

# Analisis Pemakaian Energi Listrik di Kantin Kampus 2 Universitas Pamulang

Heri Kusnadi<sup>1</sup>, Hafidz Nurfadilah<sup>2</sup>, Mardiansyah<sup>3</sup>, Romdhoni<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Program Studi Teknik Elektro,

Fakultas Teknik

Universitas Sutomo, Serang

<sup>1</sup>herikusnadi087@gmail.com, <sup>3</sup>marrdiansyah@gmail.com, <sup>4</sup>isasromdhoni@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Elektro,

Fakultas Teknik

Universitas Pamulang, Tangerang Selatan

<sup>2</sup>systemlogin0110@gmail.com

## Abstrak

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting untuk kehidupan serta dibutuhkan dalam berbagai kegiatan. Seiring perkembangan zaman kebutuhan listrik akan meningkat dengan adanya peningkatan dan perkembangan baik dari jumlah penduduk, jumlah investasi, perkembangan teknologi termasuk didalamnya perkembangan dunia pendidikan untuk semua jenjang pendidikan. Universitas Pamulang merupakan salah satu lembaga pendidikan yang memiliki kantin dengan konsumsi energi listrik cukup besar dengan total daya terpasang 24.700 VA (24,7 kVA) yang terbagi dalam 19 kios aktif dan 3 kios tidak aktif, dimana masing-masing kios memiliki daya 1.300 VA. Pada penelitian ini dilakukan analisis kapasitas, kebutuhan, dan biaya energi listrik di kantin belakang Kampus 2 UNPAM. Hasil dari penelitian ini memperlihatkan perbandingan rekening listrik dengan hasil analisis dari perhitungan beban, perhitungan energi dan perhitungan kapasitas daya terpakai. Hasilnya dapat dilihat hasil dari rekening listrik lebih besar dari pada hasil analisis, hal tersebut terjadi karena hasil analisis yang dihitung ideal sehingga tidak mengetahui pemakaian yang tidak terkontrol serta faktor dari jam nyala yang berlebihan sehingga menyebabkan pemakaian energi pada peralatan listrik menjadi besar dan adanya tambahan biaya beban dari pihak PLN persero.

**Kata kunci:** energi, listrik, analisis

## Abstract

Electrical energy is one of the most important needs for life and is needed in various activities. Along with the times, the need for electricity will increase with the increase and development of both the population, the amount of investment, technological developments including the development of the world of education for all levels of education. Pamulang University is one of the educational institutions that has a canteen with a fairly large consumption of electrical energy with a total installed power of 24,700 VA (24.7 kVA) which is divided into 19 active kiosks and 3 inactive kiosks, where each kiosk has a power of 1,300 VA. In this study, an analysis of the capacity, needs, and costs of electrical energy in the canteen behind Campus 2 UNPAM was carried out. The results of this study show a comparison of electricity bills with the results of the analysis of load calculations, energy calculations and calculations of used power capacity. The results can be seen that the results

of the electricity bill are greater than the results of the analysis, this happens because the results of the analysis are calculated ideally so that they do not know uncontrolled usage and the factor of excessive hours of ignition, causing energy consumption in electrical equipment to be large and additional costs the burden of the state-owned PLN.

**Keywords:** energy, electricity, analysis

## 1. Pendahuluan

Prakiraan konsumsi listrik sangat penting berkaitan dengan pembuatan kebijakan [1], terlebih Universitas Pamulang saat ini sudah memiliki Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dengan kapasitas 100 KWp yang sudah dibuat dan dioperasikan di kampus 2. Dengan adanya analisis pemakaian daya listrik di kantin kampus 2 Universitas Pamulang akan sangat membantu untuk melaksanakan control pemakaian listrik yang rencananya akan mulai dialihkan secara bertahap ke PLTS yang dimiliki oleh Universitas Pamulang.

Profil beban listrik yang terperinci untuk bangunan merupakan persyaratan penting untuk analisis yang akurat dari manajemen sisi permintaan. Penggunaan peralatan listrik di dalam bangunan sangat bervariasi terhadap waktu, terutama sesuai dengan aktivitas dan perilaku penghuninya. Hal tersebut akan memungkinkan kepercayaan yang lebih besar dalam ukuran, misalnya, mengadopsi sumber energi terbarukan [2].

Listrik merupakan salah satu kebutuhan terpenting dalam kehidupan manusia. Untuk mencukupi kebutuhan tersebut, kebutuhan listrik perlu diprediksi terlebih dahulu. Melakukan studi berorientasi produksi berdasarkan hasil estimasi adalah suatu keharusan [3]. Perguruan tinggi memiliki sumber daya pendidikan yang lebih banyak dan konsumsi listrik per kapita yang lebih tinggi [4]. Menginformasikan pengembangan tolak ukur energi, pedoman, dan kebijakan energi berbasis data yang sangat dibutuhkan [5].

Penelitian ini berfokus pada analisis pemakaian energi listrik di kantin kampus 2 Universitas Pamulang yang terbagi dalam 19 kios aktif dan 3 kios tidak aktif, dimana masing-masing kios memiliki daya 1.300 VA. Hasil analisis tersebut akan sangat berguna dalam pengambilan keputusan untuk membuat sebuah perencanaan alokasi energi listrik terbarukan yang akan dihasilkan oleh PLTS yang juga berada di kampus 2 Universitas Pamulang.

## 2. Tinjauan Pustaka

Karakteristik konsumsi daya dari pengguna daya sangat penting bagi perusahaan [6]. Konsumsi daya merupakan faktor yang sangat penting dalam smart grid untuk proses manajemen beban. Peramalan konsumsi energi adalah langkah pertama dalam menangani manajemen beban [7]. Untuk tempat yang dianalisis dalam jaringan, arus dihitung dari jatuh tegangan dan arus yang dihasilkan dari konsumsi listrik [8].

Tujuan pengoptimalan adalah untuk secara otomatis memprediksi dan menyesuaikan konsumsi daya peralatan rumah tangga, mengontrol konsumsi daya total [9]. Masalah utama yang umumnya diperhatikan oleh kedua sisi pemasok listrik dan konsumen ditemukan dengan menganalisis karakteristik dan perilaku konsumsi [10]. Peramalan konsumsi listrik presisi tinggi tidak hanya dapat memastikan pengoperasian sistem tenaga yang aman dan andal, tetapi juga membawa manfaat ekonomi yang cukup

besar [11]. Sistem manajemen kelistrikan memungkinkan terciptanya kondisi untuk mode manajemen konsumsi listrik yang terarah [12].

### 2.1. Energi Listrik

Efisiensi energi menghadirkan solusi untuk krisis energi yang dihadapi dunia karena memberikan solusi terbaik dalam pembangunan ekonomi ketika diterapkan [13]. Energi merupakan salah satu faktor biaya utama dan penting bagi setiap industri karena krisis energi [14]. Energi listrik secara terus menerus diubah menjadi bentuk energi lain. Misalnya, ketika arus mengalir dalam konduktor, energi listrik diubah menjadi energi panas di dalam konduktor. Medan listrik, yang disuplai oleh sumber tegangan, mempercepat elektron bebas, meningkatkan energi kinetiknya untuk waktu yang singkat. Peningkatan energi kinetik ini diubah menjadi energi panas melalui tumbukan dengan ion-ion struktur kisi konduktor. Daya sebagai laju dimana pekerjaan dilakukan oleh gaya yang diukur dalam watt. Daya juga dapat didefinisikan sebagai laju perpindahan energi.

### 2.2. Kantin Universitas Pamulang Kampus 2

Universitas Pamulang memiliki tiga kampus di Kota Tangerang Selatan, kampus pertama berada di depan Bundaran Pamulang, kampus kedua berada di daerah Viktor dan kampus ketiga berada di daerah Witanaharja. Semua kampus Universitas Pamulang tersebut dilengkapi oleh kantin untuk menunjang kebutuhan konsumsi seluruh Civitas Academica. Kantin-kantin tersebut dikelola oleh Universitas dan yang berjualan adalah pihak kedua yang sudah memiliki perjanjian sewa tempat dengan Universitas Pamulang.



Gambar 1. Denah Kantin Kampus 2 Universitas Pamulang

Seluruh kantin yang ada di ketiga kampus tersebut saat ini menggunakan listrik dari PLN, namun sudah ada rencana untuk mulai mengalihkan energi listrik di kampus 2 Universitas Pamulang menggunakan listrik yang berasal dari PLTS yang juga berada di lokasi yang sama.



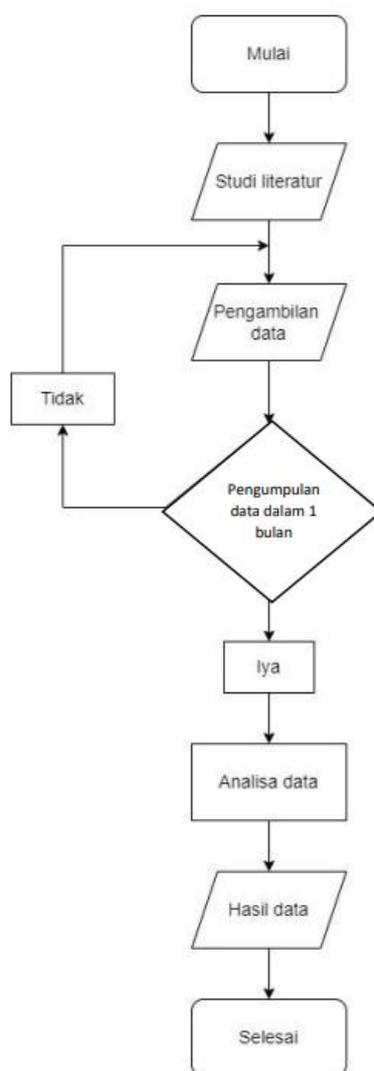
Gambar 2. Kantin Kampus 2 Universitas Pamulang

Kantin di Universitas Pamulang beroperasi mulai dari jam 08.00 WIB sampai dengan jam 22.00 WIB, kantin buka mulai hari Senin sampai dengan hari Sabtu, namun jika ada kegiatan Wisuda pada hari Minggu maka kantin akan beroperasi sesuai dengan waktu pelaksanaan Wisuda.

### 3. Metode

Dalam penelitian ini, objek penelitian adalah kantin yang berada di kampus 2 Universitas Pamulang, kantin di kampus 2 lebih besar dibandingkan dengan kantin yang berada di kampus 1 sehingga membutuhkan rekomendasi mengenai tata kelola sistem ketenagalistrikan yang baik serta melakukan efisiensi biaya pemakaian listrik. Gambar 3 merupakan flow chart metodologi penelitian yang menunjukkan bagaimana proses pengambilan dan pengolahan data pemakaian listrik. Waktu penelitian dilakukan mulai tanggal 9 Juni 2022 sampai dengan selesai.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kebutuhan energi listrik pada kantin. Pada penelitian ini yang menjadi objek penelitian adalah total beban daya pemakaian dalam 1 bulan. Kemudian nilai total beban tersebut dapat menjadikan acuan sebagai total pemakaian dan biaya dalam 1 bulan.



Gambar 3. Flow Chart Penelitian

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Data pemakaian energi listrik di kantin kampus 2 Universitas Pamulang pada masing-masing kWh meter yang dikumpulkan berdasarkan data pembayaran listrik Selama satu bulan, pada tanggal 9 Juni hingga 11 Juli 2022 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pemakaian Energi Listrik Kantin Selama 1 Bulan

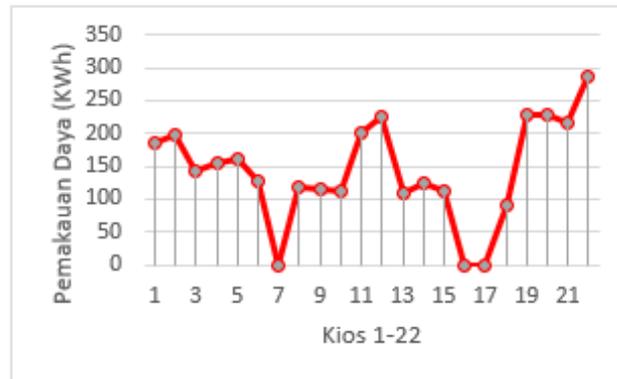
No.	Nama	Minggu ke-	KWH/Minggu	Total KWH	Keterangan
1	Kios 1	Minggu ke-1	43,50 kWh	185,67 kWh	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	36,24 kWh		
		Minggu ke-3	36,19 kWh		
		Minggu ke-4	26,27 kWh		
		Minggu ke-5	43,47 kWh		
2	Kios 2	Minggu ke-1	43,86 kWh	197,36 kWh	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	36,55 kWh		
		Minggu ke-3	36,61 kWh		
		Minggu ke-4	36,44 kWh		
		Minggu ke-5	43,90 kWh		

No.	Nama	Minggu ke-	KWH/Minggu	Total KWH	Keterangan
3	Kios 3	Minggu ke-1	31,62 kWH	142,94 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	26,34 kWH		
		Minggu ke-3	26,88 kWH		
		Minggu ke-4	26,52 kWH		
		Minggu ke-5	31,58 kWH		
4	Kios 4	Minggu ke-1	34,74 kWH	156,45 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	28,90 kWH		
		Minggu ke-3	28,93 kWH		
		Minggu ke-4	28,87 kWH		
		Minggu ke-5	35,01 kWH		
5	Kios 5	Minggu ke-1	35,7 kWH	160,42 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	29,77 kWH		
		Minggu ke-3	29,73 kWH		
		Minggu ke-4	30,01 kWH		
		Minggu ke-5	35,21 kWH		
6	Kios 6	Minggu ke-1	28,08 kWH	126,16 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	23,5 kWH		
		Minggu ke-3	23,16 kWH		
		Minggu ke-4	23,10 kWH		
		Minggu ke-5	28,32 kWH		
7	Kios 7	Tidak Beroperasi			
8	Kios 8	Minggu ke-1	27,36 kWH	117,53 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	22,8 kWH		
		Minggu ke-3	22,47 kWH		
		Minggu ke-4	22,26 kWH		
		Minggu ke-5	27,64 kWH		
9	Kios 9	Minggu ke-1	25,92 kWH	116,31 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	21,6 kWH		
		Minggu ke-3	21,49 kWH		
		Minggu ke-4	21,20 kWH		
		Minggu ke-5	26,1 kWH		
10	Kios 10	Minggu ke-1	24,72 kWH	110,9 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	20,5 kWH		
		Minggu ke-3	20,36 kWH		
		Minggu ke-4	20,12 kWH		
		Minggu ke-5	25,2 kWH		
11	Kios 11	Minggu ke-1	44,64 kWH	200,83 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	37,3 kWH		
		Minggu ke-3	36,98 kWH		
		Minggu ke-4	37,14 kWH		
		Minggu ke-5	44,77 kWH		
12	Kios 12	Minggu ke-1	49,74 kWH	224,42 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	41,50 kWH		
		Minggu ke-3	41,67 kWH		
		Minggu ke-4	41,38 kWH		
		Minggu ke-5	50,13 kWH		
13	Kios 13	Minggu ke-1	24,18 kWH	109,65 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	20,27 kWH		
		Minggu ke-3	20,5 kWH		
		Minggu ke-4	20,14 kWH		
		Minggu ke-5	24,56 kWH		
14	Kios 14	Minggu ke-1	27,54 kWH	124 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	22,95 kWH		
		Minggu ke-3	23,1 kWH		
		Minggu ke-4	22,87 kWH		

Analisis Pemakaian Energi Listrik di Kantin Kampus 2 Universitas Pamulang  
Heri Kusnadi, Hafidz Nurfadilah, Mardiansyah, Romdhoni

No.	Nama	Minggu ke-	KWH/Minggu	Total KWH	Keterangan
		Minggu ke-5	27,61 kWH		(1 Juni)
15	Kios 15	Minggu ke-1	25 kWH	111,85 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	20,8 kWH		
		Minggu ke-3	20,47 kWH		
		Minggu ke-4	19,98 kWH		
		Minggu ke-5	25,6 kWH		
16	Kios 16	Tidak Beroperasi			
17	Kios 17	Tidak Beroperasi			
18	Kios 18	Minggu ke-1	20,1 kWH	90,76 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	16,75 kWH		
		Minggu ke-3	16,80 kWH		
		Minggu ke-4	16,54 kWH		
		Minggu ke-5	20,57 kWH		
19	Kios 19	Minggu ke-1	51,12 kWH	229,41 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	42,5 kWH		
		Minggu ke-3	42,67 kWH		
		Minggu ke-4	42,13 kWH		
		Minggu ke-5	50,99 kWH		
20	Kios 20	Minggu ke-1	50,82 kWH	229,18 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	42,35 kWH		
		Minggu ke-3	42,57 kWH		
		Minggu ke-4	42,33 kWH		
		Minggu ke-5	51,11 kWH		
21	Kios 21	Minggu ke-1	48,24 kWH	216,62 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	40,2 kWH		
		Minggu ke-3	39,92 kWH		
		Minggu ke-4	40,10 kWH		
		Minggu ke-5	48,16 kWH		
22	Kios 22	Minggu ke-1	63,6 kWH	286,69 kWH	Libur pada Minggu ke-2 (16 Mei), Minggu ke-3 (26 Mei), Minggu ke-4 (1 Juni)
		Minggu ke-2	53,14 kWH		
		Minggu ke-3	53,35 kWH		
		Minggu ke-4	53,41 kWH		
		Minggu ke-5	63,19 kWH		
Total Pemakaian dalam 1 bulan (kWH)				3.137,15 kWH	

Berdasarkan data pada Tabel 1 diatas dapat dituliskan total pemakaian masing-masing kios dengan menggunakan grafik seperti yang terlihat pada Gambar 3. Berdasarkan data pada grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan energi listrik terbesar ada pada kios 22 dengan 286,69 kWH/bulan, sedangkan penggunaan energi listrik terkecil dengan mengesampingkan kios 7, 16, dan 17 yang tidak beroperasi maka kios 18 adalah pengguna energi listrik terendah dengan hanya 90,76 kWH/bulan.



Gambar 3. Grafik Pemakaian Energi Listrik Kantin Selama 1 Bulan

Dengan data pemakaian yang telah didapatkan dapat dianalisa total biaya pemakaian masing-masing kios. Dengan diketahui pada masing-masing kios menggunakan kWh meter berdaya 1300VA yang mana pada ketentuan PLN pelanggan berdaya 1300VA pada tabel 1 masuk kedalam golongan R-1/TR dengan tarif dasar perKWh Rp 1.467,28 maka dapat dihitung biaya pemakaiannya dalam 1 bulan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\sum \text{Rp/bulan} = \text{Gol (Rp/kWH)} \times \sum \text{kWH/bulan} \quad (1)$$

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus tersebut maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Kios 1	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 185,67$	= Rp 272.429,87-
Kios 2	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 197,36$	= Rp 289.528,38-
Kios 3	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 142,94$	= Rp 209.733,00-
Kios 4	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 156,45$	= Rp 229.555,95-
Kios 5	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 160,42$	= Rp 235.381,05-
Kios 6	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 126,16$	= Rp 185.112,04-
Kios 7	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 0$	= Rp 0,00-
Kios 8	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 117,53$	= Rp 172.449,41-
Kios 9	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 116,31$	= Rp 170.659,33-
Kios 10	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 110,9$	= Rp 162.721,35-
Kios 11	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 200,83$	= Rp 294.673,84-
Kios 12	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 224,42$	= Rp 329.286,97-
Kios 13	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 109,65$	= Rp 160.887,25-
Kios 14	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 124$	= Rp 181.942,72-
Kios 15	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 111,85$	= Rp 164.115,26-
Kios 16	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 0$	= Rp 0,00-
Kios 17	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 0$	= Rp 0,00-
Kios 18	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 90,76$	= Rp 133.170,33-
Kios 19	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 229,41$	= Rp 336.608,70-
Kios 20	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 229,18$	= Rp 336.271,23-
Kios 21	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 216,62$	= Rp 317.842,19-
Kios 22	$\sum \text{Rp/bulan} = 1.467,28 \times 286,69$	= Rp 420.654,50-
Total biaya pemakaian energi listrik :		Rp 4.603.005,37-

Berdasarkan analisa biaya tarif dasar listrik tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa biaya terbesar berdasarkan penggunaan energi listrik dalam 1 bulan ada pada kios 22 dengan total biaya pemakaian mencapai Rp 420.654,50- sedangkan biaya terkecil dengan mengesampingkan kios kosong di 7, 16, dan 17 ada pada kios 18 dengan biaya pemakaian Rp 133.170,33- dan total untuk seluruh biaya pemakaian energi listrik kantin mencapai Rp 4.603.005,37-

Rata-rata (mean) energi (kWH) kantin terpakai perbulan berdasarkan rumus berikut ini, dengan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Mean} = \frac{\sum \text{KWh/Bulan}}{\sum \text{Total pengguna}} = \frac{3.137,15}{19} = 165,11 \text{ kWH/Bulan} \quad (2)$$

Dengan masing masing kios memiliki daya semu 1.300 VA ditotal dengan 22 kios tanpa memasukkan 3 kios tidak beroperasi, maka didapatkan hasil:

$$\begin{aligned} \sum \text{kVA} &= 1.300 \text{ VA} \times (22-3) \\ &= 1.300 \text{ VA} \times 19 \\ &= 24.700 \text{ VA} \\ &= 24,7 \text{ kVA} \end{aligned} \quad (3)$$

$$T = \frac{\sum \text{KWh/Bulan}}{\sum \text{kVA}} = \frac{3.137,15}{24.700} = \frac{3.137,15}{24,7} = 127,01 \text{ Jam/Bulan}$$

Jika faktor daya sistem PLN sebesar  $\text{Cos } \varphi$  0,85 maka daya yang akan diserap adalah sebesar:

$$\text{Cos } \varphi \sum \text{kVA} = 24.700 \times 0,85 = 20.995 = 20,99 \text{ kVA} \quad (4)$$

Jika dihitung dengan menggunakan rumus maka rata-rata jam nyala dalam satu bulan adalah:

$$T = \frac{\sum \text{KWh/Bulan}}{\sum \text{kVA}} = \frac{3.137,15}{20.995} = \frac{3.137,15}{20,99} = 149,4 \text{ Jam/Bulan}$$

Dengan masing masing kios memiliki daya semu 1.300 VA ditotal dengan 22 kios tanpa memasukkan 3 kios tidak beroperasi, maka didapatkan hasil:

$$\begin{aligned} \text{Cos } \varphi &= \frac{\sum \text{KWh/Bulan}}{\sum n(\text{Jumlah Hari})} = \frac{3.137,15}{30} = 104,5 \\ &= \frac{\sum \text{Rata-rata/Bulan}}{\sum n(\text{Jumlah Kios})} = \frac{104,5}{19} = 5,5 \\ &= \frac{\sum \text{Rata-rata Kios}}{\sum n(\text{lama Waktu pengukuran})} = \frac{5,5}{11 \text{ Jam}} = 0,5 \text{ kWh/Jam} \end{aligned} \quad (5)$$

$$\text{Cos } \varphi = \frac{\text{Pnyata}}{\text{Psemu}} = \frac{0,5 \text{ kw}}{1.300 \text{ VA}} = \frac{500 \text{ w}}{1.300 \text{ VA}} = 0,38 \quad (6)$$

Jika faktor daya sistem PLN sebesar  $\text{Cos } \varphi$  0,85 maka daya yang akan diserap sebesar:

$$\text{Cos } \varphi = 1.300 \text{ VA} \times 0,85 = 1.105 \text{ VA} \quad (7)$$

$$\text{Cos } \varphi = \frac{\text{Pnyata}}{\text{Psemu}} = \frac{0,5 \text{ kw}}{1.105 \text{ VA}} = \frac{500 \text{ w}}{1.105 \text{ VA}} = 0,45$$

Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa  $\text{Cos } \varphi$  rata-rata pada setiap kWh meter berada dibawah 1, sesuai dengan pernyataan bahwa beban rata-rata akan selalu lebih kecil dari kebutuhan maksimum atau beban puncak, sehingga faktor beban akan selalu lebih kecil dari 1.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan data pemakaian energi listrik satu bulan, energi listrik yang digunakan kantin kampus 2 Universitas Pamulang cukup besar yakni dilihat dari pemakaian energi dalam 1 bulan yang mencapai 3.137,15 kWh. Hal ini disebabkan oleh hasil analisis yang dihitung secara ideal sehingga tidak mengetahui pemakaian energi listrik yang tidak terkontrol serta faktor dari jam nyala yang berlebihan sehingga menyebabkan pemakaian energi pada peralatan listrik menjadi besar dan adanya tambahan biaya beban dari pihak PLN persero.

Dari total pemakaian energi listrik dalam 1 bulan tersebut besar pemakaian pada 22 kios dengan tanpa menyertakan 3 kios tidak aktif, pemakaian terbesar ada pada kios 22 dengan total pemakaian dalam 1 bulan mencapai 286,69 kWh, sedangkan pemakaian energi terkecil ada pada kios 18 dengan hanya total pemakaian 1 bulan mencapai 90,76 kWh.

Berdasarkan tarif dasar listrik yang ditentukan PLN untuk pelanggan 1.300 VA adalah Rp 1.467,28/kWh. Dari hasil analisa didapatkan bahwa pembebanan biaya terbesar ada pada kios 22 dengan biaya 1 bulan mencapai Rp 420.654,50 sedangkan beban biaya terkecil ada pada kios 18 dengan beban biaya 1 bulan mencapai Rp 133.170,33 Total keseluruhan biaya pemakaian energi listrik kantin belakang UNPAM Viktor dalam 1 bulan mencapai Rp 4.603.005,37

Nilai  $\cos \varphi$  rata-rata pada masing-masing kWh meter 0,45 dan sesuai dengan ketentuan bahwa beban rata-rata akan selalu lebih kecil dari kebutuhan maksimum atau beban puncak, sehingga faktor beban akan selalu lebih kecil dari 1. Dengan nilai rata-rata pemakaian 0,5 kWh/jam (500W) pada masing-masing kios maka dapat disimpulkan bahwa pemakaian energi listrik tersebut masih dapat disediakan oleh kWh meter 1.300VA.

## Daftar Pustaka

- [1] N. Karimtabar, S. Pasban and S. Alipour, "Analysis and predicting electricity energy consumption using data mining techniques — A case study I.R. Iran — Mazandaran province," 2015 2nd International Conference on Pattern Recognition and Image Analysis (IPRIA), 2015, pp. 1-6, doi: 10.1109/PRIA.2015.7161634.
- [2] A. M. Tbal, H. S. Rajamani, R. a. Abd-Alhameed and M. K. Jalboub, "Identifying the nature of domestic load profile from a single household electricity consumption measurements," Eighth International Multi-Conference on Systems, Signals & Devices, 2011, pp. 1-4, doi: 10.1109/SSD.2011.5993570.
- [3] A. E. Tümer, S. Koçer and A. Koca, "Estimation of the electricity consumption of Turkey trough artificial neural networks," 2016 IEEE 17th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI), 2016, pp. 000315-000318, doi: 10.1109/CINTI.2016.7846425.
- [4] H. Ren, Q. Li, Q. Wu, Y. Huang, C. Zhang and Z. Dou, "Investigation and Analysis on Energy Consumption of Typical Universities in Shanghai," 2021 6th International Conference on Power and Renewable Energy (ICPRE), 2021, pp. 924-928, doi: 10.1109/ICPRE52634.2021.9635532.
- [5] H. Moraliyage, N. Mills, P. Rathnayake, D. De Silva and A. Jennings, "UNICON: An Open Dataset of Electricity, Gas and Water Consumption in a Large Multi-Campus

- University Setting," 2022 15th International Conference on Human System Interaction (HSI), 2022, pp. 1-8, doi: 10.1109/HSI55341.2022.9869498.
- [6] Y. Zhang, F. Zhang, X. Yao, J. Yu, B. Wang and L. Wang, "Research on the classification of electricity consumption characteristics of massive users," 2022 4th International Conference on Intelligent Control, Measurement and Signal Processing (ICMSP), 2022, pp. 679-682, doi: 10.1109/ICMSP55950.2022.9859068.
- [7] M. Elsaraiti, G. Ali, H. Musbah, A. Merabet and T. Little, "Time Series Analysis of Electricity Consumption Forecasting Using ARIMA Model," 2021 IEEE Green Technologies Conference (GreenTech), 2021, pp. 259-262, doi: 10.1109/GreenTech48523.2021.00049.
- [8] G. Dudek, A. Gawlak, M. Kornatka and J. Szkutnik, "The Method of Detecting Illegal Electricity Consumption Using the AMI System," 2018 15th International Conference on the European Energy Market (EEM), 2018, pp. 1-5, doi: 10.1109/EEM.2018.8470006.
- [9] W. -J. Jin, Y. Feng, N. Zhou and X. Zhong, "A Household Electricity Consumption Algorithm with Upper Limit," 2014 International Conference on Wireless Communication and Sensor Network, 2014, pp. 431-434, doi: 10.1109/WCSN.2014.93.
- [10] M. Lin-Dong, Q. Rui, L. Er-Chao and L. Zhan-Ming, "Analysis of the Bearing Capacity and Countermeasures of Electricity Price in High-Energy Consuming Enterprises," 2013 Fifth International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation, 2013, pp. 251-253, doi: 10.1109/ICMTMA.2013.66.
- [11] J. Duan, Z. Hou, P. Wang, S. Fang and X. Tian, "Short-Term Electricity Consumption Forecasting Based On Long Short-Term Memory Network," 2021 IEEE 5th Conference on Energy Internet and Energy System Integration (EI2), 2021, pp. 3262-3267, doi: 10.1109/EI252483.2021.9712896.
- [12] V. Nakhodov, A. Zamulko and M. I. Mohammad Alsharari, "Motivating Control System of Electricity Consumption," 2020 IEEE 7th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), 2020, pp. 382-385, doi: 10.1109/ESS50319.2020.9160207.
- [13] W. I. Mazimbo, W. Ruziwa and R. Mhundwa, "Energy Consumption Modelling and Optimisation of Electric Water Heating Systems," 2019 International Conference on the Domestic Use of Energy (DUE), 2019, pp. 64-68.
- [14] M. H. Qaisar, A. Khattak, M. Bilal, K. Imran and A. Ulasyar, "Electrical Energy Management in Spinning Area of Textile Industry," 2021 4th International Conference on Energy Conservation and Efficiency (ICECE), 2021, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICECE51984.2021.9406279.

This Page Intentionally Left Blank