

Analisis Intensitas Konsumsi Energi Listrik Untuk Penghematan Listrik Di Fakultas Teknik UNG

Sardi Salim¹, Ade Irawaty Tolago², Maharani R.P. Syafi'i³

Intisari—Penggunaan energi listrik di gedung-gedung pemerintahan terkesan kurang memperhatikan ketentuan penghematan energi listrik. Pada kenyataannya banyak ditemui ada ruangan-ruangan yang masih menyalakan lampu penerangan pada siang hari meskipun pencahayaan ruangan sudah cukup terpenuhi oleh pencahayaan sinar matahari yang masuk dalam ruangan tersebut. Demikian pula halnya dalam penggunaan AC penyejuk ruangan. Seringkali daya AC yang digunakan melebihi kapasitas daya listrik sesuai luas dan aktivitas dalam ruangan tersebut. Hal tersebut menyebabkan terjadinya pemborosan penggunaan energi listrik. Universitas Negeri Gorontalo merupakan salah satu lembaga pendidikan tinggi negeri yang kebutuhan energi listrik cukup besar. Berdasarkan data dari bagian rumah tangga UNG, pembayaran listrik untuk gedung-gedung di lingkungan universitas cukup besar dan sangat membebani penganggaran. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat konsumsi energi listrik gedung dan menetapkan kebijakan penghematan penggunaan energi listrik. Studi penelitian dilakukan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo. Metode penelitian adalah metode analisis audit Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Tingkat pencahayaan ruangan sesuai cahaya lampu penerangan dan cahaya matahari yang masuk dalam ruangan diukur secara langsung menggunakan *Lux* meter dan dianalisis berdasarkan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI). Penggunaan energi listrik pada ruangan ber-AC dan tidak ber-AC dianalisis menggunakan metode IKE ruang ber-AC dan tidak ber-AC dan penyesuaian berdasarkan ketentuan besaran daya AC sesuai Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata intensitas penerangan di gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo melebihi ketentuan sesuai Standar Nasional Indonesia. Demikian pula halnya Penggunaan daya listrik pada ruangan ber-AC berada pada tingkat kategori yang sangat boros. Berdasarkan hasil penelitian dilakukan perumusan kebijakan penghematan penggunaan energi listrik dan upaya perwujudan karakter sumber daya manusia dengan pola hidup hemat energi listrik.

Kata Kunci— Intensitas, Konsumsi, Energi, Listrik, Hemat Energi.

- ¹. Fakultas Teknik UNG, Jl. B.J. Habibie Kec. Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango – Gorontalo, 96554 (HP: 081288823621, sardi@ung.ac.id)
- ². Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNG, 96554 (HP.081341538715 e-mail: s.syafia yahoo.co.id)
- ³. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNG 96554 (HP: 089529469782 e-mail: maharanisyafii61@gmail.com)

[Diterima: 23 September 2021, Revisi: 1 Januari 2022]

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia sebagian besar pembangkit listrik masih menggunakan bahan baku penggerak dari sumber energi tak terbarukan. Sisi lain yang masih menjadi masalah, masyarakat pengguna energi listrik banyak yang tidak efisien dalam menggunakan energi listrik baik untuk keperluan rumah tangga maupun pada keperluan pekerjaan kantor dan industri [1]. Hal ini menjadi kontradiktif dimana pada satu sisi pemerintah terus berupaya memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat, namun di sisi lain banyak masyarakat dan penggunaan listrik di gedung-gedung pemerintah yang tidak mengindahkan penghematan penggunaan energi listrik dalam kegiatan sehari-hari.

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 tahun 2012 tentang Penghematan Pemakaian Energi Listrik [2] dengan jelas menyatakan bahwa seluruh bangunan gedung kantor pemerintah baik di pusat maupun daerah harus melaksanakan program penghematan energi sistem tata udara, sistem tata cahaya dan peralatan pendukung lainnya. Sebagai salah satu upaya untuk menurunkan pemakaian energi nasional pemerintah telah mengeluarkan kebijakan konservasi energi. Konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Sebagai kebijakan energi nasional, program konservasi telah cukup kuat memiliki landasan hukum. Mengacu pada Undang-Undang No.30 tentang Energi, yang kemudian ditindak lanjuti dengan Peraturan Pemerintah No.70 Tahun 2009 tentang konservasi Energi [3] yang mewajibkan pengguna energi diatas *Tonne of Oil Equivalent* (TOE) untuk melaksanakan konservasi Energi.

Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo merupakan salah satu unit yang mengkonsumsi energi listrik yang cukup besar. Berdasarkan data bagian Rumah Tangga UNG penggunaan energi listrik Fakultas Teknik UNG pada Bulan Maret 2021 adalah sebesar 65.291.330 VA. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan energi listrik di Fakultas Teknik UNG merupakan penggunaan listrik yang dapat dikategorikan sebagai penggunaan listrik yang boros.

Berdasarkan hal tersebut di atas menuntut pihak Pimpinan Universitas Negeri Gorontalo untuk melakukan upaya penghematan penggunaan energi listrik baik dengan cara mengurangi penggunaan energi listrik pada beban peralatan listrik di seluruh unit kerja dan penerapan pola kehidupan setiap individu yang setiap saat selalu memperhatikan kegiatan yang berpotensi menggunakan energi listrik yang besar dan berupaya melakukan penghematan penggunaan energi listrik nya.

Audit energi listrik merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk memperoleh data kategori konsumsi energi

listrik suatu gedung apakah lebih banyak dikonsumsi oleh beban peralatan listrik (AC, kulkas, *sound system*, dll), atau dikonsumsi oleh beban sistem penerangan (lampu). Selain itu melalui audit energi listrik dapat diketahui bagian/unit mana yang penggunaan energi listriknya tertinggi, sehingga upaya penghematan dapat lebih efektif dilakukan. Pelaksanaan audit energi listrik dilaksanakan berdasarkan ketentuan dan cara-cara tertentu melalui metode Intensitas Konsumsi Energi (IKE).

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas penulis melaksanakan kegiatan penelitian untuk menganalisis intensitas penggunaan energi listrik dan merumuskan kebijakan dan strategi penghematan penggunaan energi listrik di gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian adalah :

1. Bagaimana kondisi intensitas konsumsi energi listrik di Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo;
2. Bagaimana kebijakan dan strategi penghematan penggunaan energi listrik di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo;

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Melakukan analisis audit intensitas energi listrik di gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo;
2. Merumuskan strategi dan kebijakan dalam melakukan penghematan penggunaan energi listrik di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo;

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode observasi dan analisis audit Intensitas Konsumsi Energi (IKE). Analisis audit intensitas konsumsi energi listrik menggunakan teknik audit intensitas energi singkat (*Walk Through Audit*)[4]. Analisis Intensitas Konsumsi Energi dilakukan untuk mengetahui tingkat efisiensi penggunaan energi listrik di gedung fakultas. Pengukuran intensitas pencahayaan dan penggunaan daya peralatan listrik dilakukan di seluruh ruangan gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo. Gambaran *flowchart* pelaksanaan penelitian sebagaimana disajikan pada Gambar 1.

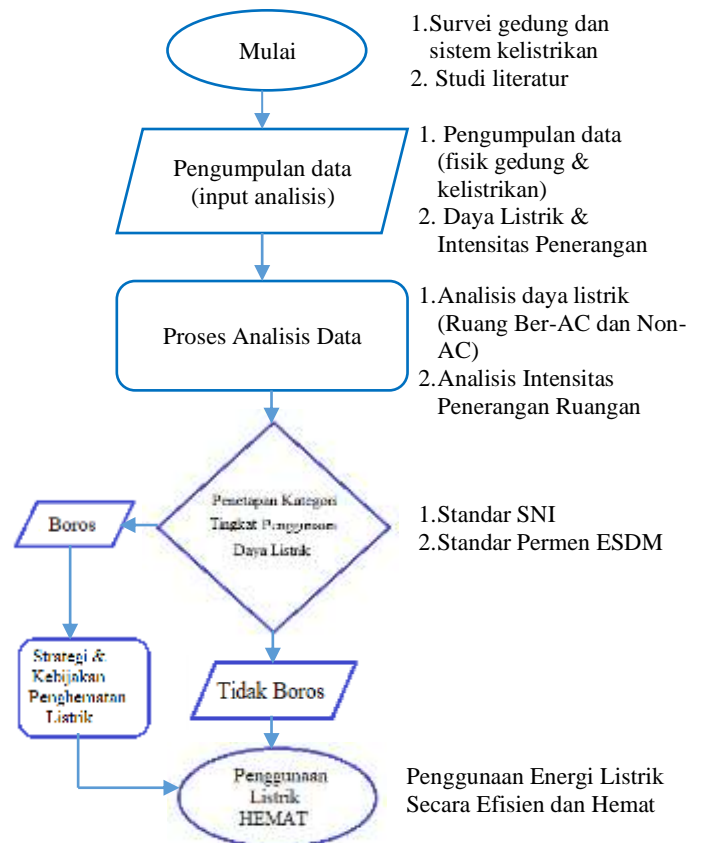
A. Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian meliputi :

1. Data per satuan luas setiap bagian di Gedung Fakultas. Diperoleh melalui *layout* gambar *project* dan diukur secara langsung.
2. Data intensitas penerangan diukur secara langsung menggunakan *lux* meter pada pagi hari, siang hari dan sore hari (jam kerja saat gedung digunakan), pada kondisi lampu belum dinyalakan dan saat setelah lampu dinyalakan.
3. Data suhu ruangan dan daya AC. Suhu ruangan diukur menggunakan termometer pada setiap ruangan dan daya AC diukur menggunakan tang ampere dan pembacaan spesifikasi daya AC.
4. Data penggunaan daya peralatan listrik lainnya di seluruh ruangan gedung fakultas, diperoleh melalui peninjauan

langsung dengan melihat spesifikasi daya masing-masing peralatan listrik.

5. Data waktu nyala lampu penerangan dan AC. di peroleh melalui pengamatan waktu kerja dan waktu AC dinyalakan dan dimatikan.



Gbr 1. Flowchart Penelitian

B. Teknik Analisis Data

Analisis intensitas pencahayaan ruangan dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran intensitas pencahayaan dan standar pencahayaan ruangan sesuai SNI 03-6197-2000. Intensitas konsumsi energi listrik untuk penerangan menggunakan metode perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) penerangan per-bulan dan per-tahun sesuai persamaan 1 dan persamaan 2.

$$\text{IKE per-bulan} = \text{Total kWh per bulan} / \text{Luas Gross} \quad (1)$$

$$\text{IKE per-tahun} = \text{Total kWh per tahun} / \text{Luas Gross} \quad (2)$$

Pada Tabel 1 ditunjukkan tingkat pencahayaan di Lembaga Pendidikan dan Perkantoran sesuai standar SNI 03-6197-2000 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan [5].

TABEL I
STANDAR TINGKAT PENCAHAYAAN LEMBAGA PENDIDIKAN DAN PERKANTORAN

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Ruang Kelas	250
Perpustakaan	300
Laboratorium	500
Ruang Gambar	750
Kantin	200
Mushalla	200
Ruang Kerja/kantor	350
Ruang Rapat	300
Lobi/koridor	100

Sumber : SNI 03-6197-2000

Untuk menghitung daya pencahayaan untuk tiap ruangan menggunakan persamaan:

$$P_c = \frac{Pt}{A} \tag{3}$$

dimana :

P_c = Daya pencahayaan (W/m^2)

P_t = Daya listrik yang dikonsumsi lampu (Watt)

A = Luas ruangan (m^2)

Standar untuk daya pencahayaan maksimum per ruangan sebagaimana pada Tabel 3.

TABEL II
STANDAR DAYA UNTUK PENCAHAYAAN

No.	Fungsi Ruang	Daya pencahayaan maksimum (W/m^2)
1.	Ruang Kelas	15
2.	Perpustakaan	11
3.	Laboratorium	13
4.	Ruang Praktek Komputer	12
5.	Ruang kerja/kantor	12
6.	Ruang gambar	20
7.	Kantin	8
8.	Mushalla	10
9.	Lobi/koridor	12
10.	Toilet	7

Sumber : SNI 03 6197-2011 [6]

Analisis penggunaan energi listrik ruangan ber-AC menggunakan metode IKE ber-AC sesuai persamaan 4.

IKE ber-AC =

$$\frac{\text{Konsumsi Energi AC}}{\text{Luas Lantai Ber AC (m}^2\text{)}} + \frac{\text{Total Konsumsi Energi-Konsumsi AC}}{\text{Luas Lantai Total (m}^2\text{)}} \tag{4}$$

Analisis penggunaan energi listrik ruangan tidak ber-AC menggunakan metode IKE tidak ber-AC sesuai persamaan 5.

$$IKE = \frac{\text{Total Konsumsi Energi (kWh)} - \text{Konsumsi Energi AC (kWh)}}{\text{Luas Lantai Total (m}^2\text{)}} \tag{5}$$

Ketentuan penggunaan suhu ruangan menggunakan standar sesuai Keputusan Menteri Kesehatan RI Nomor 261 Tahun 1998 [7] dan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral RI nomor 14 tahun 2012 [8] yang mengatur standar suhu udara yang baik pada suatu ruangan.

Untuk menetapkan suatu gedung berkategori hemat energi dan tidak hemat energi mengacu pada standar nilai IKE yang ditetapkan sesuai Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2012 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

TABEL III
STANDAR IKE GEDUNG BER- AC DAN TIDAK BER-AC

Gedung Ber AC		Gedung Tidak Ber AC	
Sangat efisien	4,17 – 7,92 kWh/m ² /bln	Sangat efisien	0,84 – 1,67 kWh/m ² /bln
Efisien	7,92 – 12,08 kWh/m ² /bln	Efisien	1,67 – 2,50 kWh/m ² /bln
Cukup Efisien	12,08–14,58 kWh/m ² /bln	Cukup Efisien	-
Agak Boros	14,58–19,17 kWh/m ² /bln	Agak Boros	-
Boros	19,17–23,75 kWh/m ² /bln	Boros	2,50 – 3,34 kWh/m ² /bln
Sangat Boros	23,75–37,5 kWh/m ² /bln	Sangat Boros	3,34–4,17 kWh/m ² /bln

Sumber: Permen ESDM No.13, 2013.

Temperatur dan kelembaban udara disesuaikan dengan pengaturan AC dan desain bangunan. Kebutuhan daya pada sistem pengkondisian udara (AC) ditentukan oleh kondisi ruang meliputi *volume* ruang, posisi terhadap arah matahari, posisi terhadap ruang lain dan sistem isolasinya. Satuan yang digunakan dalam kebutuhan daya AC sebuah ruangan adalah BTU perjam atau PK. Perhitungan kapasitas AC dalam suatu ruangan dihitung dalam satuan BTU sebagaimana persamaan (6) [9][10].

$$\text{Kebutuhan Btu/h} = \frac{L \times W \times H \times I \times E}{60} \tag{6}$$

dimana :

L = panjang ruangan (dalam *feet*) (1 meter = 3,28 *feet*)

W = lebar ruangan (dalam *feet*)

H = tinggi ruangan (dalam *feet*)

I = Nilai 10 jika ruangan berinsulasi (berada dilantai bawah atau terhimpit dengan ruangan lain), Nilai 18 jika ruangan tidak berinsulasi (lantai di atas)

E = Nilai 16 jika dinding terpanjang menghadap ke utara.

= Nilai 17 jika menghadap ke timur

= Niai 18 jika menghadap ke selatan

= Nilai 20 jika menghadap ke barat

C. Penetapan Dasar Kebijakan Penghematan Penggunaan Energi Listrik

Sebelum memberikan rekomendasi yang akan menjadi dasar dalam menetapkan kebijakan penghematan penggunaan energi listrik, perlu ditentukan terlebih dahulu faktor-faktor penyebab terjadinya pemborosan penggunaan energi listrik. Penyebab pemborosan energi dapat dilihat dari beberapa hal seperti :

1. Penggunaan penerangan dan suhu ruangan yang melebihi dari standar yang sudah ditetapkan oleh IKE maupun standar SNI.
2. Kondisi peralatan listrik seperti saklar lampu terlalu jauh yang menyebabkan pengguna energi listrik malas

mematikan saklar lampu serta alat listrik lainnya sebelum meninggalkan ruangan.

3. Pola kebiasaan yang meninggalkan ruangan dengan tidak terlebih dahulu mematikan lampu penerangan, AC dan peralatan listrik lainnya.
4. Penggunaan lampu taman yang tidak menerapkan sistem otomatisasi dimana pada saat menjelang malam lampu penerangan otomatis akan hidup sendiri dan saat menjelang pagi hari lampu otomatis padam sendiri.
5. Penerapan otomatisasi peralatan listrik untuk pompa air dimana pompa air akan secara otomatis hidup saat tempat penyimpanan air hampir kosong dan mati sendiri saat ketinggian air hampir penuh dengan pengaturan timer yang bekerja hanya pada pagi hari sampai jam yang ditetapkan pada malam hari.

Penetapan kebijakan penghematan penggunaan energi listrik ditetapkan berdasarkan hasil audit intensitas konsumsi energi dimana akan terlihat unit atau fakultas mana yang penggunaan energi listriknya boros dan pola penggunaan energi listrik yang belum sesuai sebagaimana disampaikan pada faktor-faktor penyebab terjadinya pemborosan penggunaan energi listrik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Gedung Fakultas Teknik UNG.

Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo beralamat di Jalan B.J. Habibi Kecamatan Tilongkabila Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo terdiri atas 8 section (C1 – C8), dengan konstruksi 3 lantai. Fungsi ruangan meliputi: Ruang kelas, Ruang perpustakaan, Ruang Laboratorium, Ruang Praktikum Komputer, Ruang praktek gambar (studi), Ruang kerja/kantor, Kantin, Musholla, Lobi/koridor dan *Toilet*. *Layout* Gedung disajikan pada lampiran.

Gedung Fakultas Teknik terdiri dari 6 Jurusan yaitu Jurusan Teknik Sipil, Jurusan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Informatika, Jurusan Teknik Industri, Jurusan Teknik Arsitektur dan Jurusan Pendidikan Seni Rupa dan Desain. Gedung Fakultas Teknik UNG dibangun melalui bantuan dana *Islamic Development Bank* (IDB) yang dibangun Tahun 2019. Penataan lampu penerangan di setiap ruangan secara umum telah disesuaikan dengan standar kebutuhan intensitas pencahayaan ruangan sesuai fungsinya. Demikian juga dengan pemasangan AC di masing-masing ruang kelas, kantor, laboratorium, daya AC secara umum telah disesuaikan dengan luas ruangan dan fungsi ruang tersebut. Sumber listrik utama yang digunakan untuk mensuplay Gedung FT dan Gedung Fakultas lainnya di kampus baru UNG untuk seluruh bangunan berasal dari PLN dengan daya sebesar 2.180 kVA

Fakultas Teknik mempunyai 5 gedung atau 5 *Section*, yaitu: Gedung C2 (untuk kegiatan administrasi fakultas dan jurusan, Gedung C3 (untuk perkuliahan), Gedung C4 (laboratorium), Gedung C5 (laboratorium), dan Gedung C6 (laboratorium). Masing-masing gedung terdiri dari 3 lantai yang terbagi menjadi beberapa ruangan. Gambar gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo sebagaimana disajikan pada

Gambar 1 dan data masing-masing ruangan di Gedung FT UNG disajikan pada Lampiran 1.



Gbr. 1 Gedung Fakultas Teknik UNG

B. Daya Beban Pencahayaan, Pendingin Ruangan Dan Peralatan Listrik Lainnya

Berdasarkan hasil pengukuran pada daya beban listrik Gedung Fakultas Teknik, diperoleh daya beban listrik sebagaimana disajikan pada Tabel 4.

TABEL IV
DAYA BEBAN PENCAHAYAAN, PENDINGIN RUANGAN DAN PERALATAN LISTRIK LAINNYA DI GEDUNG FT UNG

Gedung	Section	Daya Pencahayaan (watt)	Daya AC (watt)	Peralatan Lainnya (watt)
Lantai 1	C2	6.120	31.110	1.894
Lantai 2	C2	7.221	32.155	2.427
Lantai 3	C2	7.425	46.050	2.274
Lantai 1	C3	1.964	13.650	164
Lantai 2	C3	1.913	16.380	0
Lantai 3	C3	2.134	22.060	0
Lantai 1	C4	2.726	16.785	540
Lantai 2	C4	2.713	14.450	14.450
Lantai 3	C4	2.072	19.050	0
Lantai 1	C5	1.850	21.650	0
Lantai 2	C5	2.760	15.285	3.439
Lantai 3	C5	1.102	28.020	0
Lantai 1	C6	1.963	20.920	364
Lantai 2	C6	2.140	19.585	14
Lantai 3	C6	2.013	22.100	5.409
Daya Mesin Pompa Air Pada Gedung Fakultas Teknik UNG				19.600

Sumber: Hasil pengukuran, 2021

C. Konsumsi Beban Listrik

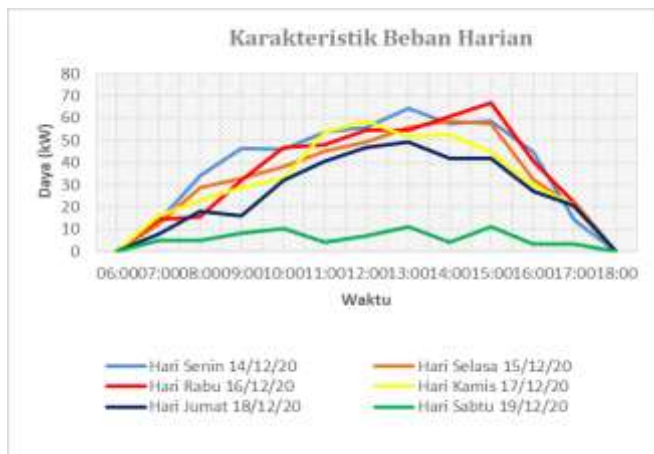
Konsumsi Beban Listrik Pada Gedung Fakultas Teknik UNG disajikan pada Tabel 5.

TABEL V
TOTAL KONSUMSI BEBAN LISTRIK
GEDUNG FAKULTAS TEKNIK UNG

Gedung/ Section	Daya Pencahaya-an (kWh)	Daya AC (kWh)	Daya Peralatan Lainnya (kWh)
C2	114,25	718,96	38,49
C3	32,60	364,63	49,20
C4	33,15	289	25,11
C5	21,54	227,63	23,41
C6	31,36	402,24	41,22
Jumlah	323,90	2.002,46	177,43
Pompa Air	19,6 kWh		
Total	2.523,39 kWh		

Sumber : Hasil analisis, 2021

Konsumsi penggunaan beban listrik berdasarkan waktu per jam kerja di Gedung Fakultas Teknik UNG setiap fasanya bervariasi. Adapun rata-rata penggunaan beban listrik tertinggi terjadi pada fasa R sebesar 154.894,53 Watt kemudian pada fasa S sebesar 107.383,60 Watt dan fasa T sebesar 105.093,47 Watt. Gambar 2, menunjukkan Grafik karakteristik beban harian pemakaian energi listrik gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo. Data konsumsi daya listrik masing-masing ruangan di Gedung FT UNG disajikan pada Lampiran 2.



Gbr. 2 Grafik karakteristik beban harian pemakaian energi listrik gedung Fakultas Teknik UNG

D. Analisis Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Berdasarkan gambar *layout project* Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo memiliki luas total 8.909,12 m². Luas lantai yang tidak menggunakan AC adalah 2.775,16 m² dan ruangan yang menggunakan AC adalah 6.133,97 m².

1. Analisis IKE Sistem Pencahayaan

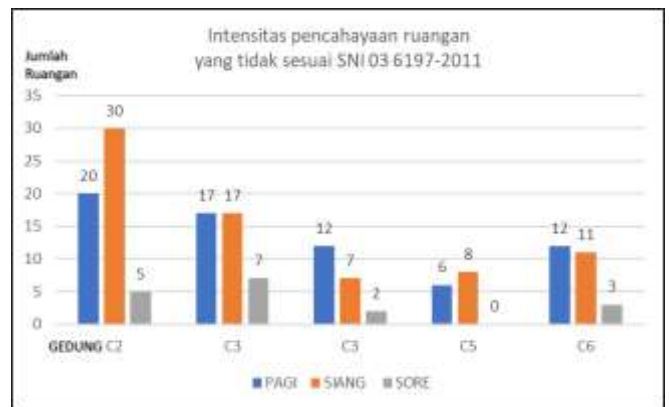
Hasil pengukuran intensitas pencahayaan yang dilakukan pada jam kerja (pagi, siang dan sore) adalah sebagai berikut:

- a. Gedung C2, Lantai 1, 2, 3 terdiri dari 99 ruangan, dengan pencahayaan alami + pencahayaan lampu penerangan, diperoleh pada pagi hari terdapat 20 ruang, siang hari 30

ruangan dan sore hari 5 ruangan yang melebihi standar SNI 03 6197-2011

- b. Gedung C3, Lantai 1, 2, 3 terdiri dari 33 ruangan, dengan pencahayaan alami + pencahayaan lampu penerangan, diperoleh pada pagi hari terdapat 17 ruang, siang hari 17 ruangan dan sore hari 7 ruangan yang melebihi standar SNI 03 6197-2011
- c. Gedung C4, Lantai 1, 2, 3 terdiri dari 32 ruangan, dengan pencahayaan alami + pencahayaan lampu penerangan, diperoleh pada pagi hari terdapat 12 ruang, siang hari 7 ruangan dan sore hari 2 ruangan yang melebihi standar SNI 03 6197-2011
- d. Gedung C5, Lantai 1, 2, 3 terdiri dari 16 ruangan, dengan pencahayaan alami + pencahayaan lampu penerangan, diperoleh pada pagi hari terdapat 6 ruang, siang hari 8 ruangan dan sore hari tidak terdapat ruangan yang melebihi standar SNI 03 6197-2011
- e. Gedung C6, Lantai 1, 2, 3 terdiri dari 33 ruangan, dengan pencahayaan alami + pencahayaan lampu penerangan, diperoleh pada pagi hari terdapat 12 ruang, siang hari 11 ruangan dan sore hari 3 ruangan yang melebihi standar SNI 03 6197-2011

Jumlah ruangan di Gedung Fakultas Teknik UNG yang intensitas cahaya ruangan tidak sesuai/melebihi SNI seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gbr. 3 Grafik Jumlah Ruangan Intensitas Cahaya tidak sesuai SNI

Berdasarkan hasil audit sistem pencahayaan di gedung Fakultas Teknik UNG terdapat rata-rata 23,43 % dari 233 ruangan intensitas pencahayaan tidak sesuai/melebihi standar SNI 03 6197-2011.

2. Analisis IKE Ruangan Ber-AC

Luas lantai gedung yang menggunakan AC berdasarkan hasil pengukuran adalah sebesar 6.133,97 m². Berdasarkan hasil perhitungan dengan penggunaan efektif energi listrik selama 1 bulan (26 hari kerja) IKE Ruangan Ber-AC diperoleh Konsumsi energi per luas lantai yang menggunakan AC adalah sebesar 14,33 kWh/m²/bulan.

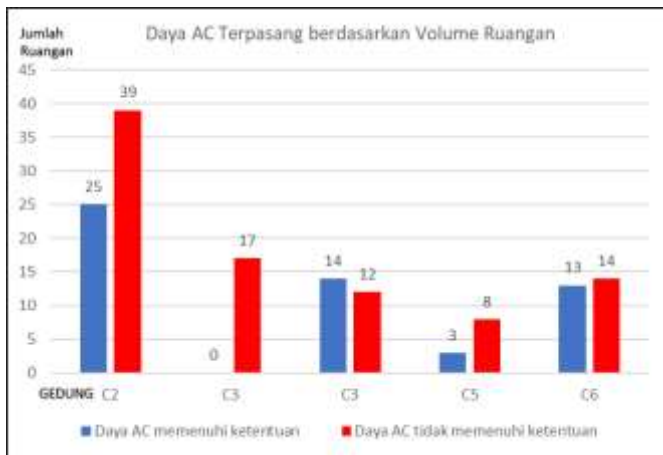
Dengan mengacu pada standar nilai IKE yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2012, untuk luas lantai menggunakan AC dengan nilai IKE 14,33 kWh/m²/bulan berada pada kategori **sangat boros**.

3. Analisis IKE Ruangan Tidak Ber-AC

Berdasarkan hasil audit Konsumsi Energi (IKE) dengan penggunaan efektif energi listrik selama 1 bulan (26 hari kerja), diperoleh Konsumsi energi per luas lantai tidak menggunakan AC adalah sebesar $4,9 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$. berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2012, untuk luas lantai tidak menggunakan AC dengan nilai IKE $4,9 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$ berada pada kategori **cukup efisien**.

4. Analisis IKE Sistem Tata Udara sesuai Daya AC

Audit energi sistem tata udara bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian daya AC terpasang dan daya AC yang seharusnya dipasang sesuai volume ruangan. Berdasarkan hasil audit pada Gedung Fakultas Teknik, jumlah ruangan yang Daya AC memenuhi ketentuan dan yang tidak memenuhi ketentuan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



Gbr. 4 Grafik Jumlah Ruangan Daya AC berdasarkan volume ruangan

Potential saving daya AC sesuai sistem tata udara ruangan diambil contoh pada Ruangan Penjamin Mutu Gedung C2. Berdasarkan analisis IKE sistem tata udara daya AC diperoleh *potensial saving* daya listrik adalah sebagai berikut:

- Konsumsi Daya AC terpasang = $2.730 \times 7 \times 28 = 535 \text{ kWh/bln}$
- Konsumsi Daya AC hasil analisis = $1.260 \times 7 \times 28 = 246,98 \text{ kWh/bln}$
- *Potential Saving* = $535 - 246,98 = 288 \text{ kWh/bln}$

Hasil analisis *potential saving* daya listrik dari penggunaan AC untuk seluruh ruangan Gedung Fakultas Teknik UNG adalah sebagai berikut :

- Gedung C2 = 4.081 kWh/bln
- Gedung C3 = 2.636 kWh/bln
- Gedung C4 = 1.959 kWh/bln
- Gedung C5 = 2.558 kWh/bln
- Gedung C6 = 4.192 kWh/bln

Total *saving* daya listrik AC di Gedung FT UNG adalah 15.426 kWh/bln

E. Upaya penghematan penggunaan energi listrik

Berdasarkan hasil analisis audit IKE dimana untuk lantai yang menggunakan AC berada pada kategori sangat boros, demikian pula halnya pada sistem pencahayaan terdapat 23,43% ruangan yang sistem pencahayaannya melebihi standar SNI dan terdapat 90 ruangan Daya AC melebihi ketentuan kebutuhan tata udara sesuai volume ruangan. Berdasarkan hal tersebut terindikasi penyebab terjadinya pemborosan energi listrik adalah sebagai:

1. Beberapa ruangan lampu penerangan dinyalakan semua siang walaupun pencahayaan ruangan telah memenuhi standar kebutuhan pencahayaan ruangan. Ada ruangan yang tidak ada aktivitas di dalam lampu tetap dinyalakan.
2. Terdapat Daya AC yang melebihi kapasitas sesuai volume ruangan. AC terus dibiarkan menyala walaupun di dalam ruangan tidak terdapat aktivitas kerja.
3. Pengguna ruangan belum terbiasa mematikan lampu, AC komputer, TV, dan peralatan listrik lainnya saat tidak melakukan aktivitas di dalam ruangan

Berdasarkan hal tersebut dirumuskan beberapa point penting sebagai rekomendasi penghematan penggunaan energi listrik, yaitu sebagai berikut:

1. Pimpinan fakultas mengeluarkan ketentuan/edaran tata tertib penggunaan ruangan, yang meliputi:
 - Pengguna ruangan wajib mematikan lampu, AC dan peralatan listrik lainnya saat meninggalkan ruangan.
 - AC pendingin ruangan disetel mode sejuk sesuai kebutuhan dan luas ruangan. AC yang tidak berfungsi baik segera dilaporkan ke bidang perlengkapan untuk dilakukan perbaikan.
 - Pada ruang-ruang tertentu (ruang kelas) ditempel pemberitahuan penggunaan ruangan pada siang hari jika penerangan ruangan kurang, cukup menyelakan sakelar lampu yang sudah diberi tanda/label.
 - Dosen, Pegawai dan Mahasiswa agar selalu memperhatikan ketentuan penghematan penggunaan energi listrik dan saling mengingatkan satu sama lainnya.
2. Sebelum meninggalkan ruangan harus dibiasakan untuk mematikan lampu ruangan, kecuali untuk koridor yang dibutuhkan untuk penerangan malam, lampu dapat dinyalakan, namun pada pagi hari lampu harus dimatikan.
3. Setiap pengguna ruangan harus membiasakan mematikan (mencabut konektor) komputer, TV dan pemanas air (dispenser) sebelum meninggalkan ruangan. Dapat dihidupkan lagi saat akan digunakan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis IKE, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Penggunaan energi listrik di gedung Fakultas Teknik yang dianalisis menggunakan metode audit Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan penyesuaian standar SNI dan Peraturan Menteri, terdapat rata-rata 23,43 % ruangan yang intensitas penerangan melebihi ketentuan. lampu ruangan tetap

dinyalakan walaupun intensitas cahaya ruangan sudah terpenuhi sesuai kebutuhan. Analisis IKE ruangan ber-AC dengan nilai 14,33 kWh/m²/bulan berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No. 13 Tahun 2012 berada pada kategori sangat boros. Total *saving* daya dengan menerapkan tata udara yang baik dimana daya AC yang dipasang sesuai kebutuhan volume ruangan adalah 15.426 kWh/bln.

2. Langkah penghematan penggunaan energi listrik dapat dilakukan pimpinan fakultas dengan menerbitkan surat keputusan tentang tata tertib penghematan penggunaan energi listrik dan penumbuhan karakter hemat energi listrik bagi seluruh civitas di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada JNTETI yang telah menerima Artikel ini untuk bisa dipublikasi pada JNTETI. Semoga JNTETI terus berkembang dan sukses.

REFERENSI

- [1] Awanish Kumar, Shashi Ranjana, M. Bharath Kumar Singh, Priyanka Kumari, L.Ramesh, *Electrical Energy Audit in Residential House*, Procedia Technology Volume 21, 2015, Pages 625-630, © 2015 Published by Elsevier Ltd.
- [2] Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor: 13 tahun 2012, Tentang Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik
- [3] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi
- [4] Amna Citra Farhani¹, Didik Supriyadi, *Audit And Analysis Of Energy Consumption of Official Buildings In Itera Campus*, Journal of Science and Applicative Technology, Vol 2 No 1 (2018).
- [5] Badan Standarisasi Nasional. 2005. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6196-2000 tentang Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung. Jakarta
- [6] Badan Standarisasi Nasional. 2005. Standar Nasional Indonesia (SNI) 03 6197-2011 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan
- [7] Keputusan Menteri Kesehatan No. 261/MENKES/SK/II/1998 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja.
- [8] Peraturan Menteri ESDM No. 14 Tahun 2012 Tentang Manajemen Energi
- [9] Suharto, *Analisis Penghematan Energi Listrik Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Soedarso Pontianak Ditinjau Dari Desain Instalasi*, Jurnal ELKHA Vol.8, No 1, Maret 2016
- [10] Shivam M., A. Ansari, Aruna Pathak, *Electrical Energy Audit of an Institution*, International Journal of Advanced Science and Technology, Vol. 29 No. 8s (2020).