



Audit Energi Untuk Pencapaian Penghematan Penggunaan Energi Pada Bangunan Gedung Perkantoran

Aprilia Putri Ningrum

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya

Munawar Ali

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya

Alamat: Jl. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur

Korespondensi penulis: 20034010005@student.upnjatim.ac.id

Abstract. *In line with the concept of environmentally friendly national development, every commercial and industrial activity must be committed to preserving the environment. This is in accordance with Law no. Regulation Number 32 of 2009 concerning Environmental Protection and Management. Referring to Law No.30 of 2007 concerning Energy, which was then followed up with Government Regulation No.33 of 2023 concerning Energy conservation which requires energy users above TOE to carry out Energy conservation by conducting periodic Energy Audits of Lighting Systems and Air Conditioning Systems . This research conducted an audit of lighting and air conditioning systems by collecting data on lighting intensity, temperature and humidity in each room in the office from 08.00 – 17.00 using a lux meter measuring instrument, then the results were analyzed by referring to the Indonesian National Standards (SNI) regarding lighting and Minister of Energy and Mineral Resources Regulation No. 13 of 2012 concerning Saving on Electricity Use. The use of electrical energy in the office work environment is still not optimal and even though the density value is satisfactory, the lighting level in the office still has rooms that do not meet SNI standards. Apart from that, the use of electrical energy for the air conditioning system is also considered insufficient so several recommendations need to be made.*

Keywords: *Energy, Audits, Energy Audits, Office Buildings*

Abstrak. Sejalan dengan konsep pembangunan nasional berwawasan lingkungan, setiap kegiatan komersial dan industri harus berkomitmen untuk menjaga kelestarian lingkungan. Hal ini sesuai dengan UU No. Peraturan Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Mengacu pada Undang-Undang No.30 tahun 2007 tentang Energi, yang kemudian ditindak lanjuti dengan Peraturan Pemerintah No.33 Tahun 2023 tentang konservasi Energi yang mewajibkan pengguna energi diatas TOE untuk melaksanakan konservasi Energi dengan melakukan Audit Energi Sistem Pencahayaan dan Sistem Tata Udara secara berkala. Penelitian ini melakukan audit sistem pencahayaan dan tata udara dengan melakukan pengambilan data intensitas pencahayaan, temperature, dan kelembapan pada masing-masing ruang yang ada di perkantoran pada jam 08.00 – 17.00 dengan menggunakan alat ukur lux meter kemudian hasilnya dianalisis dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang pencahayaan dan Permen ESDM No 13 Tahun 2012 tentang Penghematan Pemakaian Listrik. Penggunaan energi listrik di lingkungan kerja perkantoran masih belum optimal dan meskipun nilai kepadatannya memuaskan, namun tingkat penerangan di kantor tersebut masih ada ruangan yang belum memenuhi standar SNI. Selain itu, penggunaan energi listrik untuk sistem pengkondisian udara juga dinilai belum mencukupi sehingga perlu dilakukan beberapa rekomendasi.

Kata kunci: Energi, Audit, Audit Energi, Gedung Perkantoran

LATAR BELAKANG

Permasalahan energi membuat manusia berfikir untuk mencari sumber energi alternatif untuk menggantikan sumber energi bahan bakar fosil. Selain itu yang tidak kalah penting adalah isu-isu penghematan energi. Penggunaan energi di Indonesia kurang begitu memperhatikan aspek keberlangsungan, dimana energi hanya dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari atau peningkatan produksi tetapi tidak ditujukan untuk meningkatkan nilai tambah.

Received Desember 17, 2023, Accepted Januari 11, 2024, Published April 30, 2024

* *Aprilia Putri Ningrum* 20034010005@student.upnjatim.ac.id

Ini menyebabkan terus meningkatnya intensitas energi di Indonesia. Salah satu langkah pemerintah dalam mengatasi masalah tersebut adalah dengan melaksanakan program efisiensi energi.

Melalui Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, pemerintah melaksanakan program-program tersebut guna mengatasi masalah keterbatasan energi. Upaya penghematan energi dianggap yang paling memiliki peluang besar untuk dilaksanakan. Sebagai salah satu upaya untuk menurunkan pemakaian energi nasional pemerintah telah mengeluarkan kebijakan konservasi energi. Sebagai kebijakan energi nasional, program konservasi telah cukup kuat memiliki landasan hukum. Mengacu pada Undang-Undang No.30 tahun 2007 tentang Energi, yang kemudian ditindaklanjuti dengan Peraturan Pemerintah No.33 Tahun 2023 tentang konservasi Energi yang mewajibkan pengguna energi minimal 6000 TOE untuk melaksanakan konservasi Energi. Melakukan Audit Energi secara berkala, melaksanakan rekomendasi hasil audit energi, dan melaporkan hasil pelaksanaan Manajemen pelaksanaan energi setiap tahun.

Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk penghematan penggunaan energi yaitu dengan melakukan konservasi energi. Berdasarkan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 223 tahun 2020 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia, Bab I (Pendahuluan), Konservasi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya.

Proses ini meliputi adanya audit energi. Berdasarkan Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 14 tahun 2012 tentang Manajemen Energi, Bab I (Ketentuan Umum), Pasal 1, butir 7, audit energi merupakan proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi pada penggunaan sumber energi dan pengguna energi dalam rangka konservasi energi.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui tingkat penggunaan atau konsumsi energi di gedung perkantoran dan peluang hemat energi yang dapat direkomendasikan kepada pihak manajemen kantor. Penulis berharap hasil penelitian ini bermanfaat dan menjadi salah satu acuan untuk bangunan gedung perkantoran yang lainnya.

KAJIAN TEORITIS

Energi

Energi adalah suatu besaran yang secara konseptual dihubungkan dengan transformasi, proses atau perubahan yang terjadi. Besaran ini seringkali dikaitkan dengan perpindahan sebuah gaya atau perubahan temperatur, sehingga memungkinkan penentuan satuan joule (perpindahan gaya 1 Newton sejauh 1 meter), maupun kalor jenis (energi yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur sebesar 1 derajat per satuan massa material). Dalam keperluan praktis, energi sering kali dikaitkan dengan jumlah bahan bakar atau konsumsi jumlah listrik (Ikhsan, 2016). Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja yang dapat berupa panas, cahaya, mekanika, kimia, dan elektromagnetika. (PP No. 33 Tahun 2023)

Setiap zat sebenarnya mengandung sejumlah energi di dalamnya yang disebut energi dalam. Dalam suatu proses zat dapat melepaskan sebagian energi dalamnya (dalam proses pembakaran) atau menyimpan energi yang berasal dari lingkungan (pemanasan suatu zat). Dalam melakukan analisis energi suatu sistem, harus dilakukan berbagai proses perhitungan yang melibatkan jumlah material/zat dan energi. Oleh karena itu perlu dipahami berbagai satuan yang sering digunakan dalam menyatakan besar atau jumlah dari suatu besaran.

Untuk menyatakan jumlah energi, ada beberapa satuan yang digunakan, misalnya joule, ft.lbf, kWh, BTU dan sebagainya. Satuan joule merupakan satuan standar internasional (SI) yang biasa digunakan untuk semua bentuk energi. Sedangkan kWh adalah satuan yang biasa digunakan untuk menyatakan energi-energi listrik, ft.lbf adalah satuan yang biasanya digunakan untuk menyatakan energi termal (Effendi, 2016).

Audit Energi

Energi merupakan sifat fisik suatu objek yang dapat ditransfer melalui interaksi mendasar yang dapat diubah tetapi tidak dapat dibuat atau dihancurkan. Teknik yang digunakan untuk menghitung jumlah energi yang digunakan dalam suatu bangunan serta untuk menemukan berbagai solusi untuk penghematan energi adalah pengertian dari audit energi. Audit energi dilakukan dengan tujuan untuk menemukan peluang hemat energy (PHE) atau peluang konservasi energy (ECOs) yang ada. Untuk menentukan ECOs maka perlu dilakukan analisa untuk mengetahui penghematan atau pengurangan yang dapat dilakukan.

Untuk menganalisa bagaimana aliran pemanfaatan energi dalam manajemen energi pada bangunan gedung perkantoran dapat dilakukan dengan menggunakan metode audit energi. Dengan dilakukannya audit energi, maka akan diketahui bagian mana yang mengalami pemborosan energi sehingga nantinya dapat ditentukan langkah apa saja yang tepat untuk

menekan penggunaan energi yang terlalu boros agar penggunaan energi menjadi lebih efisien. Sistem penggunaan energi pada bangunan gedung dapat dikelompokkan pada empat penggunaan energy terbesar yaitu system pendingin ruangan, system pencahayaan, system transportasi dan peralatan kantor lainnya.

Konservasi Energi

Konservasi sumber daya energi mengacu pada pengelolaan pemeliharaan dan peningkatan kualitas, nilai, dan keanekaragaman energi sekaligus menjamin pemanfaatan dan pasokan energi (2023 No. 33). Konservasi energi merupakan upaya sistematis, terencana, dan menyeluruh untuk menghemat energi dalam negeri dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan energi. Penerapan konservasi energi mencakup seluruh tahapan pengelolaan energi. Pengelolaan energi meliputi kegiatan (PP No. 33 Tahun 2023):

- a) Pasokan energi
- b) Usaha energi;
- c) Pemanfaatan energi; dan
- d) Hemat energi

Isi pelaksanaan konservasi energi dalam kegiatan penyediaan energi antara lain (2023 No. 33):

- a) Perencanaan yang berorientasi pada penggunaan teknologi hemat energi;
- b) Memilih infrastruktur, fasilitas, peralatan, bahan dan proses yang secara langsung atau tidak langsung menggunakan energi secara efisien; dan
- c) Pengoperasian sistem hemat energy

Oleh karena itu, disamping harus secepatnya mengembangkan sumber-sumber energi dari bahan bakar non fosil seperti biomassa, biogas, dan sebagainya, harus juga berusaha untuk dapat mengoptimalkan penggunaan energi minyak bumi secara lebih tepat, cermat, hemat dan efisien dalam rangka pelaksanaan program konservasi energi.

Sistem Pencahayaan

Sistem pencahayaan merupakan sistem yang vital pada suatu bangunan karena sangat mempengaruhi kenyamanan dan produktivitas para pekerja di gedung perkantoran. Sistem pencahayaan yang baik harus dapat memenuhi kualitas dan kuantitas yang baik, serta hemat energi. Lampu merupakan salah satu contoh beban listrik yang banyak digunakan dalam sistem penerangan buatan kantor. Oleh karena itu, untuk penggunaan di dalam ruangan pada bangunan, penggunaan lampu yang sesuai harus diperhatikan, dan perlu diperhatikan bahwa umur lampu juga sangat mempengaruhi efisiensi sistem pencahayaan.

Tingkat pencahayaan pada bangunan gedung merupakan besarnya cahaya atau kuat penerangan yang dibutuhkan untuk menerangi suatu ruangan. Parameter atau satuannya dinyatakan dalam satuan (Lux) dan alat untuk mengukur kuat pencahayaan ini bernama Luxmeter. Pada tabel 1 berisi mengenai indeks pencahayaan pada setiap ruangan gedung perkantoran berdasarkan SNI 6197:2011 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan.

Tabel 1 Standar tingkat pencahayaan sesuai dengan SNI 6197-2020

Data SNI 6197 – 2020 Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan		
Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan Rata-Rata (Lux)	Densitas Daya Pencahayaan (watt/m²)
Ruang Respesionis	300	7,97
Ruang Direktur	350	7,53
Ruang Kerja	350	7,53
Ruang Komputer	150	7,53
Ruang Rapat	300	7,53
Ruang Gambar	750	15
Gudang Arsip	150	3,88
Ruang Arsip Aktif	350	5,49
Ruang Tangga Darurat	100	5,27
Ruang Parkir	100	1,4
Perpustakaan	350	10,33
Kantin	200	4,31
Laboratorium	500	12,16
Dapur	250	7,53
Lobi	200	5,49
Koridor	150	4,41
Tempat Ibadah	300	7,53

Sumber : SNI 6197-2020 tentang Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan.

Sistem Tata Udara

Tujuan dari penyediaan sistem pengkondisian udara adalah untuk mencapai kondisi dimana suhu, kelembaban, kebersihan dan distribusi udara dalam ruangan dapat dipertahankan pada tingkat yang diinginkan (Agus Rianto, 2007). Karena kondisi iklim Indonesia (tropis), proses pengkondisian udara berupa refrigerasi banyak digunakan. Tujuan dari pendingin ini adalah untuk menciptakan kondisi yang nyaman bagi berbagai aktivitas

manusia. Semakin nyaman suatu ruangan, maka tingkat produktivitas di dalamnya pasti akan meningkat. Persyaratan termal sistem tata udara yang diatur dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2012 tentang Penghematan Listrik disajikan pada Tabel 2

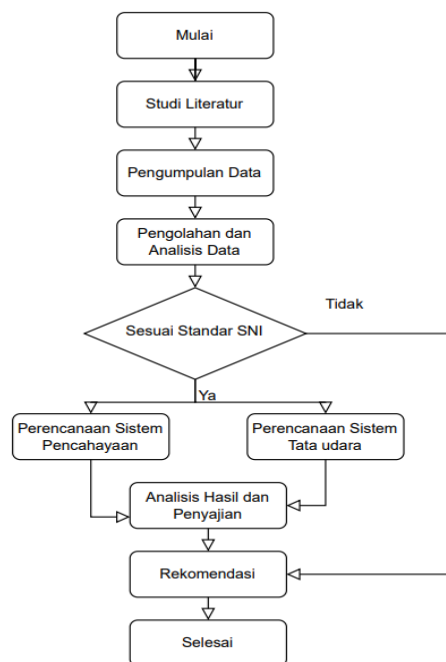
Tabel 2 Standar sistem tata udara sesuai dengan Permen ESDM No 13 tahun 2012

Fungsi Ruangan	Permen ESDM No 13/2012 Penghematan Pemakaian Listrik	
	Temperatur (C)	Kelembapan Relatif (%)
Ruang Kerja	24 - 27	55 - 65
Lobi atau Koridor	27 - 30	50 - 70

Sumber : Permen ESDM No 13 tahun 2012 tentang Penghematan Pemakaian Listrik

METODE PENELITIAN

Alur dari kegiatan audit energi bangunan yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Alir Kegiatan Audit Energi Bangunan

Tahapan melakukan kegiatan ini, hal yang pertama kali dilakukan pada kegiatan ini adalah pengumpulan dan penyusunan data yang berupa data historis gedung, diantaranya adalah denah gedung, luas gedung, jumlah lampu, jumlah AC, daya lampu (watt) dan daya AC. Setelah itu menentukan titik untuk pengambilan data, untuk data yang diambil yaitu cahaya, suhu, dan kelembapan dari setiap ruangan dengan menggunakan alat environment meter,

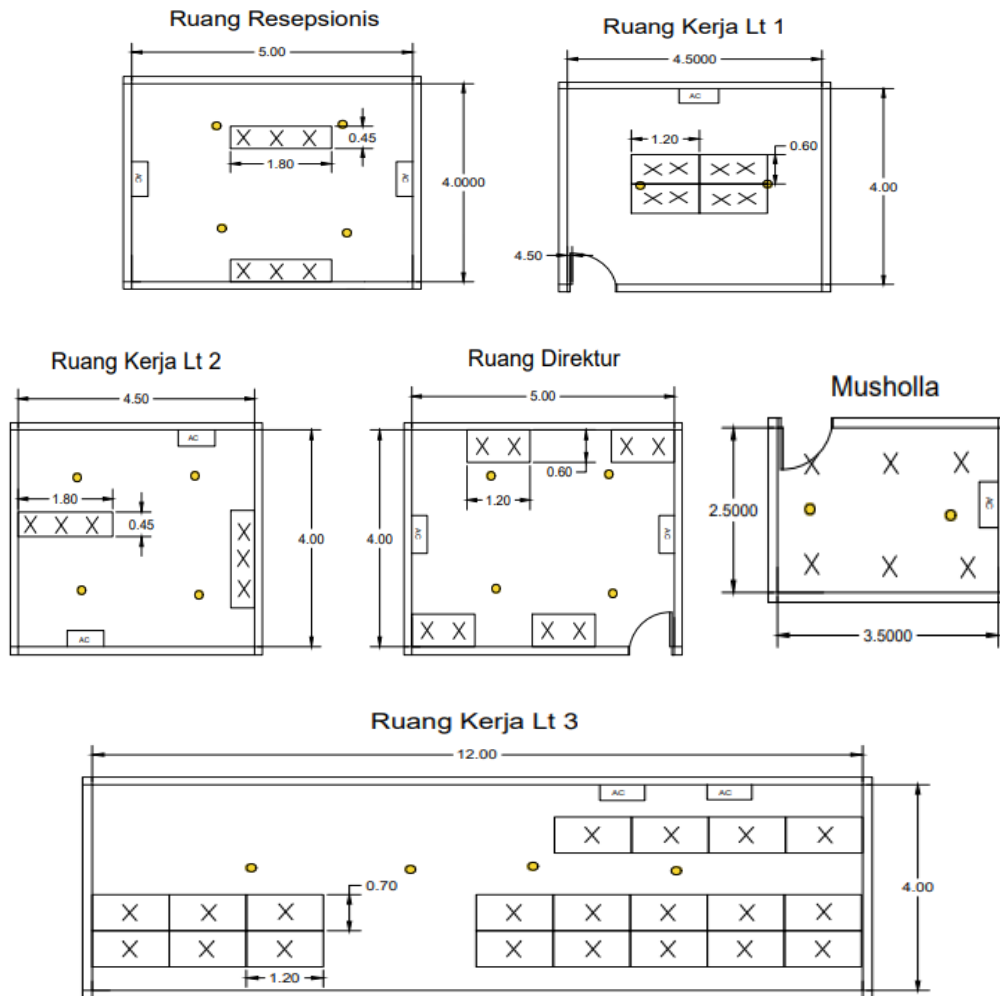
pengambilan data dilakukan secara duplo dan untuk sistem pencahayaan dilakukan dengan kondisi tingkat pencahayaan yang berbeda yaitu pada kondisi eksisting dan optimal dimana pada kondisi eksisting lampu menyala sesuai dengan ruangan yang digunakan untuk bekerja dan kondisi jendela terbuka, jika pada kondisi optimal lampu dinyalakan semua tanpa terkecuali dan kondisi jendela tertutup.

Selanjutnya setelah pengambilan data dilakukan pengolahan dan analisis data yaitu dengan menghitung densitas daya pencahayaan, dari data yang diperoleh dan dianalisis untuk sistem pencahayaan yaitu tingkat pencahayaan rata-rata dan densitas daya pencahayaan akan disandingkan sesuai standar SNI 6197-2020. Sedangkan untuk sistem tata udara data yang diperoleh yaitu temperatur ruangan dan kelembapan relatif akan dibandingkan sesuai dengan Permen ESDM No 13/2012. Jika salah-satu atau kedua nilai dari keempat parameter tersebut tidak sesuai dengan standar yang ditentukan, maka dilakukan pengkondisian dan pengoptimalan pada sistem pencahayaan dan sistem tata udara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Pencahayaan

Perhitungan intensitas pencahayaan dilakukan untuk mengetahui kuat penerangan pada setiap ruangan yang ada di Gedung Kantor PT. Properindo Enviro Tech, selanjutnya akan dibandingkan dengan standar penerangan nasional yang ada di Indonesia yang terdapat pada SNI 6390:2020 Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan untuk mengetahui efisiensi penggunaan energi listrik pada sistem pencahayaan. Kondisi kantor pada saat dilakukan pengukuran terdapat lampu dan jendela serta untuk jam operasional yaitu 8 jam kerja. Dalam pengambilan data dilakukan dengan kondisi tingkat pencahayaan yang berbeda yaitu pada kondisi eksisting dan optimal dimana pada kondisi eksisting lampu menyala sesuai dengan ruangan yang digunakan untuk bekerja dan kondisi jendela terbuka, jika pada kondisi optimal lampu dinyalakan semua tanpa terkecuali dan kondisi jendela tertutup. Sebelum dilakukan pengambilan data, diperlukan denah ruangan untuk menentukan titik pengambilan data, jumlah lampu dan AC serta luas dan ketinggian meja kerja. Berikut merupakan denah ruangan di gedung perkantoran.



Gambar 2 Denah Ruangan Lantai 1,2 dan 3 Gedung Perkantoran

Hasil Pengukuran Intensitas cahaya dengan menggunakan metode pengukuran umum dengan mengambil objek pada Ruang Staff 1, Ruang Direktur, Mushola, Ruang Resepsionis, Loker, Dapur, Ruang Staff Lt 2, Ruang Staff Lt 3, dan Ruang Transit ditunjukkan pada tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3 Data Kondisi Pencahayaan dan Luas Ruangan Gedung Perkantoran

No.	Nama Ruangan	Jumlah Lampu	Daya Lampu (Watt)	Total Daya Lampu	Dimensi Ruangan		
					Panjang (m)	Lebar (m)	Luas Ruangan (m ²)
1.	Ruang Staff Lt. 1	2	17	34	6	3,3	19,8
2.	Ruang Direktur	2	17	34	5,0	4,0	20
3.	Mushola	2	17	34	2,5	3,5	8,75

4.	Ruang Resepsionis	2	17	34	5	4	20
5.	Loker	1	17	17	5	3	15
6.	Dapur	1	17	17	4	3	12
7.	Ruang Staff Lt. 2	2	17	34	4,5	4	18
8.	Ruang Staff Lt. 3	2	17	34	12	5	60
9.	Ruang Transit	1	17	17	5	3,5	17,5

Tabel 4 Kesesuaian Sistem Pencahayaan Berdasarkan SNI 6197:2020

(Kondisi Eksisting)

No.	Nama Ruangan	Tingkat Pencahayaan Rata-rata (Lux)		Kesesuaian dengan SNI	Densitas Daya Pencahayaan (Watt/m ²)		Kesesuaian dengan SNI
		Pengukuran	SNI Min.		Pengukuran	SNI Maks.	
1.	Ruang Staff Lt. 1	153	350	Tidak Sesuai	1,72	7,53	Sesuai
2.	Ruang Direktur	190	350	Tidak Sesuai	1,70	7,53	Sesuai
3.	Mushola	305	300	Sesuai	3,89	7,53	Sesuai
4.	Ruang Resepsionis	76	300	Tidak Sesuai	1,70	7,97	Sesuai
5.	Loker	149	150	Tidak Sesuai	1,13	4,41	Sesuai
6.	Dapur	137	250	Tidak Sesuai	1,42	7,53	Sesuai
7.	Ruang Staff Lt. 2	119	350	Tidak Sesuai	1,89	7,53	Sesuai
8.	Ruang Staff Lt. 3	77	350	Tidak Sesuai	0,57	7,53	Sesuai
9.	Ruang Transit	106	150	Tidak Sesuai	0,97	4,41	Sesuai

Tabel 5 Kesesuaian Sistem Pencahayaan Berdasarkan SNI 6197:2020
(Kondisi Optimal)

No.	Nama Ruangan	Tingkat Pencahayaan Rata-rata (Lux)		Kesesuaian dengan SNI	Densitas Daya Pencahayaan (Watt/m ²)		Kesesuaian dengan SNI
		Pengukuran	SNI Min.		Pengukuran	SNI Maks.	
1.	Ruang Staff Lt. 1	305	350	Tidak Sesuai	1,72	7,53	Sesuai
2.	Ruang Direktur	190	350	Tidak Sesuai	1,70	7,53	Sesuai
3.	Mushola	305	300	Sesuai	3,89	7,53	Sesuai
4.	Ruang Resepsionis	196	300	Tidak Sesuai	1,70	7,97	Sesuai
5.	Loker	149	150	Tidak Sesuai	1,13	4,41	Sesuai
6.	Dapur	137	250	Tidak Sesuai	1,42	7,53	Sesuai
7.	Ruang Staff Lt. 2	119	350	Tidak Sesuai	1,89	7,53	Sesuai
8.	Ruang Staff Lt. 3	65	350	Tidak Sesuai	0,57	7,53	Sesuai
9.	Ruang Transit	106	150	Tidak Sesuai	0,97	4,41	Sesuai

Pada Tabel 4 dan 5 menunjukkan hasil yang sama bahwa terdapat 8 ruangan masih berada di bawah Standar SNI 03-6197-2020 untuk tingkat pencahayaan rata-rata yaitu pada Ruang Staff Lt 1, Ruang Direktur, Ruang Resepsionis, Loker, Dapur, Ruang Staff Lt 2, Ruang Staff Lt 3, dan Ruang Transit. Kondisi ini mengakibatkan kesulitan dan ketidaknyamanan karyawan dalam bekerja dan beraktivitas serta berpotensi dapat menimbulkan bahaya faktor fisika (pencahayaan) yang berisiko terhadap kondisi kesehatan sistem penglihatan. Hal tersebut dikarenakan oleh kondisi sistem pencahayaan pada setiap ruang terdapat beberapa ruangan yang tidak mendapatkan sumber pencahayaan alami dari jendela.

Perhitungan densitas daya pencahayaan didapatkan dari daya keseluruhan lampu pada ruangan dibagi dengan luas ruangan. Jika semakin besar densitas cahaya maka penerangan akan semakin terang sehingga semakin besar densitas cahaya maka semakin besar pula daya listrik (watt) atau energi yang diserap dan digunakan. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa seluruh ruangan di Gedung Perkantoran telah memenuhi daya pencahayaan maksimum yang diatur oleh SNI 6197:2020. Dengan hasil diatas dapat dijelaskan bahwa penerangan di lingkungan perkantoran masih sangat kurang, maka perlu dilakukan pemeliharaan dengan

mengganti lampu dengan lumen yang lebih besar atau menambah jumlah lampu yang ada di gedung kantor pakuwon city agar sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

Sistem Tata Udara

Sistem tata udara yang baik akan meningkatkan kenyamanan dalam melakukan aktivitas. Salah satu yang perlu diperhatikan dalam tata udara adalah factor pembebanan pendingin ruangan. Tujuan untuk mengetahui seberapa besar pembebanan yang ditimbulkan pada bangunan gedung tersebut adalah memberikan suatu acuan dalam pemilihan kapasitas AC yang tepat yang dapat dipasang pada suatu ruangan. Kondisi ruangan pada saat pengukuran yaitu AC menyala dengan suhu 17° C

Hasil Pengukuran Sistem Tata Udara dengan menggunakan metode pengukuran umum dengan mengambil objek pada Ruang Staff 1, Ruang Direktur, Mushola, Ruang Resepsionis, Loker, Dapur, Ruang Staff Lt 2, Ruang Staff Lt 3, dan Ruang Transit ditunjukkan pada tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6 Data Kondisi Sistem Tata Udara dan Luas Ruang Gedung Perkantoran

No.	Nama Ruangan	Jumlah AC	Setting Suhu AC(degC)	Kapasitas AC (PK)	Daya AC (Watt)	Waktu Operasi (Jam)	Dimensi Ruangan	
							Panjang (m)	Lebar (m)
1.	Ruang Staff Lt. 1	1	17		765	8	6	3,3
2.	Ruang Direktur	1	17		765	8	5,0	4,0
3.	Mushola	1	17		765	8	2,5	3,5
4.	Ruang Resepsionis	1	17		765	8	5	4
5.	Loker	0	17		765	8	5	3
6.	Dapur	0	17		765	8	4	3
7.	Ruang Staff Lt. 2	1	17		765	8	4,5	4
8.	Ruang Staff Lt. 3	2	17		765	8	12	5
9.	Ruang Transit	0	17		765	8	5	3,5

Tabel 7 Kesesuaian Sistem Tata Udara Berdasarkan Permen ESDM No 13/2012

No.	Nama Ruangan	Temperatur Ruangan (°C)		Kesesuaian dengan Permen ESDM	Kelembapan Relatif (%)		Kesesuaian dengan Permen ESDM
		Pengukuran	Range		Pengukuran	Range	
1.	Ruang Staff Lt. 1	28,5	24 - 27	Tidak Sesuai	50,3	55 - 65	Tidak Sesuai
2.	Ruang Direktur	28,6	24 - 27	Tidak Sesuai	40,7	55 - 65	Tidak Sesuai
3.	Mushola	27,9	27 - 30	Sesuai	42,4	50 - 70	Tidak Sesuai
4.	Ruang Resepsionis	29,1	24 - 27	Tidak Sesuai	49,0	55 - 65	Tidak Sesuai
5.	Loker	29,1	27 - 30	Sesuai	50,9	50 - 70	Sesuai
6.	Dapur	29,3	27 - 30	Sesuai	49,3	50 - 70	Tidak Sesuai
7.	Ruang Staff Lt. 2	29,8	24 - 27	Tidak Sesuai	34,8	55 - 65	Tidak Sesuai
8.	Ruang Staff Lt. 3	34,5	24 - 27	Tidak Sesuai	35,7	55 - 65	Tidak Sesuai
9.	Ruang Transit	31,1	24 - 27	Tidak Sesuai	47,2	50 - 70	Tidak Sesuai

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa terdapat 6 ruangan masih berada di bawah standar Permen ESDM No. 13 Tahun 2012 untuk temperatur ruangan yaitu pada Ruang Staff Lt 1, Ruang Direktur, Ruang Resepsionis, Ruang Staff Lt 2, Ruang Staff Lt 3, dan Ruang Transit. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh Kondisi lingkungan dimana pada saat dilakukan pengambilan data dilakukan pada saat kondisi cuaca yang sangat panas sehingga menyebabkan peningkatan suhu. Tak jarang juga pada siang hari terjadi peningkatan suhu yang sangat ekstrim akibat sinar matahari yang sangat terang. Banyaknya kendaraan juga dapat mempengaruhi suhu karena pada kendaraan menimbulkan asap dan polusi udara sehingga suhu lingkungan akan meningkat.

Potensi Penghematan

Sesuai dengan hasil kegiatan dan evaluasi sistem pencahayaan dan tata udara diatas, terdapat beberapa potensi penghematan energi yang bisa dilakukan di lingkungan gedung perkantoran

1. Program Pengaturan Temperatur dan Jam Operasional AC

Pengaturan temperatur ruangan dapat memberikan potensi penghematan listrik. Untuk suhu nyaman ruangan berdasarkan SNI adalah sekitar 24 – 26 °C. Dengan

melakukan pengaturan temperatur, diharapkan dapat mengurangi beban AC dan memaksimalkan kinerjanya.

2. Program Penggantian Lampu

Penggantian lampu dapat dilakukan, mengingat setelah dilakukan Analisa diketahui bahwa tingkat pencahayaan masih belum memenuhi standar SNI dan gap densitas maksimal masih cukup banyak. Penggantian dapat dilakukan dengan mengganti menggunakan lampu yang memiliki nilai lumen per watt lebih besar supaya dapat memberikan pencahayaan yang lebih terang dan rendah energi.

3. Program Perawatan AC Split

Program ini dapat dilakukan dengan melakukan penjadwalan *maintenante AC split* secara berkala untuk maintenance dan menghindari kemungkinan rusak. Perawatan dilakukan secara menyeluruh pada komponen AC untuk meringankan beban AC mengingat AC yang kotor akan membuat kinerja lebih berat. Dapat juga dilakukan dengan menempatkan AC (*outdoor*) terlindung dari sinar matahari langsung supaya efek pendinginan tidak berkurang.

4. Program Pemaksimalan Cahaya Luar

Jendela yang terdapat di masing-masing ruangan pada lingkungan kerja dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan tingkat pencahayaan dengan menggunakan cahaya alami dari luar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pemakaian energi listrik di lingkungan kerja masih belum dilakukan secara maksimal dengan beberapa catatan bahwa Tingkat pencahayaan di gedung perkantoran terdapat 1 dari 9 ruang yang memiliki tingkat pencahayaan memenuhi standar SNI 6197:2020 yaitu Musholla. Selain itu, pemanfaatan energi listrik untuk sistem tata udara juga dirasa masih kurang sehingga memerlukan beberapa rekomendasi. Beberapa potensi penghematan energi yang dapat dilakukan antara lain; pengaturan temperatur dan jadwal AC, penggantian lampu, perawatan AC split, dan pemaksimalan cahaya luar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mengizinkan dan membantu penulis, terlebih dalam mencari data maupun dalam menyelesaikan artikel ilmiah ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.

DAFTAR REFERENSI

Agus Rianto, *Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Pengkondisian Udara di Hotel Santika Premiere Semarang*. Skripsi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik UNNES, Semarang 2007.

Dr.Eng.Mohammad Kholid Ridwan, ST, M.Sc. Modul Fisika Bangunan. Modul, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2010.

Effendi, Asnal dan Miftahul. 2016. *Evaluasi Intensitas Konsumsi Energi Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik di RSJ Prof.HB.Saanin Padang*. Jurnal Teknik Elektro ITP. Vol.5, No.2, Hal 103-107.

Ikhsan, Muhammad dan Maldi Saputra. 2016. *Audit Energi Sebagai Upaya Proses Efisiensi Pemakaian Energi Listrik di Kampus Universitas Teuku Umar (UTU) Meulaboh*. Jurnal Mekanova. Vol.2, No,3, Hal 136-146.

ISO 50002:2014 tentang audit energi

Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 33 Tahun 2023 tentang Konservasi Energi

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 13 Tahun 2012 tentang Penghematan Pemakaian Tenaga Listrik

Peraturan Menteri ESDM Nomor 14 tahun 2012 tentang manajemen energi

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Nomor 1 Tahun 2021 tentang Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup

SNI 6197:2020 Konservasi Energi pada Sistem Pencahayaan