

## PERHITUNGAN NILAI INTENSITAS KONSUMSI ENERGI (IKE) RUANGAN BPTIK UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

Edi Wanimbo<sup>1</sup>, Muhammad Amiruddin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Gedung B Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang

E-mail : ediwanimbo93@gmail.com<sup>1</sup>, [amiruddin.muhammad@yahoo.com](mailto:amiruddin.muhammad@yahoo.com)<sup>2</sup>

*Penghematan energi sangat diperlukan pada jaman sekarang ini, supaya penggunaan energi dapat efisien tanpa mengurangi kenyamanan dan produktifitas. Objek penelitian ini adalah ruangan BPTIK Gedung Utama lantai 3 Universitas PGRI Semarang. Sebagai pertimbangan dalam penelitian ini adalah banyaknya beban 1 fasa pada ruangan tersebut seperti AC, PC, server, lampu penerangan dan alat elektronika yang lain. Dalam penelitian ini, dilakukan pengukuran arus, tegangan, dan faktor daya per fasa untuk menghitung daya dan energi dalam kurun waktu sebulan. Kemudian dilakukan perhitungan IKE ( Intensitas Konsumsi Energi ) yaitu rasio penggunaan energi dalam satu bulan per luasan ruangan. Dari perhitungan didapat nilai IKE sebesar 8,11 kWh per bulan/m<sup>2</sup> yang jika diklasifikasi sesuai standar Permen no 13 tahun 2012 masuk kategori sangat efektif. Sesuai dengan SNI 03-0196:2010, nilai IKE tersebut masuk dalam kriteria efektif.*

**Kata Kunci:** audit energi, IKE, faktor daya, daya listrik, energi listrik

### I. PENDAHULUAN

Penghematan energi sangat diperlukan pada jaman sekarang ini, supaya penggunaan energi dapat efisien tanpa mengurangi kenyamanan dan produktifitas. Sesuai dengan Instruksi Presiden no. 10 Tahun 2005 tentang penghematan energi dengan memonitoring penggunaan fasilitas untuk laporan setiap 6 bulan sekali [1]. Objek penelitian ini adalah ruangan BPTIK Gedung Utama lantai 3 Universitas PGRI Semarang. Sebagai pertimbangan dalam penelitian ini adalah banyaknya beban 1 fasa pada ruangan tersebut seperti AC, PC, server, lampu penerangan dan alat elektronika yang lain. Parameter indikator konsumsi energi yang digunakan dalam penelitian ini adalah IKE (Intensitas Konsumsi Energi). IKE pada bangunan merupakan suatu nilai/besaran yang dapat dijadikan sebagai indikator untuk mengukur tingkat pemanfaatan energi di suatu bangunan. Intensitas konsumsi energi di bangunan/gedung didefinisikan dalam besaran energi per satuan luas area pada bangunan yang dilayani oleh energi [2] , yang dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$IKE = \frac{\text{konsumsi energi (} \frac{\text{kWh}}{\text{perbulan}} \text{)}}{\text{luasan bangunan (m}^2\text{)}} \quad (1)$$

SNI no 03-0196:2010 telah mengklasifikasi IKE gedung ber AC seperti pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Klasifikasi nilai IKE bangunan ber-AC SNI 03-0196:2010 [3]

Kriteria	IKE (kWh/m <sup>2</sup> /bulan)
Sangat Boros	23,75 - 37,5
Boros	19,2 - 23,75
Agak boros	14,58 - 19,2
Cukup efisien	12,08 - 14,58
Efisien	7,93 - 12,08
Sangat efisien	4,17 - 7,93

Dalam Permen ESDM no.03 2012 juga mengklasifikasi penggunaan energi listrik dalam ruangan gedung ber-AC seperti pada Tabel 2 berikut.

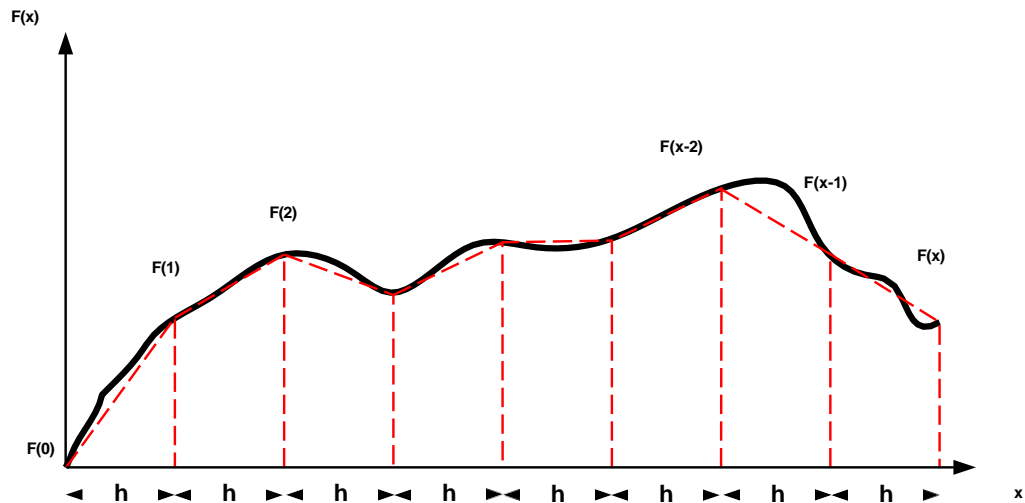
Tabel 2. Klasifikasi nilai IKE bangunan ber AC Permen ESDM no.03 2012 [4]

Kriteria	IKE (kWh/m <sup>2</sup> /bulan)
Sangat Efisien	$IKE < 8,5$
Efisien	$8,5 < IKE < 14$
Cukup efisien	$14 < IKE < 18,5$
Boros	$18,5 < IKE$

Untuk menghitung besar konsumsi energi selama kurun beberapa waktu tertentu, diperlukan nilai parameter daya listrik selama kurun waktu tersebut. Nilai energi dapat dihitung dengan rumus berikut,

$$E_{(t)} = \int P_{(t)} dt \quad (2)$$

Dari rumus tersebut diketahui bahwa energi adalah hasil integral nilai daya dalam kurun waktu tertentu atau luasan daerah dibawah kurva daya total selama kurun waktu tertentu. Data penelitian ini berupa rekaman data parameter kelistrikan khususnya nilai daya per fasa yang ter-*sampling* dan terekam selama periode waktu tertentu, oleh karena itu, sulit dikerjakan secara analitis [5], sehingga diperlukan cara pendekatan untuk menyelesaikan persoalan integral tersebut yaitu dengan integral numeris dengan metode trapezium banyak pias seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Integrasi Numeris metode trapesium banyak pias

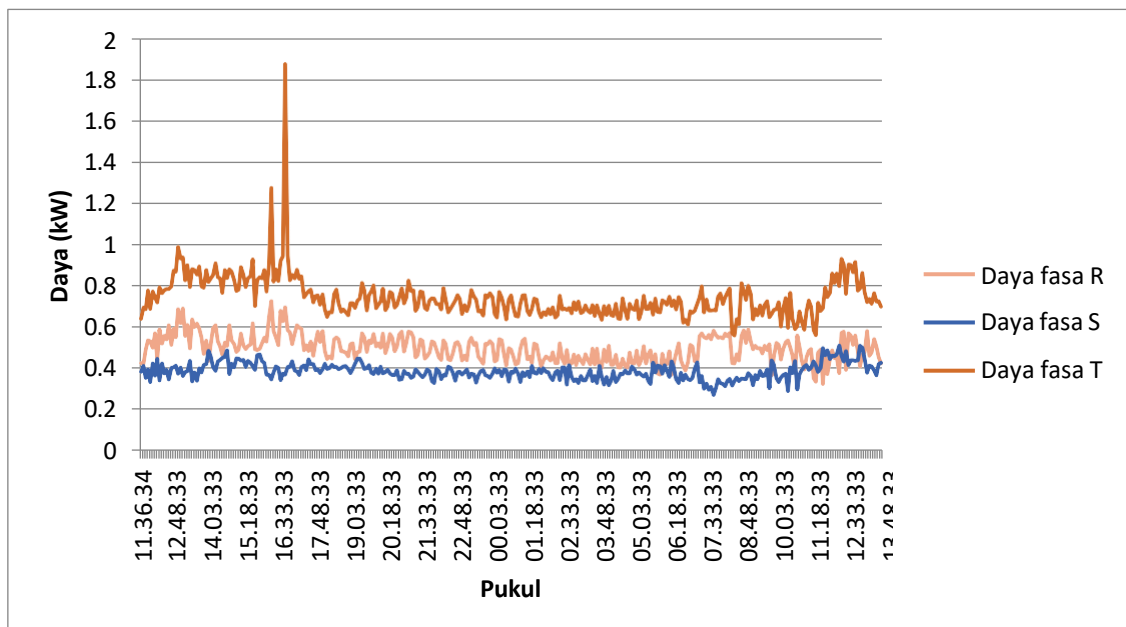
Dari Gambar 1, maka luasan daerah dibawah kurva (A) dapat dicari dengan rumus berikut.

$$A = \frac{(F(0)+F(1))h}{2} + \frac{(F(1)+F(2))h}{2} + \dots + \frac{(F(x)+F(x-1))h}{2} \quad (3)$$

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian diawali dengan observasi lapangan dan jaringan kelistrikan ruang BPTIK Universitas PGRI Semarang. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran parameter kelistrikan yang berkaitan dengan perhitungan konsumsi energi listrik. Kemudian parameter tersebut digunakan untuk perhitungan energi listrik dengan integrasi numeris metode trapesium banyak pias dan perhitungan IKE ( Intensitas Konsumsi Energi ). Kemudian dilakukan klasifikasi kriteria IKE dengan standar nasional Indonesia dan peraturan menteri.

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah daya listrik selama  $\pm 24$  jam. Grafik penggunaan daya listrik ketiga fasa terhadap waktu terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pengukuran daya listrik ketiga fasa

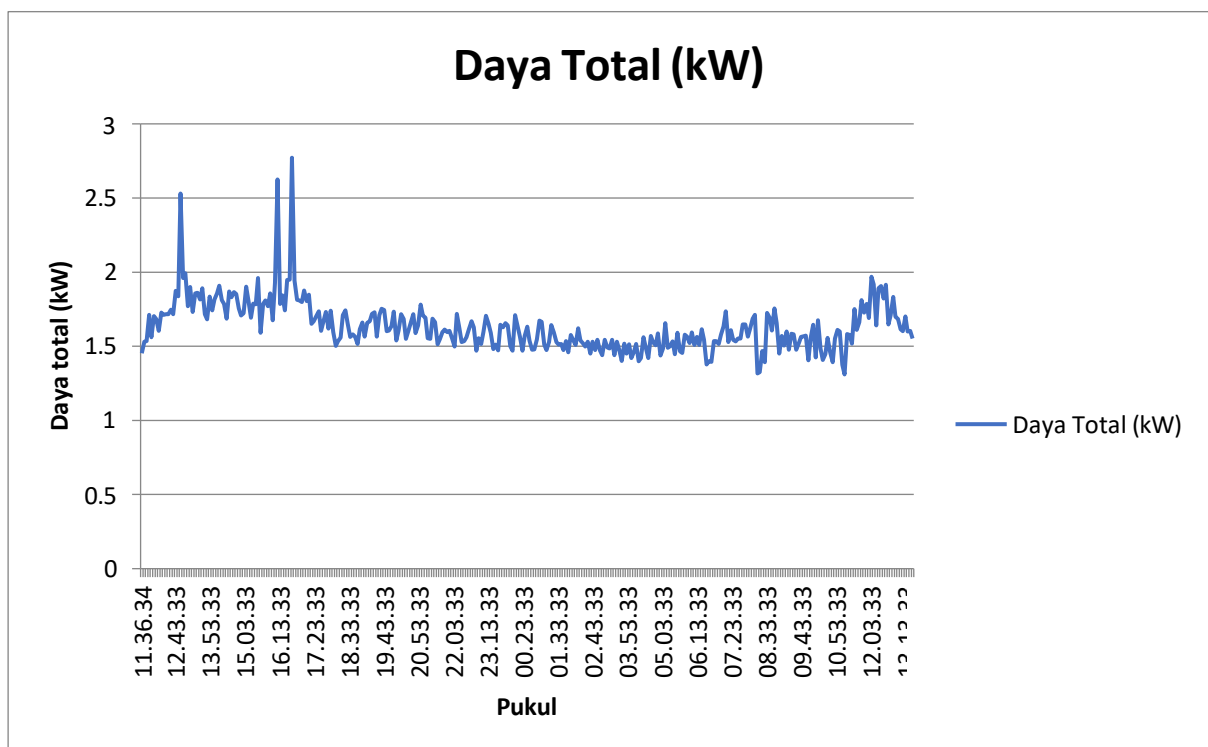
Pada Gambar 1, terlihat secara grafik penggunaan terbesar ada di fasa T dan penggunaan terkecil ada di fasa S. Penggunaan daya listrik per fasa tercatat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran parameter daya listrik per fasa

Nilai	Daya per fasa (kW)		
	R	S	T
Max	0.73	0.51	1.88
Min	0.33	0.27	0.56
Avg	0.50	0.39	0.74

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari besar daya ketiga fasa hasil pengukuran tersebut, dapat dihitung daya total ketiga fasa yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daya listrik total ketiga fasa

Dari daya total dapat terhitung konsumsi energi listrik dihitung dengan integrasi numerik metode trapezium banyak pias. Dengan metode trapesium banyak pias terhitung konsumsi energi listrik dalam rentang pengukuran selama kurang lebih 1 hari ( $\pm 24$  jam) yaitu sebesar 43,29 kWh. Untuk luas ruang BPTIK adalah 20 m X 8 m = 160 m<sup>2</sup> sehingga dapat dihitung nilai IKE,

$$IKE = \frac{43,29 \times 30}{160} = 8,11 \text{ kWh per bulan/m}^2$$

### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghitung besar IKE ruang BPTIK Universitas PGRI Semarang yaitu sebesar 8,11 kWh per bulan/m<sup>2</sup>. Sesuai dengan permen ESDM no 13 2012, nilai IKE tersebut masuk dalam kriteria sangat efektif. Sesuai dengan SNI 03-0196:2010, nilai IKE tersebut masuk dalam kriteria efektif.

## V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami tujukan kepada teknisi Mekanikal Elektrikal dan staff BPTIK Universitas PGRI Semarang atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

## VI. REFERENSI

- [1] Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2005.
- [2] Biantoro A.W., Permana D.S.,(2017). Analisis Audit Energi untuk Pencapaian Efisiensi Energi di Gedung AB Kabupaten Tangerang Banten. *Jurnal Teknik Mesin* Vol 06.
- [3] Vidiastuti A.W., Hadi S.P., Widyadi B.A., (2017). Audit Energi pada Gedung Departmemen Teknik Arsitektur dan Perencanaan FT UGM. *CITTE*. Yogyakarta.
- [4] Peraturan Pemerintah Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2012.
- [5] Ilmi U., (2012). Membandingkan Teori Trapesium Satu Pias, Banyak Pias dan Koreksi Ujung serta Metode Simpson 1/3. *Jurnal Teknika* Vol.04 No.2.