

## AUDIT ENERGI DAN ANALISA PELUANG HEMAT ENERGI PADA GELANGGANG MAHASISWA USU

Charles A.P. Pasaribu<sup>1\*</sup>, Terang U.H.S.G Manik<sup>2</sup>, Dian M. Nasution<sup>3</sup>, Andianto Pintoro<sup>4</sup>  
Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara  
Email: Charlespasaribu59@gmail.com

### Abstract

Today Energy has an important role in human life. One problem that arises in energy use is that there are still many fossil energy uses, even though this energy is very limited on the face of the earth. Therefore the need for efficient use of energy in all areas of life, including in the Educational Institution. The USU Student Hall is one of the places used for Student activities. This place is a place for conducting energy audits. One of the parameters used determines IKE (Energy Consumption Intensity). Based on the calculation results, IKE at the USU Student Center is 6.66 kwh / m<sup>2</sup> / month, in the very efficient category. This building is in a very efficient category because it is only used for certain events. Then do an energy consumption analysis at the USU Student Center which is expected to get an optimization of energy use in the air conditioning system. The temperature is below the SNI standard because of the main room door during an open event. Average noise level that occurs when there is an event 88.21 and 87.8 (above SNI Standards). This condition will affect the comfort of residents.

*Keywords:* Energy Consumption Intensity, room lighting level, room noise level.

### Abstrak

Dewasa ini Energi memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Salah satu persoalan yang muncul dalam penggunaan energi adalah masih banyaknya penggunaan energi fosil, padahal energi ini sangat terbatas keberadaannya di muka bumi. Oleh karena itu perlunya efisiensi penggunaan energi diseluruh bidang kehidupan, termasuk dalam Lembaga Pendidikan. Gelanggang Mahasiswa USU merupakan salah satu tempat yang digunakan untuk kegiatan Mahasiswa. Tempat ini menjadi tempat untuk melakukan audit energi. Salah satu parameter yang digunakan menentukan IKE (Intensitas Konsumsi Energi). Berdasarkan hasil perhitungan, IKE pada Gelanggang Mahasiswa USU adalah 6,66 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, masuk dalam kategori sangat efisien. Gedung ini masuk dalam kategori sangat efisien karena hanya digunakan pada acara tertentu.. Kondisi lampu penerangan rata-rata dibawah standar SNI pencahayaan dan kondisi ini akan mempengaruhi Kenyamanan penghuni dalam ruangan. Intensitas pencahayaan rata-rata ruangan 42,95 lux. (Sesuai standar SNI). Temperatur di bawah standar SNI karena pintu ruangan utama selama acara terbuka. Rata-rata tingkat kebisingan yang terjadi ketika ada acara 88,21 dan 87,8 (diatas Standar SNI). Kondisi ini akan mempengaruhi kenyamanan penghuni.

*Kata kunci :* Intensitas Konsumsi Energi (IKE), tingkat pencahayaan ruangan , tingkat kebisingan ruangan.

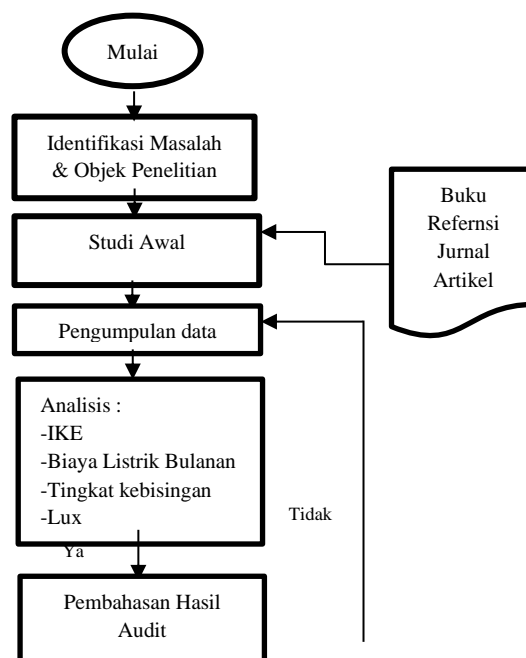
## 1. Pendahuluan

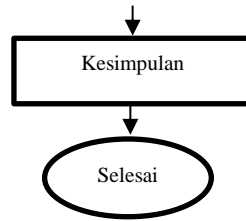
Dalam kehidupan sehari-hari manusia tidak lepas dari penggunaan teknologi. Pada saat ini kebutuhan energi tidak sebanding dengan tingkat kebutuhan dan tingkat keinginan. Hal ini disebabkan jumlah pasokan energi listrik sangat terbatas, sehingga penggunaan energi harus dilakukan secara bijaksana dengan tujuan untuk efisiensi dan tepat guna. Sehingga akhir-akhir ini banyak upaya kearah penghematan energi<sup>[1]</sup>. Adapun salah satu penghematan energi dipicu oleh alasan ekonomi (kenaikan harga minyak) dan lingkungan (emisi CO<sub>2</sub> dan ketergantungan pada sumber energi fosil yang tidak terbarukan). Untuk itu perlu dilakukan upaya penghematan energi melalui program efisiensi energi dan konservasi energi<sup>[1]</sup>. Adapun audit energi ini dapat mengenalkan kepada masyarakat bahwa boros energi pada bangunan gedung perlu dikurangi, dan untuk mengurangi perlu dikenalkan apa saja yang menjadi penyebabnya, melalui pengukuran. Tempat pada penelitian ini audit energi ini yaitu Gelanggang Mahasiswa USU yang merupakan salah satu tempat yang digunakan untuk kegiatan Mahasiswa.

Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi), memperoleh tingkat kenyamanan yang dirujuk terhadap standart yang besarnya berdasarkan nilai lux (pencahayaan) dan kebisingan (desible) dimulai dari Panggung Gelanggang Mahasiswa USU hingga bangku penonton, memperoleh cara peluang penghematan energi pada Gelanggang Mahasiswa USU.

## 2. Teori Dasar

### 2.1. Konsep penelitian





Gambar 1. Skema Penelitian

## 2.2. IKE (Intensitas Konsumsi Energi)

$$IKE = \frac{\text{Besarnya Konsumsi energi (kWh)}}{\text{Luas (m}^2\text{).bulan}}$$

## 2.3. Kelembapan Udara Relatif

Menurut standar SNI 03-6572-2001 untuk Kelembapan udara Relatif yaitu:

a) Kelembapan udara relatif dalam ruangan adalah perbandingan antara jumlah uap air yang dikandung oleh udara tersebut dibandingkan dengan jumlah kandungan uap air pada keadaan jenuh pada temperatur udara ruangan tersebut.

b) Untuk daerah tropis, kelembapan udara relatif yang dianjurkan antara 40% ~ 50%, tetapi untuk ruangan yang jumlah orangnya padat seperti ruang pertemuan, kelembapan udara relatif masih diperbolehkan berkisar antara 55% ~ 60%.

## 2.4. Tingkat Kebisingan

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki, yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan. Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan menurut kepmenaker NO.51 Tahun 1999 adalah Nilai Ambang batas untuk 8 Jam (85 dB), Nilai Ambang batas untuk 4 Jam (88 dB), Nilai Ambang batas untuk 2 Jam (91 dB), Nilai Ambang batas untuk 1 Jam (94 dB).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengambilan data untuk audit energi ini dilakukan pada tanggal 17-31 oktober 2019 di Gelanggang Mahasiswa Universitas Sumatera Utara.



Gambar 3.1 Gelanggang Mahasiswa USU

Dari hasil penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh data sebagai berikut:

### 3.1 Konsumsi Penggunaan energi Listrik Tahun 2018

Tabel 3.1 Konsumsi Penggunaan Energi Listrik Tahun 2018

No	Bulan	Pemakaian(KWH)	Biaya (Rp)
1	1	1.980	Rp 1.790.500
2	2	1.980	Rp 1.790.500
3	3	2.000	Rp 1.808.500
4	4	2.000	Rp 1.809.000
5	5	*	*
6	6	2.012	Rp 1.809.000
7	7	2.016	Rp 1.823.400
8	8	*	*
9	9	2.015	Rp 1.822.500
10	10	2.017	Rp 1.824.500
11	11	10.578	Rp 9.526.200
12	12	*	*
JUMLAH		2.955	Rp 2.667,122

### 3.2 IKE (Intensitas Konsumsi Energi)

$$IKE = \frac{\text{Energi Listrik (kWh)}}{\text{Luas Bangunan } m^2}$$

$$IKE = \frac{10.578 \text{ kWh}}{1429.3 \text{ m}^2} = 6,66 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \cdot \text{bulan}}$$

### 3.3 Nilai Ambang Batas Kebisingan

Tabel 3.2 Hasil Audit Tingkat Kebisingan

Pukul	Batas Kebisingan(dB)	Lokasi 1	Lokasi 2
		Max(dB)	Max(dB)
10:00	85	72,2	65,2

11:00	85	98,6	99,7
12:00	85	84,4	86,1
13:00	85	100,3	96,6
14:00	85	102,3	98,9
15:00	85	83,6	89,3
16:00	85	76,1	78,8
rata-rata	85	88,21	87,8

### 3.4 Sistem Pencahayaan

Tabel 3.3. Pencahayaan di Gelanggang Mahasiswa USU

No	Jenis Lampu	Jumlah Watt	Jumlah		Total	Jumlah Watt sebenarnya
			Hidup	Mati		
1	Lampu TRT Flourescent	45	25	50	75	3.375
2	Lampu T8 LED	90	31	23	54	4.860
3	Lampu T5	20	40	192	232	4.640
4	Lampu LED (Sorot)	200	4	0	4	800
	Jumlah	355	100	265	365	13.675

Tabel 3.4 Hasil Audit Sistem Pencahayaan di Gelanggang Mahasiswa USU

Lokasi	Lux	SNI 2011
1	30,3	200
1.2	43,8	200
1.3	36,6	200
2	26,2	200
2.4	39,9	200
3	58,8	200
3.4	66,1	200
4	45,5	200
5	39,4	200
rata-rata	42,95	200

### 3.7 Peluang Hemat Energi

1. Berdasarkan data pencahayan, diketahui bahwa Gelanggang Mahaswa USU masih menggunakan 232 buah lampu pijar 25 W, 75 buah lampu Flourscent 45W, 54 buah lampu LED 90 Watt dan 4 lampu LED 200 watt. Namun yang berfungsi hanya 28 % . jika lampu ini diganti keseluruhan dengan lampu LED 40 Watt

dapat dihitung penghematan sebagai berikut. Diasumsikan jumlah titik lampu tetap.

$$K = \frac{(A \times B)}{(h \times (A+B))}$$

$$K = \frac{960}{7.65 \times 68}$$

$$K = 1,85$$

Sehingga Jumlah lampu yang dibutuhkan yaitu

$$N = \frac{1.25 \times E \times A}{K \times \eta \times l \times \eta r}$$

$$N = \frac{1.25 \times 200 \times 883.5}{1.85 \times 0.7 \times 0.6}$$

$$N = 71 \text{ lampu LED } 40 \text{ watt.}$$

Dari perhitungan diatas menunjukkan bahwa dengan standart ruangan Gelanggang Mahasiswa 200 lux dapat menggunakan lampu LED 71 buah lampu LED yang setara dengan 2840 Watt. Hal ini dapat menghemat 79% dari penggunaan Gelanggang yang terpasang (13.675 Watt).

#### 4.Kesimpulan

1. Berdasarkan observasi penggunaan energi di Gelanggang Mahasiswa USU didapat Besar Intensitas Konsumsi Energi (IKE) yaitu untuk ruangan AC yaitu 6,66 kwh/m<sup>2</sup>/bulan yang termasuk dalam kategori sangat efisien.
2. Analisis kenyamanan termal pada kondisi udara Gelanggang Mahasiswa USU menunjukkan bahwa pada sistem pencahayaan, ruangan terlihat bahwa pencahayaan pada tiap-tiap lokasi berada pada 30,3 Lux - 66,6 Lux. Pengukuran diatas menunjukkan rata-rata 42.95 lux. Data diatas menunjukkan intensitas cahaya masih dibawah standart SNI yaitu 200 lux.  
Pada tingkat Kebisingan, rata-rata pengukuran tingkat kebisingan yaitu 88,21 dan 87,8. Data ini menunjukkan tingkat kebisingan melewati Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan yaitu 85.
3. Sistem Pencahayaan dari Panggung Acara hingga bangku penonton dapat dihemat 79% dengan mengganti lampu dengan 71 buah lampu LED.

**Referensi**

- <sup>1</sup>Sujatmiko, Wahyu. Mencari Peluang Penghematan Energi Pada Gedung B1 PUPR dengan Pengukuran dan Simulasi Energi
- <sup>2</sup>Wahyudi Biantoro, Agung. Permana, Dadang S. ANALISIS AUDIT ENERGI UNTUK PENCAPAIAN EFISIENSI ENERGI DI GEDUNG AB, KABUPATEN TANGERANG, BANTEN. Jurnal Universitas Mercu Buana, Jakarta.
- <sup>3</sup>Pudjiastuti, Adi Wijayanto, L. Kwin. 2015. PEMANTAUAN TINGKAT KEBISINGAN DAERAH KERJA UNTUK MENUNJANG KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA DI PTLR-BATAN. Batan.