si¹, Monice ST.,MT^{*2}

*#Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Unilak
Jl. Yos Sudarso Km.8 Rumbai''*

[1masnur@Unilak.ac.id](mailto:masnur@Unilak.ac.id)

[2Monice@Unilak.ac.id](mailto:Monice@Unilak.ac.id)

The need for electrical energy to support the vision of the University of Lancang Kuning Unggul in 2030 is a necessity. Excellence according to the assessment standards of the Directorate of Higher Education in 2015 following the results of the ranking of universities in Indonesia is determined by four categories. First; quality of human resources; Second; quality management; Third; quality of student activities; and Fourth; quality research and scientific publications.

Activities of these four criteria come from campus activities undertaken by lecturers, students and campus management associated with electrical energy. It is undeniable that it is impossible that research activities of lecturers, campus management and student activities are not related to electrical energy. Evidently at this time, Unilak experienced energy deficit and become a problem that resulted in not optimum teaching and learning process, management activities related to IT devices.

Referring to Permenristek No15 of 2015 on Lecturer and Student Ratio rules and Unilak's vision of 2030 superior need to be studied the minimum energy consumption requirement at University of Lancang Kuning to maintain optimal achievement of the rating criteria. In the initial phase begins by collecting data and inventory Asset energy use in each Faculty, and other facilities then make estimates of power usage according to existing data

The results show that the energy used today is still below the standard energy that is convenient for the activities tridharma college. The minimum installed energy available for an average room is 1,160 wat for a room with a size of 64 m². With conditions like this should be re-calculated to get the ideal minimum energy to support the activities of tri dharma college to Unilak Unggul 2030

Keywords— *Energy, efficiency, Excellence*

I. PENDAHULUAN

Penggunaan energi listrik Universitas Lancang Kuning perbulan rata-rata pada angka 40-65 juta. Jumlah ini untuk melayani kebutuhan sembilan Fakultas dengan dua puluh program studi strata satu dan dua program studi strata dua dan beberapa gedung pendukung lainnya yang memiliki rekening terpisah seperti Rusunawa dan Gedung PKM Unilak.

Tiga fakultas dengan jumlah mahasiswa tertinggi adalah Fakultas Hukum; 1.952 mahasiswa, Fakultas Ekonomi, 1.252 mahasiswa dan Fakultas Ilmu Administrasi; 1.027 mahasiswa (forlap dikti, 2016) memberikan kontribusi pemakaian energi terbesar. Kebijakan universitas menambah trafo baru untuk penggunaan sendiri fakultas dimaksud adalah solusi jangka pendek untuk mengatasi devisa penggunaan energi listrik.

Fakultas Teknik, Fakultas Kehutanan dan Fakultas Pertanian juga memberikan kontribusi pemakaian energi cukup besar yang disumbang oleh keberadaan laboratorium di tiga fakultas tersebut. Kontribusi pemakaian energi listrik ditentukan oleh berbagai elemen diantaranya jumlah mahasiswa, jenis peralatan dan budaya penggunaan energi listrik. Di fakultas Teknik, prodi Teknik Arsitektur memiliki lebih kurang empat puluh unit perangkat komputer, Teknik Elektro dengan laboratorium dasar dan laboratorium lanjutan. Dalam operasinya laboratorium Teknik Elektro tidak bisa beroperasi tanpa energi listrik untuk menggerakkan mesin-mesin listrik dan alat ukur listrik. Demikian juga Jurusan Teknik Sipil, beberapa peralatan laboratorium juga tidak dapat difungsikan tanpa energi listrik.

Dua pertimbangan yang menjadi dasar penelitian ini dilakukan adalah, pertama; upaya melakukan efisiensi penggunaan energi listrik. Biaya energi listrik perbulan yang harus disediakan oleh Unilak pada kisaran 40-65 juta tersebut, dihitung mahal jika dibandingkan dengan pos pembiayaan lain, walaupun sesungguhnya angka tersebut terhitung normal dibandingkan dengan perguruan tinggi lain. kedua; Perubahan Akreditasi beberapa prodi dilingkungan Universitas Lancang Kuning dari beberapa prodi yang Akreditasi sebelumnya C menjadi Berakreditasi B. Hal ini diprediksi akan meningkatkan minat calon mahasiswa untuk masuk di Universitas Lancang Kuning ditahun-tahun yang akan datang, sehingga diperlukan pengelolaan manajemen energi optimal dalam rangka pengembangan Universitas Lancang Kuning.

Perhitungan kebutuhan energi minimum pada sembilan Fakultas di Universitas Lancang Kuning memanfaatkan teori luminasi yang nantinya dapat diketahui kebutuhan Pencahayaan dalam setiap ruangan pada masing-masing Fakultas. Pada Fasilitas penunjang lainnya estimasi dapat dihitung menggunakan metode regresi berdasarkan data pemakaian energi (KWh meter PLN) dari tahun tahun sebelumnya.

II. TINJUAN PUSTAKA

2.1 Kebutuhan Beban (Load Demand)

Kebutuhan adalah perbandingan antara kebutuhan maksimum (beban puncak) terhadap total daya tersambung. Jumlah daya tersambung adalah jumlah dari daya tersebut dari seluruh beban dari setiap konsumen,

$$\frac{\text{Kebutuhan Maksimum}}{\text{Jumlah Daya Tersang}} \dots\dots\dots (1)$$

Kebutuhan Beban pada masing-masing Fakultas tergantung Jumlah Ruangan, Fasilitas yang dipakai dan standar penggunaan alat buat penunjang

kegiatan belajar mengajar. Ruangan yang ada mengikuti perkembangan existing pembangunan Unilak hingga Bulan November 2016

1.3 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan besarnya jumlah penggunaan energi tiap meter persegi luas kotor (*gross*) bangunan dalam suatu kurun waktu tertentu. (Budi Agung Raharjo)

Penggunaan energi dapat dihitung jika diketahui:

1. Rincian luas bangunan gedung dan luas total bangunan gedung (m²).
2. Konsumsi Energi bangunan gedung per tahun (kWh/tahun).
3. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) bangunan gedung per tahun (kWh/m²/tahun)
4. Biaya energi bangunan gedung (Rp/kWh)

$$IKE \left(\frac{kWh}{m^2} \right) = \frac{\text{Total konsumsi energi (kWh)}}{\text{luas lantai total (m}^2\text{)}} \dots (7)$$

1.4 Teori Luminasi

Empat istilah standar dalam pencahayaan beserta satuannya antara lain:

- a. Arus cahaya (luminous flux) adalah banyak cahaya yang dipancarkan ke segala arah oleh sebuah sumber cahaya per satuan waktu (biasanya per detik), diukur dengan Lumen.
- b. Intensitas cahaya (luminous intensity) adalah kuat cahaya yang dikeluarkan oleh sebuah sumber cahaya ke arah tertentu, diukur dengan Candela.
- c. Iluminan (illuminance) adalah banyak arus cahaya yang datang pada satu unit bidang, diukur dengan Lux atau Lumen/m², sedangkan prosesnya disebut iluminasi (illumination) yaitu datangnya cahaya ke suatu objek.
- d. Luminan (luminance) adalah intensitas cahaya yang dipancarkan, dipantulkan dan diteruskan oleh satu unit bidang yang diterangi, diukur dengan Candela/m², sedangkan prosesnya disebut luminasi (lumination) yaitu perginya cahaya dari suatu objek.

III. METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Universitas Lancang Kuning Pekanbaru. Pengambilan data dilakukan dengan mensurvey masing-masing fakultas yang ada di Universitas Lancang Kuning. Mulai dari ruangan kuliah, ruang dosen, labor, ruang dekan, wakil dekan dan ruangan yang ada di masing-masing fakultas yang memanfaatkan energi.

Peralatan, perlengkapan yang digunakan

Untuk melakukan penelitian dibutuhkan beberapa peralatan dan instrument pengukuran parameter listrik antara lain ;

1. Lux meter
2. Meteran
3. Kamera

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan kualitatif. disertai bantuan analisis data lapangan untuk melihat alokasi penggunaan beban pemakaian energi. Untuk melihat pertumbuhan pengembangan energi digunakan data prediksi pertumbuhan mahasiswa bagian Perencanaan dan Pengembangan Unilak.

Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini akan dilakukan tahapan sebagai berikut :

Tahapan persiapan. Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data awal sekaligus proses pendekatan dengan objek penelitian serta mempersiapkan referensi pendukung penelitian. Data awal yang dibutuhkan adalah :

Menghitung Kebutuhan Energi, secara umum kebutuhan energi listrik Universitas Lancang Kuning terdiri dari :

Kebutuhan penerangan ruangan

- a. Ruang Kerja
- b. Ruang Kelas
- c. Ruang Perpustakaan
- d. Ruang Laboratorium
- e. Ruang organisasi kemahasiswaan
- f. Ruang fasilitas pendukung lain
- g. Penerangan Luar Ruang

Kebutuhan Peralatan listrik

- a. Bola Lampu
- b. Komputer
- c. Printer
- d. Mesin Air
- e. Kulkas
- f. Pemanas air
- g. AC
- h. CC TV
- i. Infocus
- j. Mesin dan Peralatan Laboratorium
- k. TV
- l. Finger Print
- m. Alat cas HP

IV. HASIL

Dari data primer yang dikumpulkan didapatkan data existing beban, luas ruangan, dan luminasi pencahayaan dalam ruangan. Data yang didapatkan adalah sebagai berikut :

Gedung Fakultas Ilmu Komputer

Bangunan Fakultas Ilmu Komputer (Fasilkom) merupakan bangunan baru yang letaknya bersebelahan dengan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP). Dari data primer yang dikumpulkan banyaknya ruangan di gedung baru Fasilkom adalah 14 ruangan dan apabila di total keseluruhan luas ruangan lebih kurang enam ratus meter persegi (600 m^2) dengan jumlah beban total keseluruhan adalah 17.778 (watt).

Gedung Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)

Terletak diantara Fakultas teknik dan dan Fasilkom. FKIP bangunannya berlantai 2 dengan total jumlah ruangan adalah dua puluh empat ruangan dengan luas tujuh ratus dua puluh sembilan meter persegi (729 m²) dengan jumlah beban total keseluruhan adalah 31.134 (watt).

Gedung Fakultas Kehutanan

Fakultas kehutanan terdiri dari dua lantai dengan jumlah ruangan dua puluh ruangan dengan luas sembilan ratus duapuluh meter persegi (920m²). Jumlah daya yang terpasang dengan jumlah total keseluruhan sebesar 22.147 watt.

Fakultas Pertanian

Fakultas Pertanian terdiri dari dua lantai dengan jumlah ruangan 19 ruangan dengan Jumlah daya yang terpasang dengan jumlah total keseluruhan sebesar 15.689 watt

Fakultas Teknik

Fakultas Teknik terdiri dari dua lantai dengan jumlah ruangan 17 ruangan dengan Jumlah daya yang terpasang dengan jumlah total keseluruhan sebesar 33.769 watt

Fakultas Ekonomi

Fakultas Ekonomi dengan bangunan baru memiliki ruangan cukup banyak yaitu 31 raungan dengan jumlah daya keseluruh adalah 21.883 watt.

Fakultas Ilmu Administrasi

Fakultas Ilmu Administrasi memiliki ruangan sebanyak 22 ruang dengan jumlah daya keseluruh adalah 19.536 watt

Gedung Rektorat

Gedung rektorat memiliki ruangan cukup banyak karena sebagian ruangan masih digunakan oleh Fakultas Ilmu Administrasi dan Fakultas Ilmu Budaya. Jumlah ruangan keseluruah adalah 37 ruangan. Jumlah daya keseluruh adalah 40.567 watt.

Fakultas Hukum

Fakultas memiliki bangunan gedung bergabung antara S1 dan S2 dengan jumlah gedung 3 unit gedung. Total ruangan keseluruhan adalah 37 raungan dengan jumlah daya keseluruhan adalah 22.917 watt.

Gedung Perpustakaan

Gedung perpustakaan tidak memiliki ruangan banyak akan tetapi sesuai dengan fungsinya gedung perpustakaan memiliki ruangan terbuka yang luas dengan total daya 11.258 watt.

Mesjid

Masjid hanya memiliki ruangan utama dan tempat wuduk dengan jumlah daya 491 watt.

Rincian ruangan dan total daya terpasang dapat dilihat pada tabel berikut :

No	Ruangan	Jumlah Ruang	Luas (m2)	Jumlah Beban (titik)	Daya (watt)
1	Fasilkom	14	600	156	17.778
2	FKIP	24	729	201	31.334
3	Fakultas Kehutanan	20	920	204	22.147
4	Fakultas Pertanian	19	878	115	15.689
5	Fakultas Teknik	17	591	171	33.769
6	Fakultas Ekonomi	31	1478	392	20.819
7	Fakultas Ilmu Administrasi	22	1161	224	19.000
8	Rektorat Sisi Kiri	8	544	214	6.019
9	Rektorat Sisi Tengah	24	1220	328	27.977
10	Rektorat Sisi Kanan	11	480	86	6.671
11	Fakultas Hukum S2	10	905	133	9.272
12	Fakultas Hukum S1	23	2221	316	21.995
13	Gedung Puskom Lantai 1	3	576	56	943
14	Gedung Puskom Lantai 2	3	384	84	4.924
15	Gedung Puskom Lantai 3	5	364	95	5.391
16	Masjid Al Fatah	3	417	48	491
	Total	237	13.468	2.823	244.219

V. PEMBAHASAN

Dari data tersebut terlihat bahwa jika dikelompokkan berdasarkan, jumlah ruangan yang digunakan, luas ruangan yang menggunakan energi, jumlah titik beban pada setiap ruangan, dan besarnya daya yang digunakan, maka dapat dikelompokkan kepada :

1. Jumlah ruangan terbanyak adalah Fakultas Ekonomi dengan jumlah ruangan 31 ruangan, kemudian Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan 24 ruangan, Rektorat Sisi Tengah 24 Ruangan, Fakultas Hukum S1 23 ruangan, kemudian berturut Fakultas Ilmu Administrasi, Kehutanan, Pertanian, Teknik, Fasilkom, Rektorat Sisi Kanan, Fakultas Hukum S2, Rektorat Sisi Kiri, Perpustakaan Lantai 3, Perpustakaan Lantai 1, Perpustakaan Lantai 2, dan paling kecil Masjid Al Fatah dengan 3 ruangan.
2. Dari luasan ruangan, Fakultas Hukum S1 dengan luas ruangan tertinggi yaitu 2.221 m², Fakultas Ekonomi 1.478 m², Rektorat Sisi Tengah 1.220 m², kemudian berturut, FIA, Fakultas Kehutanan, Fakultas Hukum S2, Fakultas Pertanian, FKIP, Fasilkom, Teknik, Gedung Perpustakaan Lantai I, Rektorat Sisi Kiri, Rektorat Sisi Kanan, Masjid Al Fatah, Perpustakaan lantai 2, dan Perpustakaan Lantai 3.
3. Jika yang digunakan sebagai indikator ukur adalah Jumlah titik beban, maka Fakultas Ekonomi merupakan fakultas dengan jumlah titik beban tertinggi yaitu 392 titik. Kemudian berturut Rektorat Sisi Tengah 328 titik, Fakultas Hukum S1 316 titik, FIA 224 titik, dan berturut turut Rektorat sisi kiri, Kehutanan, FKIP, Teknik, Fasilkom, Fakultas Hukum S2, Pertanian, Perpustakaan Lantai 3, Rektorat sisi Kanan, Perpustakaan lantai 2, Perpustakaan lantai 1, dan Masjid Al Fatah.

Dilihat dari jumlah beban existing (watt), Fakultas Ekonomi merupakan fakultas tertinggi dengan beban existing 20.819. Rektorat sisi Tengah 27.977, Fakultas Hukum S1 21.995, FIA 19.000 dan berturut Rektorat Sisi Kiri, Kehutanan, FKIP, Teknik, Fasilkom, Fakultas Hukum S2, Pertanian, Perpustakaan Lantai 3, Rektorat Sisi Kiri, Perpustakaan lantai 2, Perpustakaan lantai 1, dan Masjid Al Fatah

Rata Rata Beban Energi

Data existing beban dibandingkan dengan jumlah mahasiswa aktif memperlihatkan angka rasio yang belum sebanding. Perbandingan seperti table berikut :

No	Ruangan	Luas (m ²)	Daya (watt)	Jumlah Mahasiswa	Rasio
1	Fasilkom	600	17,778	640	3.60
2	FKIP	729	31,334	967	3.09
3	Fakultas Kehutanan	920	22,147	330	1.49
4	Fakultas Pertanian	878	15,689	834	5.32
5	Fakultas Teknik	591	33,769	595	1.76
6	Fakultas Ekonomi	1478	20,819	1,252	6.01
7	Fakultas Ilmu Administrasi	1161	19,000	1,027	5.41
11	Fakultas Hukum S2	905	9,272	346	3.73
12	Fakultas Hukum S1	2221	21,995	1,977	8.99
13	Lainnya	3,985	52,416	-	
	Total	13,468	244,219	8,431	3.45

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Kebutuhan energi Minimum rata rata sesuai dengan data existing adalah 18,13 watt per meter. Untuk ruang kelas dengan luas 64 m² maka kebutuhan daya adalah 1.160 Watt. Angka ini masih dibawah angka standar ideal penggunaan peralatan minimum satu ruangan. Oleh karena perlu penambahan perencanaan ulang agar kebutuhan energi minimum sesuai standar kelayakan agar tingkat kenyamanan beraktifitas untuk mendukung Unilak Unggul 2030 dapat tercapai.

2. Saran

Penelitian dapat dilanjutkan untuk melakukan studi kelayakan penggunaan energi sesuai dengan standarisasi kebutuhan ruang minimum yang ingin dicapai dalam rangka menuju Unilak Unggul 2030.

Rektor perlu menetapkan standar energi minimum dan maksimum yang diizinkan dilingkungan Unilak sesuai dengan hasil perhitungan penelitian lanjutan

REFERENCE

- [1] Budi Agung Raharjo, 2014. *Studi Analisis Konsumsi Dan Penghematan Energi Di Pt. P.G. Krebet Baru I*.
<http://elektro.studentjournal.ub.ac.id/index.php/teub/article/view/183>
- [2] Harten P, Van, Setiawan. E.1991, *Instalasi Listrik Arus Kuat 2*. Bina Cipta Bandung
- [3] Karnoto. 2006. *Audit Energi Listrik Kampus Universitas Diponegoro*, UGM, Yogyakarta
- [4] SNI 04-02225-2000. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*. Yayasan PUIL. Jakarta.
- [5] Zuhail, 1995. *Dasar Tenaga Listrik Dan Elektronika Daya*, Gramedia