

p.ISSN 2303-212X
e.ISSN 2503-5398

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 9

NOMOR 1

HAL.: 1 - 91

JANUARI 2021

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 9 NOMOR 1

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

JANUARI 2021

DAFTAR ISI

Halaman

PERANCANGAN MESIN MOLEN COR MINI DENGAN KAPASITAS 50 Kg <i>Iskandar Husin, Martin Luther King, Hermanto Ali, Ogik Krisna (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	1 – 7
MANAJEMEN AUDIT ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG SERBAGUNA <i>Letifa Shintawaty, Harry Gunawan (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	8 – 15
ANALISIS PERSEDIAAN OLI SAE 40 DAN OLI SAE 90 (Studi Kasus PT. Surya Cipta Kahuripan) <i>Azhari (Dosen Teknik Industri UTP)</i>	16 – 27
ANALISA PENGARUH DISTORSI HARMONISA PADA AIR CONDITIONER SISTEM INVERTER <i>Yuslan Basir, Dina Fitria, Relis Stardo (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	28 – 35
ANALISIS REKONDISI SEAT GASKET REBOILER PADA PROSES PERMESINAN FF5000 FLANGE FACER <i>Togar P.O. Sianipar, Hermanto Ali, Sudiadi, Bangun Praojo (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	36 – 41
PENGUNAAN FILTER SEBAGAI PEREDAM HARMONISA PADA SISTEM KELISTRIKAN DI GEDUNG PT. BANK MANDIRI (PERSERO) Tbk REGION PALEMBANG <i>Vini Oktariani, Yuslan Basir, Dina Fitria (Dosen Teknik Elektro UTP)</i>	42 – 47
PERANCANGAN ALAT PERONTOK BIJI LADA KAPASITAS 10 KG DENGAN MENGGUNAKAN MOTOR LISTRIK <i>M. Amin Fauzie, Togar P.O. Sianipar, Rita Maria V., Puja Agung Pratama (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	48 – 60
PERENCANAAN DESAIN ALAT BANTU TEMPORARY CLAMP 8” PADA PIPE LINE INDUSTRI MIGAS <i>Zulkarnain Fatoni, Martin Luther King, Muhammad Lazim (Dosen Teknik Mesin UTP)</i>	61 – 67
PENGARUH DISIPLIN KERJA DAN KOMPENSASI TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT. MINISO INTERNASIONAL COMPANI PALEMBANG <i>Arifin Zaini (Dosen Teknik Mesin DIII UTP)</i>	68 – 79
KAJIAN HUBUNGAN KERJASAMA PIHAK YANG TERLIBAT DALAM PROYEK KONSTRUKSI BANGUNAN PERUMAHAN <i>Sandra Eka Febrina (Dosen Arsitektur Universitas Indo Global Mandiri)</i>	80 – 91

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah dan rahmat-Nya sehingga jurnal ilmiah *Desiminasi Teknologi* dapat dikenal pada lingkungan Fakultas Teknik dan civitas akademika teknik di seluruh Indonesia.

Jurnal *Desiminasi Teknologi* disusun dari berbagai penelitian dan kajian dosen dan atau mahasiswa internal Fakultas Teknik UTP dan dosen atau mahasiswa dari fakultas Teknik di luar Universitas Tridianti Palembang yang memiliki penelitian untuk dipublikasikan. Jurnal ini terdiri dari berbagai rumpun ilmu teknik, diantaranya: Teknik Sipil, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri, Arsitektur dan teknik lainnya.

Pada edisi kali ini, Jurnal Desiminasi Teknologi telah memasuki terbitan Volume 9 Nomor 1 edisi Januari 2021, dan kami beritahukan juga bahwa Jurnal Desiminasi Teknologi telah terdaftar secara elektronik dengan nomor e.ISSN 2503-5398.

Segala kritik dan saran yang bersifat membangun, sangat kami harapkan untuk perbaikan penulisan jurnal ini di masa mendatang dan kepada semua pihak yang ikut terlibat dalam proses penerbitan jurnal ini, kami ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya.

Palembang, Januari 2021

Redaksi

MANAJEMEN AUDIT ENERGI LISTRIK PADA GEDUNG SERBAGUNA

Letifa Shintawaty⁵, Harry Gunawan⁶

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat intensitas penggunaan energi listrik melalui audit energi dan mencari dan melakukan langkah – langkah konservasi penghematan energi yang sesuai dengan sistem kelistrikan Pada sistem penerangan sebelum dilakukan konservasi daya terpakai sebesar 4836 kWh dapat dihemat sebesar 2418 kWh sebesar 16% dan AC sebelum dilakukan konservasi 25.171 kWh dihemat sebesar 22.810 kWh dengan persentasi 9%. Nilai intensitas energi yang terhitung memenuhi tabel standard nilai IKE yaitu sangat efisien dan penggunaan suhu thermostat pada beban Air Conditioner (AC) adalah 16-28⁰C, dimana ambang batas nyaman suatu suhu ruangan berkisar 54-67⁰C. Langkah penghematan yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi daya lampu dan mematikan lampu dan AC ketika ruangan sedang tidak digunakan.

Kata kunci: audit, energi listrik

Abstract: The purpose of this study was to determine the level of intensity of use electrical energy through an audit energy to find and do the conservation measures energy savings in accordance with the electrical system. In the lighting system before the conservation of resources unused by 4836 kWh can be saved by 2418 kWh at 16% and Air Conditioning (AC) before do conservation is 25.171 kWh saved by 22.810 kWh with percentage of 9%. The value of intensity of energy countless meet the IKE value standard table, which is very efficient and the use of the thermostat temperature on the Air Conditioner (AC) load is 16-28⁰C, where the comfortable threshold for a room temperature ranges from 54-67⁰C. Austerity measures can be done is to reduce the lamp power, turn off the lights and Air Conditioning (AC) when the room is not in use.

Keywords: audit, electrical energy

⁵ Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang

⁶ Alumni Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang

PENDAHULUAN

Listrik adalah sumber energi. Listrik juga merupakan salah satu aspek yang penting, listrik sangat berguna dalam kehidupan sehari – hari terutama dalam pembangunan. Penghematan penggunaan energi merupakan hal yang sangat penting dan bijak untuk menekan biaya produksi atau operasional yang menggunakan energi listrik. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dalam penggunaan energi yang efektif dan efisien.

Perusahaan jasa dituntut untuk memenuhi segmentasi pasar yang salah satunya memenuhi kebutuhan customernya. Untuk menunjang prasarana kantor tentunya semua peralatan kantor tidak lepas dari supply energi listrik yang kita terima dari PLN.

Konsumsi energi listrik di gedung ini dari tahun ke tahun terus meningkat, peningkatan ini mempengaruhi jumlah daya listrik dan sangat membebani biaya operasional. Peningkatan tersebut dapat dipengaruhi oleh penggunaan

peralatan kantor seperti penerangan kantor, pendingin ruangan dan peralatan kantor lainnya, dimana penggunaan energi listrik yang mungkin seharusnya dapat diminimalisir.

Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui tingkat intensitas penggunaan energi listrik pada sistem kelistrikan melalui audit energi.
2. Untuk mencari dan melakukan langkah – langkah konservasi penghematan energi yang sesuai dengan kondisi pada sistem kelistrikan.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengetahui gambaran menyeluruh tentang pemanfaatan energi listrik pada sistem kelistrikan yang meliputi jenis, jumlah penggunaan energi, peralatan energi, intensitas energi, profil beban penggunaan energi, kinerja peralatan energi dan peluang penghematan energi (Energy Conservation Opportunity = ECOs).

2. Bagaimana mengetahui tingkat konsumsi atau penggunaan energi listrik pada sistem kelistrikan.
3. Bagaimana menentukan IKE (Intensitas Konsumsi Energi) berdasarkan observasi penggunaan energi listrik secara detail dengan berbagai peralatan yang mengkonsumsi energi listrik dan waktu penggunaannya.

Usaha – usaha untuk menghemat energi di segala bidang dapat dirasakan karena semakin terbatasnya sumber – sumber energi yang tersedia dan semakin mahalnya biaya pemakaian energi. Berdasarkan kegiatan yang dilakukan, jadi audit energi didefinisikan sebagai kegiatan untuk mengidentifikasi jenis energi dan mengidentifikasi besarnya energi yang digunakan pada bagian – bagian operasi suatu bangunan serta mencoba mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Pada Sistem Kelistrikan Gedung Sekolah

Sistem Kelistrikan ini memiliki 3 (tiga) lantai. Penulis hanya menitikberatkan pada audit energi listrik dengan beban penerangan (lampu) dan Air Conditioner (AC), hal ini dikarenakan hampir seluruh ruangan di gedung ini telah menggunakan laptop sebagai pengganti komputer, kecuali ruangan monitoring atau ruang server.

Audit Energi

Audit energi adalah suatu kegiatan yang digunakan untuk mengidentifikasi titik – titik pemborosan energi yang terjadi pada suatu sistem pemanfaatan energi, merencanakan, menganalisa dan merekomendasikan langkah – langkah dalam meningkatkan efisiensi energi. Audit energi dapat dilakukan setiap saat atau sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Monitoring pemakaian energi secara teratur merupakan keharusan untuk mengetahui besarnya energi yang digunakan pada setiap bagian operasi selama selang waktu tertentu. dengan demikian suatu penghematan dapat dilakukan.

Pelaksanaan audit energi merupakan langkah awal untuk memulai manajemen energi yang baik. Dengan audit energi akan diperoleh data yang konkrit mengenai kondisi peralatan yang ada pada gedung, biaya operasional, kebutuhan energi, manajemen energi yang dipakai. Dari data – data ini dapat dianalisa dan diidentifikasi untuk mengetahui sejauh mana peluang penghematan energi yang akan dicapai dan nilai uang yang dapat dihemat.

Jenis Audit Energi

Berdasarkan tingkat kedalaman yang dihasilkan, audit energi dibedakan menjadi :

1. *Walk – Through Audit* (Pengamatan Singkat) merupakan audit energi dengan tingkat kegiatan paling rendah yaitu level 1 (satu). Aktivitasnya adalah :
 - Mengumpulkan data (ersifat umum), pengamatan singkat secara virtual dan wawancara.
 - Analisis dan evaluasi data (sangat dasar) sistem pemanfaat energi, intensitas pemakaian energi dan kecenderungannya, serta *benchmark* intensitas energi rata – rata terhadap perusahaan sejenis dan menggunakan peralatan atau teknologi serupa.

Audit ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran umum pengelolaan energi.

2. *Audit Energi Awal (Preliminary Audit)*
 Audit Energi Awal (AEA) merupakan level kedua dari tingkat kegiatan audit energi. Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengetahui besarnya potensi penghematan energi. Kegiatan ini sedikit lebih lengkap dari audit level satu, data dan informasi yang digunakan sudah didasarkan dengan hasil pengukuran/sesaat.

Klasifikasi Audit Energi

Audit Energi Awal atau Audit Energi Singkat (*Preliminary Energy Audit = PEA*).

Tujuan dari audit energi awal (PEA) adalah untuk mengukur produktifitas dan efisiensi penggunaan energi dan mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi. Kegiatan Audit Energi awal meliputi :

- 1) Pengumpulan data –data pemakaian energi yang tersedia.

- 2) Mengamati kondisi peralatan, penggunaan, penggunaan energi beserta alat – alat ukur yang berhubungan dengan *monitoring* energi seperti :
 - a. Memeriksa kondisi isolasi yang rusak atau hilang.
 - b. Meneliti adanya kebocoran.
 - c. Mengamati alat ukur yang tidak bekerja.

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik dan Standar

Intensitas Konsumsi Energi (*Energy Use Intensity*) atau IKE (EUI) berdasarkan formula perhitungan dalam Peraturan Gubernur No. 38 Tahun 2012 adalah besar energi yang digunakan suatu bangunan gedung perluas area yang dikondisikan dalam satu bulan atau satu tahun. Area yang dikondisikan adalah area yang diatur temperatur ruangnya sedemikian rupa sehingga memenuhi standar kenyamanan dengan udara sejuk disuplai dari sistem tata udara gedung.

Intensitas energi listrik per tipe bangunan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$IKE = \frac{\text{Total konsumsi listrik}}{\text{Luas ruangan}} (kWh/m^2).....(2.1)$$

Sebagai pedoman, telah ditetapkan nilai standar IKE untuk bangunan di Indonesia yang telah ditetapkan oleh Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia Tahun 2004 seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 1 Standarisasi Nilai IKE

Kriteria	Ruangan AC (kWh/m ²)	Ruangan Non AC (kWh/m ² /bln)
Sangat Efisien	4,17 – 7,92	0,84 – 1,67
Efisien	7,92 – 12,08	1,67 – 2,5
Cukup Efisien	12,08 – 14,58	-
Agak Boros	14,17 – 19,15	-
Boros	19,17 – 23,75	2,5 – 3,34
Sangat Boros	23,75 – 37,75	3,34 – 4,17

Untuk mnghitung perkiraan besarnya konsumsi energi dari peralatan yang ada di setiap ruangan dapat menggunakan rumus berikut :

$$\text{Konsumsi listrik} = \text{Daya (kW)} \times \text{waktu pemakaian (jam)} \times \text{hari}.....(2.2)$$

Menentukan Potensi Efisiensi

Untuk mengetahui potensi penghematan energi yang dapat diterapkan pada sebuah ruangan yang tidak masuk kategori efisiensi dalam menggunakan listrik, maka selisih nilai IKE hasil perhitungan dengan nilai IKE standar terlebih dahulu harus dihitung. Untuk menghitung peluang penghematan yang dapat diterapkan pada sebuah ruangan dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Potensi penghematan} = \frac{\text{IKE total area yang dikondisikan} \times \text{tarif listrik}}{12 \text{ bulan/tahun}}..(2.3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Luas Bangunan Gedung

Sistem kelistrikan terdiri atas 3 lantai yang berisi banyak ruangan yang berbeda dengan luas yang berbeda pula.

Tabel 2 Komposisi Luas Ruangan Pada Sistem Kelistrikan

Lantai 1 Gedung Serbaguna

No.	Ruangan	P (m)	L (m)	t (m)	Luas m ²
1	R. Common Area Depan	5,0	5,0	3,5	25
2	R. SDP (bawah tangga)	5,0	5,0	3,5	25
3	R. Gudang	17,0	6,0	3,5	102
4	R. Gudang	17,5	5,0	3,5	87,5
5	R. Gs Diva	7,0	6,5	3,5	45,5
6	R. Mgr Diva	6,5	6,0	3,5	39
7	R. Rapat	6,5	6,0	3,5	39
8	R. Tempat Istirahat	6,5	4,5	3,5	29,25

9	R. Staff Diva	19,0	10,5	3,5	199,5
10	Wc. Pria	2,5	6,5	3,5	16,25
11	Wc. Wanita	2,5	6,5	3,5	16,25
12	R. CS Ruangan (bawah tangga)	5,0	5,0	3,5	25
13	R. Common Area Belakang	5,0	5,0	3,5	25
Sub Total		105	77,5	45,5	674,25

Lantai 2 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	P (m)	l (m)	t (m)	Luas m ²
1	R. Common Lt. II Area Depan	5	5	3,5	25
2	R. AHU Lt. II	7	5	3,5	35
3	R. Gudang	7	4	3,5	28
4	R. COCC	11	7	3,5	77
5	R. Rapat	7	6,5	3,5	45,5
6	R. Data	7	4	3,5	28

7	R. Mushola	4,5	4	3,5	18
8	R. Pantry	4,5	3	3,5	13,5
9	Pendor	7	4,5	3,5	31,5
10	R. Staff Diva	25,5	7	3,5	178,5
11	Wc. Pria	5	3,5	3,5	17,5
12	Wc. Wanita	5	3,5	3,5	17,5
13	R. CS Ruangan (bawah tangga)	5	5	3,5	25
14	R. Common Area Belakang	5	5	3,5	25
Sub Total		105,5	67	49	565

Lantai 3 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	P (m)	l (m)	t (m)	Luas m ²
1	R. Common Lt. III Area Depan	5	5	3,5	25
2	R. AHU Lt. III	6	5	3,5	30
3	R. Gudang	8	5	3,5	40
4	R. Backup	8	4	3,5	32
5	R. Pelatihan	8	9,1	3,5	72,8
6	R. Staff dan TLH DT	11,9	10,5	3,5	124,95
7	R. Mgr IT	8,5	5	3,5	42,5
8	R. Teknisi	8,5	4	3,5	34
9	R. Briefing	8,5	6	3,5	51
10	R. Baterai	8,5	3	3,5	25,5
11	R. UPS	6	4	3,5	24
12	R. Mushollah	6	4,5	3,5	27
13	R. Server	8,5	6	3,5	51
14	Wc Pria	5	3,5	3,5	17,5
15	Wc Wanita	5	3,5	3,5	17,5
16	Coridor	23	2,5	3,5	57,5
17	R. Common Lt. III Area Belakang	12	5	3,5	60
Sub Total		146,4	85,6	59,5	732,25

Daya Listrik yang Terpakai

Sistem Penerangan di Gedung Serba Guna Sebelum Konservasi

Berdasarkan hasil observasi, Penulis mendapatkan informasi bahwa semua lampu di Gedung Serba Guna menggunakan lampu TL 40 watt. Sistem penerangan menggunakan penerangan buatan. Lama waktu penggunaan ruangan pda hari kerja (Senin – Jum’at) yaitu lebih kurang 12 jam.

Perhitungan Pemakaian Penerangan Gedung Gedung Serba Guna

Dengan menggunakan rumus 2.2 dan 2.1 didapatkan perhitungan sebagai berikut :

1. Ruang Common Area Depan
Lampu yang dipakai TL 2 x 40 watt= 80 Watt
Jumlah lampu 4 buah x 80 watt= 320 watt = 0,32 kW
Lama pemakaian = 12 jam
Konsumsi listrik = daya x waktu pemakaian
= 0,32 x 12 = 3,84 kWh

2. Ruang SDP (bawah tangga)
Lampu yang dipakai TL 2 x 40 watt= 80 Watt
Jumlah lampu 1 buah x 80 watt = 80 watt = 0,08 kW
Lama pemakaian = 9 jam
Konsumsi listrik = daya x waktu pemakaian
= 0,08 x 9 = 0,72 kWh

3. Ruang Gudang
Lampu yang dipakai TL 2 x 40 watt = 80 Watt
Jumlah lampu 12 buah x 80 watt = 960 watt = 0,96 kW
Lama pemakaian = 9 jam
Konsumsi listrik = daya x waktu pemakaian
= 0,92 x 9 = 8,64 kWh

➤ Untuk ruangan yang lain dihitung dengan cara yang sama dan hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel



IKE sistem penerangan di Gedung PT. Telekomunikasi Indonesia A. Rivai

$$\text{IKE Lantai 1/ Hari} = \frac{\text{Total Konsumsi Listrik}}{\text{Luas Ruangan}} = \frac{51,92}{680} = 0,07 \text{ kWh/m}^2$$

$$\text{IKE Lantai 2/ Hari} = \frac{\text{Total Konsumsi Listrik}}{\text{Luas Ruangan}} = \frac{54,08}{680} = 0,079 \text{ kWh/m}^2$$

$$\text{IKE Lantai 3/ Hari} = \frac{\text{Total Konsumsi Listrik}}{\text{Luas Ruangan}} = \frac{55,2}{760} = 0,072 \text{ kWh/m}^2$$

Tabel 3 Hasil Perbandingan IKE Standar Gedung dan IKE Sebelum Konservasi

No.	Lantai	IKE	IKE	Keterangan
-----	--------	-----	-----	------------

		Standar	Terhitung	
1	Lantai I	4,17 – 7,92 kWh/m ²	0,05 kWh/m ²	Sangat Efisien
2	Lantai II	4,17 – 7,92 kWh/m ²	0,052 kWh/m ²	Sangat Efisien
3	Lantai III	4,17 – 7,92 kWh/m ²	0,0482 kWh/m ²	Sangat Efisien

Pemakaian Listrik dalam sebulan minimal rupiah :

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemakaian (Rp) / bulan} &= W (\text{bulan}) \times \text{Tarif Dasar Listrik} \\ &= 4836 (\text{kWh}) \times \text{Rp. 1467} \\ &= \text{Rp. 7.094.412} \end{aligned}$$

Jadi, biaya perhitungan biaya pemakaian sebulan sebelum konservasi adalah Rp. 7.094.412.

Tabel 4 Data Pemakaian Lampu Lantai 1 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	Daya	Jumlah	Operasi	Energi	
		TL 2x 40 (Watt)	Lampu	(Jam/Hari)	Wh	kWh
1	R. Common Area Depan	40	4	12	3840	3,84
2	R. SDP	40	1	9	720	0,72
3	R. Gudang	40	12	9	8640	8,64
4	R. Gudang	40	4	9	2880	2,88
5	R. Gs Diva	40	8	9	5760	5,76
6	R. Mgr Diva	40	4	9	2880	2,88
7	R. Rapat	40	6	5	2400	2,4
8	R. Tempat Istirahat	40	2	5	800	0,8
9	R. Staff Diva	40	16	12	15360	15,36
10	Wc. Pria	40	2	12	1920	1,92
11	Wc. Wanita	40	2	12	1920	1,92
12	R. CS Ruangan	40	1	12	960	0,96
13	R. Common Area Belakang	40	4	12	3840	3,84
Sub Total		520	66	127	51920	51,92

Lantai 2 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	Daya	Jumlah	Operasi	Energi	
		TL 2x 40 (Watt)	Lampu	(Jam/Hari)	Wh	kWh
1	R. Common Area Depan	40	2	13	4160	4,16
2	R. AHU Lt. II	40	2	5	800	0,8
3	R. Gudang	40	4	9	2880	2,88
4	R. COCC	40	12	9	8640	8,64
5	R. Rapat	40	8	9	5760	5,76
6	R. Data	40	4	9	2880	2,88
7	R. Mushola	40	2	5	800	0,8
8	R. Pantry	40	1	9	720	0,72
9	R. Pendor	40	8	9	5760	5,76
10	R. Staff Diva	40	20	9	14400	14,4
11	Wc. Pria	40	4	5	1600	1,6
12	Wc. Wanita	40	2	5	800	0,8
13	R. CS Ruangan	40	1	9	720	0,72
14	R. Common Area Belakang	40	4	13	4160	4,16
Sub Total		560	76	118	54080	54,08

Lantai 3 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	Daya	Jumlah	Operasi	Energi	
		TL 2x 40 (Watt)	Lampu	(Jam/Hari)	Wh	kWh
1	R. Common Area Depan	40	4	13	4160	4,16
2	R. AHU Lt. III	40	2	5	800	0,8
3	R. Gudang	40	4	9	2880	2,88
4	R. Backup	40	2	5	800	0,8
5	R. Pelatihan	40	12	9	8640	8,64
6	R. Staff dan TLH DT	40	16	9	11520	11,52
7	R. Mgr IT	40	4	9	2880	2,88
8	R. Teknisi	40	4	9	2880	2,88
9	R. Briefing	40	8	5	3200	3,2
10	R. Baterai	40	2	9	1440	1,44

No.	Ruangan	Daya	Jumlah	Operasi	Energi	
		TL 2x 40 (Watt)	Lampu	(Jam/Hari)	Wh	kWh
11	R. UPS	40	2	9	1440	1,44
12	R. Mushollah	40	2	5	800	0,8
13	R. Server	40	4	9	2880	2,88
14	Wc. Pria	40	4	5	1600	1,6
15	Wc. Wanita	40	2	5	800	0,8
16	Koridor	40	6	9	4320	4,32
17	R. Common Area Belakang	40	4	13	4160	4,16
Sub Total		680	82	137	55200	55,2
Total Harian			224	382	161200	161,2
Total Mingguan			1568	2674	1128400	1128,4
Total Bulanan			6720	11460	4836000	4836

Perhitungan :

Dengan menggunakan persamaan diperoleh perhitungan sebagai berikut :

$$1 \text{ lux} = \frac{\text{lumen}}{m^2}$$

1 lumen = 75 watt

1. Ruang Common Area Depan
Jumlah lampu 4 buah x 40 watt x 75 watt = 12000 Lumen

Luas ruangan = 25 m²

$$\text{Lux} = \frac{12000}{25} = 480 \text{ lux}$$

2. Ruang SDP (bawah tangga)
Jumlah lampu 1 buah x 40 watt x 75 watt = 3000 Lumen

Luas ruangan = 25 m²

$$\text{Lux} = \frac{3000}{25} = 120 \text{ lux}$$

3. Ruang Gudang
Jumlah lampu 12 buah x 40 watt x 75 watt = 36000 Lumen

Luas ruangan = 102 m²

$$\text{Lux} = \frac{36000}{102} = 352,94 \text{ lux}$$

- Untuk ruangan yang lain dihitung dengan cara yang sama dan hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel

Berdasarkan perhitungan menentukan intensitas cahaya suatu ruangan dapat disimpulkan bahwa luas ruangan dan jumlah lampu dan daya lampu pada ruangan – ruangan di gedung serba guna sudah memenuhi standard yang telah ditetapkan.

Tabel 5 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Konservasi

Sebelum (kWh)	Sesudah (kWh)	Presentase	Sebelum (Rp)	Sesudah (Rp)	Presentase
4836	2418	2418	Rp. 7.094.412	Rp. 3.547.206	50%

Jika harga 1 kWh = Rp. 1467/kWh, maka penghematan biaya yang didapat sebesar :
 Biaya Penghematan = Penghematan energi x harga/kWh
 = 2418 x Rp. 1467/kWh
 = Rp. 3.547.206 x 12 bulan = **Rp. 42.566.472/tahun**

Jadi biaya penghematan yang didapat per tahun sebesar Rp. 45.566.472/tahun. Hal ini dilakukan dengan pengkonservasian daya dari 40 watt menjadi 20 watt.

Sistem Pengkondisian Udara dengan Mematikan AC Pada Jam Istirahat

Pengkonservasi dapat dilakukan juga dengan melakukan perubahan waktu operasi AC yaitu dengan mematikan AC pada saat istirahat.

Tabel 6 Sistem Pengkondisian Ruangan Sesudah Konservasi Lantai 1 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	PK	Jumlah Ac	Operasi (Jam/Hari)	Energi (Wh)	kWh
1	R. Gudang	2	1	8	15.360	15
2	R. Gudang	2	4	8	61.440	61
3	R. Gs Diva	2	2	8	30.720	31
4	R. Mgr Diva	2	1	8	15.360	15
5	R. Rapat	2	2	8	30.720	31
6	R. Tempat Istirahat	2	1	8	15.360	15
7	R. Staff Diva	2	5	8	76.800	77
Sub Total			16	56	245.760	246

Lantai 2 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	PK	Jumlah Ac	Operasi (Jam/Hari)	Energi (Wh)	kWh
1	R. Gudang	2	1	8	15.360	15
2	R. COCC	2	3	8	46.080	46
3	R. Rapat	2	2	8	30.720	31
4	R. Data	2	1	8	15.360	15
5	R. Musholla	2	1	8	9.600	10
6	R. Staff	2	5	8	76.800	77

Diva						
7	Pendor	2	2	8	30.720	31
Sub Total			15	53	224.640	225

Lantai 3 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	PK	Jumlah Ac	Operasi (Jam/Hari)	Energi (Wh)	kWh
1	R. Gudang	2	1	8	15.360	15
2	R. Backup	2	1	5	9.600	10
3	R. Pelatihan	2	2	8	30.720	31
4	R. Staff dan TLH DT	2	4	8	61.440	61
5	R. Mgr IT	2	1	8	15.360	15
6	R. Teknisi	2	1	8	15.360	15
7	Briefing	2	1	5	9.600	10
8	R. Baterai	2	1	8	15.360	15
9	R. UPS	2	1	8	15.360	15
10	R. Mushollah	2	1	5	9.600	10
11	R. Server	2	2	24	92.160	92
Sub Total			16	95	289920	290
Total Harian			47	204	760320	760
Total Mingguan			329	1428	532240	5.322
Total Bulanan			1410	6120	22809600	22.810

Pemakaian listrik dalam sebulan minimal rupiah :

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pemakaian (Rp)/bulan} &= W (\text{bulan}) \times \\ \text{Tarif Dasar Listrik} &= 22810 (\text{kWh}) \times \text{Rp. 1467} \\ &= \mathbf{Rp. 33.462.270,-} \end{aligned}$$

Jadi, pemakaian setelah dikurangi jam istirahat adalah Rp. 33.462.270,-

Perbandingan Sistem Pengkondisian Udara Sebelum dan Sesudah Konservasi

Tabel 7 Perbandingan AC Sebelum dan Sesudah Konservasi Lantai 1 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	Sebelum	Sesudah
1	R. Gudang	17	15,36
2	R. Gudang	69	61,44
3	R. Gs Diva	35	30,72
4	R. Mgr Diva	17	15,36
5	R. Rapat	35	30,72
6	R. Tempat Istirahat	17	15,36
7	R. Staff Diva	86	76,8
Sub Total		276	245,76

Lantai 2 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	Sebelum	Sesudah
1	R. Gudang	17	15
2	R. COCC	52	46
3	R. Rapat	35	31
4	R. Data	17	15
5	R. Musholla	10	10
6	R. Staff Diva	86	77
7	Pendor	35	31
Sub Total		252	225

Lantai 3 Gedung Serba Guna

No.	Ruangan	Sebelum	Sesudah
1	R. Gudang	17	15
2	R. Backup	10	10
3	R. Pelatihan	35	31
4	R. Staff dan TLH DT	69	61
5	R. Mgr IT	17	15
6	R. Teknisi	17	15
7	R. Briefing	10	10
8	R. Baterai	17	15
9	R. UPS	17	15
10	R. Mushollah	10	10
11	R. Server	92	92
Sub Total		311	290
Total Harian		839	760
Total Mingguan		5873	5.322
Total Bulanan		25171	22.810

Berdasarkan tabel perbandingan sebelum dan sesudah konservasi beban daya AC berkurang dari 25171 kWh. Hal ini dapat menghemat daya listrik sebesar 2361 kWh yaitu sebesar 9%.

Tabel 8 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Konservasi

Sebelum	Sesudah	Presentase	Sebelum	Sesudah	Presentase
(kWh)	(kWh)		(Rp)	(Rp)	
25171	22810	2361	Rp. 36.925.857	Rp. 33.462.270	9%

Jika harga 1 kWh = Rp. 1467/kWh, maka penghematan biaya yang didapat sebesar :
 Biaya Penghematan = Penghematan energi x harga/kWh
 = 2361 x Rp. 1467/kWh
 = Rp. 3.463.587 x 12 bulan
 = Rp. 41.563.044/tahun
 Jadi biaya penghematan yang didapat per tahun sebesar Rp. 41.563.044/tahun.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Gedung Serba Guna maka didapatkan bahwa:

1. Pada sistem penerangan didapati kesimpulan sebelum dilakukan konservasi daya terpakai sebesar 4836 kWh. Setelah dilakukan konservasi dengan sistem pengurangan pemakaian maka didapati penghematan sebesar 2418 kWh. Dengan melakukan pengurangan daya menjadi 20 watt sehingga

- didapat presentase penurunan daya listrik sebesar 16% dengan biaya penghematan Rp. 7.094.412,- menjadi Rp. 3.547.206,- dan hasilnya yaitu Rp. 3.547.206,- perbulan dan pertahun mencapai Rp. 42.566.472,-
2. Pada sistem pengkondisian udara AC didapati kesimpulan sebelum dilakukan konservasi daya terpakai sebesar 25.171 kWh. Setelah dilakukan konservasi dengan sistem pengurangan pemakaian maka didapati penghematan sebesar 22.810 kWh. Dengan melakukan pengurangan pada saat jam istirahat sehingga didapat presentase penurunan daya listrik sebesar 9% dengan biaya penghematan Rp. 41.563.044/tahun.
3. Dari hasil perhitungan intensitas konsumsi energi pada beban penerangan (lampu) dan Air Conditioner (AC) yang didapat bahwa nilai intensitas energi yang dihitung memenuhi tabel standard nilai IKE yaitu sangat efisien.
4. Berdasarkan hasil pengukuran dengan menggunakan Light Meter didapat standard Lux untuk ruangan kerja Gedung Serba Guna dan hasil pengukuran untuk rata-rata ruang kerja adalah 393 sedangkan hasil perhitungan untuk rata-rata ruang kerja yaitu 426.
5. Pada hasil pengukuran menggunakan hygrometer didapat bahwa penggunaan suhu thermostat pada beban Air Conditioner (AC) adalah 16-280C, dimana ambang batas nyaman suatu suhu ruangan berkisar 54-670C, sehingga suhu yang dipakai di lingkungan PT. Telekomunikasi Indonesia A. Rivai ini cukup nyaman.

Saran

Dari hasil pengamatan dan perhitungan yang dilakukan penulis dapat direkomendasikan beberapa peluang penghematan energi pada gedung serba guna berupa :

1. Melakukan perawatan secara berkala untuk lampu dan service Air Conditioner (AC).
2. Memilih ukuran dan kapasitas PK Air Conditioner (AC) sesuai dengan luas dan fungsi ruangan tersebut.
3. Mengusahakan untuk tidak menyetel Air Conditioner (AC) dengan suhu 160C, sebaiknya disetel dengan suhu 250C sehingga tidak membuat compressor menjadi berat dan boros.

4. Menutup jendela/ventilasi maupun lampu agar udara luar tidak bisa masuk.
5. Sebelum melakukan konservasi dan pergantian unit beban sebaiknya menggunakan alat ukur lightmeter dan hygrometer untuk mendapatkan hasil pengukuran intensitas cahaya dan kelembapan suatu ruangan.
6. Membuat surat edaran yang diajukan kepada seluruh Staff dan karyawan Gedung Serba Guna agar membiasakan diri untuk menghemat energi yang digunakan.

Teknik Mesin. Universitas Halu Oleo : Kendari.

Saraswati, Shrie Laksmi. 2017. Listrik dan Magnet : Daya Listrik, Kementrian

Setiawan, E. 1983. *Instalasi Listrik Arus Kuat 2* : Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. 2001. SNI 03 – 6575 – 2001 Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung. Standar Nasional Indonesia : Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI 6196 : 2011 Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung*. Standar Nasional Indonesia : Jakarta.

Basir, Yuslan. 2015. Materi Kuliah Dasar Teknik Elektro : Palembang.

Daryanto. 2013. Teknik Listrik Lanjutan : Bandung . PT. Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.

Devi. 2015. *Audit Energi Listrik di Gedung DPRD Provinsi Sumatera Selatan*. Skripsi. Fakultas Teknik Elektro. Universitas Tridinanti : Palembang.

Pemerintah Indonesia. 2016. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia No. 28 Tahun 2016 Tentang Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan Oleh PT Perusahaan Listrik Negara (Persero). Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2016 : Jakarta.

Pendidikan dan Kebudayaan PPPPTK : Bandung.

Samhuddin, Kadir, Muhammad Syahrin. 2017. Analisis Konsumsi Energi pada Kantor Pelayanan Kekayaan Negara dan Lelang (KPKNL) Kendari. Jurnal. Fakultas