Jurnal Elsains: Jurnal Elektro
Volume 4,Nomor 1, Juni 2022
P-ISSN: 2527-6336
E-ISSN: 2656-7075

ANALISA KAPASITAS DAN KEBUTUHAN DAYA LISTRIK UNTUK PENGHEMATAN ENERGI DI PT. VARIA USAHA BETON (HEAD OFFICE) TAMBAKOSO WARU

Galih Sukmo Eko Prasetyo[1], Gatut Budiono[2]
Jurusan Teknik Elektro, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru 45 Surabaya 60118
Telp. (031) 5931800, Faks. (031) 5927817
E-mail: [1]galihsukmo54@gmail.com, [2]gatut_budiono@untag-sby.ac.id

ABSTRAK
Penggunaan energi listrik di Indonesia tumbuh seiring dengan ekonomi dan industri negara, dengan gedung kantor menjadi salah satu struktur paling intensif mengonsumsi energi listrik di negara ini. Sistem penerangan dan sistem penyejuk ruangan secara umum merupakan pemicu utama pemborosan penggunaani listrik di bangunan Gedung PT.VUB (Head Office). Menurut Peraturan Menteri Republik indonesia ESDM 13:2012 tentang upaya hemat pemakai tenaga listrik. Tentunya perlu dilakukanya efisiensi energi listrik agar nilai IKE pada bangunan Gedung lebih efisien. Analisa ini digunakan metode audit energi untuk menghitung (IKE), Pada audit energi sebelum konsevasi didapat nilai IKE di PT. VUB (Head Office) yaitu 263,73 KwH/m2/tahun, nilai tersebut termasuk kategori boros karena tidak sesuai dengan standart ketetapan yang ada yaitu 240 kwh/m2/tahun. Upaya rekomendasi konservasi terutama energi dilakukan yaitu digantinya sistem penerangan ke jenis lampu LED dan digantinya sistem penyejuk ruangan dengan AC Low-Watt menggunakan Inverter diperoleh nilai IKE sesudah konservasi sebesar 223,77 KwH/m2/tahun. Hasil tersebut termasuk kategori efisien menurut standart ketetapan ASEAN - USAID.

Kata Kunci: analisa,audit energi, efisiensi energi, ike, penghematan energi

1. PENDAHULUAN

1.1. Latarbelakang

Energi yang paling penting dibutuhkan bagi aktivitas kehidupan manusia yaitu listrik . Energi listrik tidak hanya digunakan di keperluan penerangan, tetapi juga untuk kegiatan kantor, industri, pendidikan. Penggunaan energi listrik di Indonesia tumbuh seiring dengan ekonomi dan industri negara, dengan aktifitas perkantoran menjadi struktur paling intensif mengonsumsi energi listrik di negara ini. Hal ini terjadi karena konsumsi energi pada sistem penyejuk ruangan, sistem pencahayaan, pengunaan elektronik dan konputer yang mendukung pekerjaan di kantor tidak dapat dipisahkan dari gedung perkantoran. Sistem penerangan dan sistem pendingin ruangan merupakan penyebab pemborosan penggunaan energi listrik karena tidak digunakan sesuai standar atau sistem penerangan tidak diatur pada tingkat lux yang telah ditentukan.

Pada sistem penerangan PT. Varia Uaha Beton (Head Office) sangat penting dan kritis, karena tingkat cahaya sangat berpengaruh terhadap kinerja pekerjaan dan kenyamanan pekerja. Maka perlu dipertimbangkan saat merancang sistem pencahayaan. Efisiensi energi listrik juga dapat dipengaruhi oleh jenis lampu yang digunakan. Saat merancang atau mengupgrade lampu, penting untuk mengingat standar Lux, seperti yang ditetapkan oleh SNI 6197:2011, dan perlu diingat bahwa masa pakai lampu memiliki dampak besar pada efisiensi sistem pencahayaan

Menurut keputusan dan Peraturan Menteri Republik Indonesia ESDM tahun 2012 NO 13 yang berisi peraturan untuk menghemat upaya penggunaan tenaga listrik dengan diberlakukanya pengelolaan energi listrik supaya tingkat penggunaan energi listrik lebih efisien, karena itu audit energi dilakukan terutama di PT. Varia Uaha Beton (Head Office) agar konsumsi dan tingkat pemakaian energi listriknya dapat lebih baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daya Listrik

Tingkat di mana energi yang mengandung listrik disediakan dalam rangkaian konponen listrik disebut sebagai daya listrik. Watt satuan SI untuk daya listrik yang mengukur jumlah energi yang dialirkan dengan satuan waktu . Usaha diciptakan oleh arus yang dialirkan dari rangkaian menuju hambatan listrik. yang mengubah upaya menjadi bermacam serangkaian upaya yang bermamfaat, termasuk panas conto oven, cahaya conto bohlam lampu, energi kinetik conto montor, dan suara conto pengeras suara. Dalam setiap listrik AC, produk arus dan tegangan efektif diukur dalam voltampere (VA) atau kilovoltampere (KVA). 1.000 VA sama dengan satu KVA. Dalam rangkaian AC satu fasa, hal ini terjadi[1].

2.2. Audit Energi

Mencari tahu berapa banyak energi yang digunakan oleh peralatan di gedung-gedung adalah tujuan dari

P-ISSN: 2527-6336
E-ISSN: 2656-7075

audit energi. Grafik pemakaian ini dapat terlihat pada peralatan primer yang menggunakan energi, seperti penerangan, elevator, AC, dan motor. Karena memanifestasikan data pengaplikasian energi sehingga dapat dipergunakan untuk elemen pendukung saat upaya peningkatan energi dapat efisien, audit energi adalah salah satu langkah utama untuk menemukan potensi untuk penghemat suatu energi. Secara menyeluruh, hasil audit akan memberikan informasi tentang cara menerapkan inisiatif penghematan energi. Prosedur ini juga dimaksudkan untuk menetapkan arah efisiensi yang akan digunakan sebagai pedoman dalam pembuatan rencana aksi dengan rekomendasi penghematan energi[2].

2.3. Konservasi Energi

negara kepuluan seperti Indonesia ini memiliki sumber daya energi sangat berlimpah limpah, namun karena ketergantungannya pada sumber daya minyak bumi, konsumsinya tidak seimbang. Sumber pendapatan paling signifikan saat ini sebenarnya adalah energi minyak bumi, yang ketersediaannya terbatas. Pemerintah harus membuat langkah-langkah kebijakan energi, terutama intensifikasi, diversifikasi, dan konservasi, untuk menyelesaikan problematika seperti yang telah disebutkan. Di antara langkah-langkah kebijakan yang disebutkan di atas, konservasi energi adalah yang termudah dan paling murah. konservasi terutama energi listrik yaitu pemamfaatan energi listrik yang efisien serta masuk akal yang tidak mengurangi jumlah energi listrik yang dibutuhkan[3].

2.4. Intensitas Konsumsi Energi

(IKE) merupakan istilah mengacu pada jumlah energi listrik yang dikonsumsi dalam suatu bangunan atau gedung. IKE menghitung besarnya penggunaan energi (KwH) setiap meter persegi (m2) setiap tahun, sesuai yang terdapat pada rumus (2.1) berikut. Dapat dihitung dengan melakukan pembagian total KwH yang digunakan dalam setahun dan total luas area bangunan atau gedung. Nilai IKE ini bisa dibuat acuan untuk mengevaluasi potensi penghematan pada setiap ruangan atau bangunan secara keseluruhan.

$$IKE\ (\frac{kwh}{m^2}) = \frac{Total\ Kwh}{Luas\ Area} \quad (2.1)$$

Nilai IKE ini juga dapat digunakan untuk membandingkan batasan standar saat ini untuk menentukan efisiensi suatu ruangan atau bangunan. Untuk penghitungan IKE yang direkomendasikan, digunakan Peraturan Menteri ESDM No-13-2012[4]. Conto seperti tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Beberapa Ketetapan (IKE) intensitas konnsumsi energi untuk Kantor

Kriteria	Konsumsi Energi Spesifik (kWh/m²/bulan)	
	Gedung Kantorber –AC	Gedung Tanpa AC
Sangat Efisien	< 8,5	< 3,4
Efisien	8,5 – 14	3,4 – 5,6
Cukup Efisien	14 – 18,5	5,6 – 7,4
Boros	> 18,5	> 7,4

Berbagai ketetapan IKE yang dipakai sebagai acuan pemakaian energi bangunan tidak sama dan berbeda tergantung pada metode analisis dan sampel bangunan yang digunakan. Nilai IKE juga tidak konsisten, dan dapat berubah sewaktu-waktu (tergantung pada temuan studi terbaru) seiring kemajuan teknologi peralatan hemat energi Berikut conto (IKE) untuk bangunan perkantoran menurut beberapa sumber :

Tabel 2. 2 Bebeberapa standart (IKE) bangunan kantor

Sumber	Standar IKE (kWh/m²/tahun)	Tahun Pengeluaran Standard
ASEAN-USAID	240	1987
ESDM & JICA Electric Power Development Co. LTD	198,2	2008
Berdasarkan GBCI (Konsul Bangunan Hijau Indonesia)	250	2010
Peraturan Gubernur DKI Jakarta No. 38 tahun 2012 tentang vBangunan Gedung Hijau	210 – 285	-

2.5. Sistem Penerangan

Yang paling dibutuhkan dan peting dalam sebuah bangunan atau gedung adalah sistem penerangan karena memiliki dampak yang signifikan terhadap produktivitas dan tentunya kenyamanan pekerja. Salah satunya adalah lampu.

Akibatnya, untuk penggunaan dalam ruangan sebuah bangunan, pencahayaan yang tepat harus diperhatikan. Saat merancang atau mengupgrade lampu, penting untuk mengingat standar Lux, seperti yang ditetapkan oleh SNI 6197:2011, dan perlu diingat bahwa masa pakai lampu memiliki dampak besar pada efisiensi sistem pencahayaan. Jumlah cahaya yang diperlukan untuk penerang ruangan disebut tingkat pencahayaan. Luxmeter adalah peralatan yang digunakan untuk mengukur jumlah cahaya, dan parameter ini diberikan dalam satuan Lux. Indeks penerangan untuk setiap ruangan ditunjukkan pada Tabel 2.3 yang didasarkan pada SNI 6197:2011 yang merupakan standar efisiensi energi untuk sistem penerangan[5]

Tabel 2. 3 Stadart tingkat Penerangan

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan
Perkantoran:	
Ruang resepsionis	300 Lux
Ruang direktur	350 Lux
Ruang kerja	350 Lux
Ruang computer	350 Lux
Ruang rapat	300 Lux
Ruang gambar	750 Lux
Gudang arsip	150 Lux
Ruang arsip aktif	300 Lux
Ruang tangga darurat	150 Lux
Ruang parkir	100 Lux
Rumah ibadah:	
Masjid	200 Lux
Gereja	200 Lux
Vihara	200 Lux

P-ISSN: 2527-6336
E-ISSN: 2656-7075

Intensitas pencahayaan harus diukur Di mana tugas akan dilakukan, intensitas iluminasi harus diukur. Bidang kerja, yang biasanya 80 cm di atas permukaan lantai, digunakan untuk mengukur intensitas cahaya. Kursi atau meja dan tempat yang posisinya horizontal sekitar 80cm dan berada diatas tanah atau lantai semuanya dapat digunakan sebagai tempat kerja.

Intensitas cahaya E diukur dalam satuan Lux, yang setara dengan jumlah lumen per meter persegi (lm/m2). Akibatnya, fluks cahaya yang diperlukan untuk area kerja A m2 adalah

2.6. Sistem Pendingin Ruangan

Yang dimaksud dengan "penyegar atau penyejuk udara" merupakan proses mengubah udara agar dingin yang bertujuan agar sesuai dengan kelembapan dan sampai pada suhu yang diinginkan dalam suatu ruang. Adapun peralatan dipakai harus memiliki standart atau kapasitas yang tepat dan sesuai beban penyejukan agar diperoleh hasil udara dengan parameter yang diinginkan. Penyejuk udara (AC) diperlukan untuk mencapai suhu ruangan yang ideal.

AC adalah singkatan dari air conditioning dan merupakan sejenis mesin pendingin. AC dapat dipisahkan menjadi dua komponen berdasarkan konstruksinya, yaitu bagian luar dan bagian dalam. Sebuah tabung kondensor atau kapiler, tank penyimpanan air, kipas angin, dan penyaring udara yang berfungsi sebagai filter pembuangan membentuk sisi luar. Sebuah belower,evaporator (pipa penguapan), ekspansi katup, serta komponen lainnya dapat ditemukan di bagian dalam.

Penentuan kebutuhan AC pada ruangan atau kapasitas, yaitu metode penentuan jumlah AC yang perlu dipasang dengan mengubah ukuran ruangan untuk mencapai kapasitas AC yang efisien. untuk menetukan jenis AC dan AC yang diperlukan dapat diperhatikan pada tabel 2.4 seperti berikut :

Tabel 2. 4 Macam macam Kapasitas AC

Kapasitas AC (PK)	Setara Dengan (BTU/Hr)	Untuk Ruangan (m^2)
½	5.000	10
¾	7.000	12
1	9.000	16
1,5	12.000	24
2	18.000	48
2,5	24.000	64
3	27.000	80
5	45.000	100

3. Metode

3.1. Metode Penelitian

Metode dipergunakan dan dilakukan ialah setudi literatur, eksplorasi, dan juga konservasi energi. Dalam setudi literatur berguna untuk mendapatkan berbagai sumber dan refrensi yang diperlukan baik dari bebagai macam buku, jurnal, dan lainnya

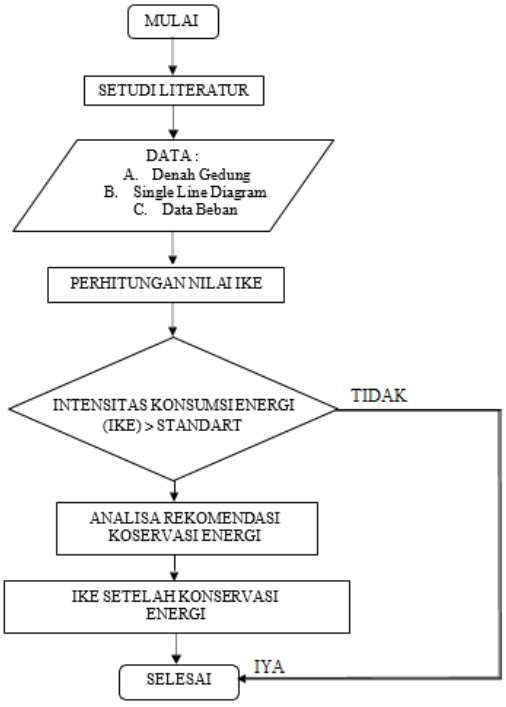
Eksplorasi dimaksut pada metode ini adalah observasi mengenai sistem penerangan atau pencahayaan dan sistem penyejuk ruangan pada setiap ruang digedung perkantoran.

Konservasi mengacu pada penggunaan energi yang paling efisien sambil mengkonsumsi lebih sedikit energi daripada yang sebenarnya dibutuhkan. Hal berikut berkaitan erat dengan audit energi, yang mencoba menenetukan besarnya Intensitas Konsumsi Energi di suatu gedung kemudian membandingkannya melalui standart (IKE) yang ada kemudian menentukan apakah konsumsi energi melebihi atau sesuai, bahkan dapat lebih rendah dari standar. Jika nilai Intensitas Konsumsi Energi melebihi batas standar nilai Intensitas Konsumsi Energi, maka harus dipilih solusi yang sesuai agar nilai Intensitas Konsumsi Energi tidak melebihi batas standar

3.2. Pengambilan Data

Pada penelitian ini dikumpulkan data hasil observasi dan pengukuran berupa data (tegangan, arus, kWh, dan lux lampu) di gedung perkantoran PT. Varia Usaha Beton (Head Office). Pada jam kerja siang hari, salah satu parameter yang diperiksa adalah beban listrik. Nilai IKE pada bangunan akan ditentukan berdasarkan beban listrik, dan nilai IKE tersebut akan dibandingkan dengan standar IKE yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri ESDM Nomor 13 Tahun 2012 untuk melihat apakah bangunan tersebut hemat energi. Apabila penggunaan energi listrik tidak efisien maka akan dilakukan audit di setiap ruangan gedung perkantoran, kemudian dilakukan konservasi energi listrik sehingga pemamfaatan energi terutama listrik dapat sesuai dan efisien dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Fokus konservasi energi adalah pencahayaan dan sistem pendingin udara.

3.3. Flowchart Pengerjaan



Gambar 3. 1 Diagram Alir Atau Flowchart Perngerjaan

P-ISSN: 2527-6336
E-ISSN: 2656-7075

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Kelistrikan Sistem Dan Profil Perusahaan

PT. Varia Usaha Beton (Head Office) berlokasi di JL. H. Anwar Hamzah, komplek Perkantoran The Royal Business Blok F03,Tambak Oso Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo.Gedung 6 lantai ini memiliki total luas bangunan 2061m2. Bangunan Gedung PT. Varia Usaha Beton (Head Office) mendapat suplai energi listrik dari PLN sebesar 6.600 VA - 200 kVA dengan tipe (B-2/TR).

4.2. Audit Energi Awal

Nilai IKE di PT. VUB (Head Office) dapat dihitung dengan menggunakan hasil pengukuran rata-rata beban pada gedung serta data total luas Gedung, Dari data tersebut dapat dihitung menggunakan persamaan (2.1) maka didapat Nilai Intensitas Konsumsi energi sebagai berikut.

Didapat :
Konsumsi Energi Setahun $= 543.557{,}27\ KWH$
Luas Bangunan Gedung $= 2061m^2$
Maka :

$$IKE = \frac{Total\ Konsumsi\ Energi}{Luas\ Bangunan}$$

$$= \frac{543557{,}27\ KWH}{2061}$$

$$= 263{,}73\ KWH/m^2/tahun$$

Dari hasil perhitungan (IKE) pada Gedung PT. VUB (Head Office) diatas di peroleh nilai IKE sebesar 263,73 kwh/m2. Yang dimana itu menunjukan energi listrik dipergunakan di bangunan termasuk boros lantaran nilai (IKE) bangunan tersebut berada diatas aturan ketetapan ASEAN-USAID yaitu 240 kwh/m2/tahun maka dari itu musti diterapkan konservasi energi.

4.3. Audit Energi Rinci

Setelah dilakukanya hitung IKE pada PT. VUB (Head Office) di awal maka di dapat hasil yang lebih besar dari standart, Sehingga perlu dilakukanya audit energi secara rinci agar proses mengefisiensikan penggunaan energi listrik yang berfokus pada peralatan listrik yang konsumsi energinya sangat besar dan masih banyak peralatan tidak memenuhi standart. Adapun data sudah didapat lalu diolah dan dilakukan penghitungan IKE rinci pada sistem pencahayaan bangunan.

Kemudian melakukan pengolahan sebagai berikut :

a. Melakukan pengukuran dan perhitungan intensitas pencahayaan tiap lantai
b. Melakukan Perhitungan Kapasitas Penyejuk Ruangan
c. Membandingkan IKE dengan standart ASEAN-USAID.

4.3.1 Pencahaayan Sistem

Untuk menetapkan kekuatan pencahayaan pada setiap ruangan PT. VUB (HEAD OFFICE), diperlukan perhitungan intensitas penerangan. Kemudian untuk mengetahui efektivitas konsumsi energi pada sistem penerangan gedung, dicocokkan menggunakan standart ketetapan, SNI 6197:2011, yang membahas tentang pengkonservasian sistem penerangan.

Hasil pendataan beban dan spesifikasi sistem penerangan atau lampu pada setiap ruangan di PT. VUB (Head Office) dapat digunakan untuk menghitung intensitas penerangan pada ruangan dengan menggunakan teknik efisiensi ruangan. Intensitas iluminasi di setiap ruangan kemudian dapat dihitung.

Contoh perhitungan sistem penerangan pada ruang SDM lantai 2 PT. Varia Usaha Beton (Head Office)

- Ruangan

Tinggi = 3,5 m

Lebar = 7 m

Panjang = 8 m

Luas = 56 m^2

- Jenis Lampu yang terpasang tipe Tornado 2700K 24W dengan jumlah 24 buah
- Dengan Fluks lumen lampu sebesar 1550.
- Langit langit = terang
- Tipe Penerangan = Langsung
- Dengan Dinding =terang
- perhitungan rumus persamaan (3.1) menghitung Lux
  - $E = \frac{n \times \emptyset lampu \times LLF \times CU}{A}$
  - $E = \frac{24 \times 1550 \times 0{,}8 \times 65\%}{56}$
  - $E = 345{,}42\ Lux$
- Sementara itu, menggunakan Lux Meter untuk melakukan pengukuran menghasilkan pembacaan rata-rata 230 Lux.

Oleh karena itu, dapat dibuat tabel perbandingan kekuatan penerangan saat ini dengan standar penerangan nasional yang digunakan di Indonesia dengan menggunakan perhitungan masing-masing ruangan dan tertuang dalam SNI 6197:2011. Hasil pengukuran pada ruang SDM di lantai dua jauh lebih kecil dari yang dipersyaratkan karena hanya mencapai kisaran nilai 230 Lux, namun standar intensitas pencahayaan untuk ruang kerja adalah 350 Lux. Untuk mencapai Lux sesuai dengan kebutuhan saat ini, lampu yang terpasang harus diganti dengan lampu yang hemat energi dan memberikan lebih banyak cahaya (Lux), memungkinkan penggunaan listrik yang lebih efektif.

4.3.2 Sistem Pengkondisian Ruangan

Untuk mengevaluasi apakah PT. Varia Usaha Beton (Head Office) membutuhkan AC, maka perhitungan kapasitas AC harus diperhitungkan. dengan mengetahui berapa kapasitas AC yang ada atau terpasang kemudian membandingkannya sama standar relevan. Jenis dan karakteristik AC yang terpasang di setiap ruangan dapat dilihat dari upaya pencatatan beban semua AC. Terlihat jelas dari hasil perhitungan kapasitas AC yang

P-ISSN: 2527-6336
E-ISSN: 2656-7075

dilakukan di ruang SDM lantai 2 PT. Varia Usaha Beton (Head Office) berikut ini :

- Ruangan

Tinggi = 3,5 m

Lebar = 7 m

Panjang = 8 m

Luas = 56 m^2

- Total AC Pada Ruangan Yang Terpasang

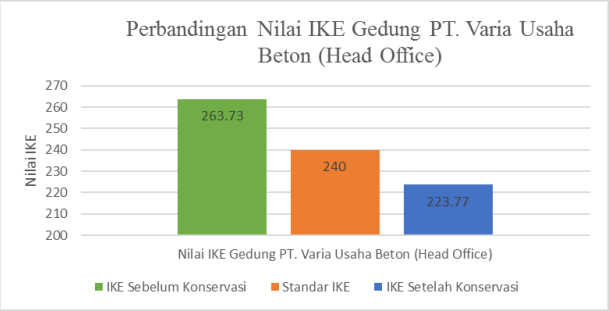
AC Casette 2,5 PK 1 unit

- perhitungan rumus persamaan (2.11) menenetukan kapasitas pendingin ruangan (AC) adalah :
  - $= Luas\ Ruangan \times Koefisien$
  - $= 56 \times 500$
  - $= 28000\ Btu/Hr$

Adapun persamaan diatas didapat hasil BTU/HR dibutuhkan ruangan SDM di lantai dua jauh lebih besar dari yang terpasang yaitu sebesar 28000 BTU/HR sedangkan BTU/HR yang terpasang hanya sebesar 24000 BTU/HR.

4.3. Analisa Hasil Rekomendasi Konservasi Energi

Nilai IKE akhir ditentukan di PT. Varia Usaha Beton (Head Office) berdasarkan hasil perhitungan beban total pada Gedung Kantor Pusat setelah data konservasi dan total luas area gedung atau bangunan. Nilai IKE yang sebelumnya 263,73 KwH/m2/tahun, kini menjadi 223,77 KwH/m2/tahun. Nilai IKE sebesar 223,77 KwH/m2/tahun, yang berada di bawah norma ASEAN-USAID sebesar 240 KwH/m2/tahun, dinilai efisien berdasarkan temuan studi konservasi energi.



Gambar 4. 1 Grafik Nilai IKE Sebelum Dan Setelah Konservasi dengan Perbandingan Standar Ketetapan

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukanya audit energi, PT. Varia Usaha Beton (Head Office)) sampai pada beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Setelah dilakukan Analisa audit energi dan konservasi energi dengan cara mengukur dan melakukan perhitungan pada seluruh ruangan di PT. VUB (Head Office) Besar nilai IKE mengalami penurunan yang dimana sebelum dilakukanya Konserfasi Energi diperoleh IKE sebesar 263,73 KwH/m2/tahun dan setelah dilakukan konserfasi energi diperoleh hasil penurunan IKE sebesar 223,81 KwH/m2/tahun. Besara nilai tersebut masih sesuaing dengan standart ketetapan menurut ASEAN-USAID 240 KwH/m2/tahun, dan dinilai efisien.
2. setelah mengganti bohlam lampu ke jenis lampu LED dengan konsumsi daya yang lebih kecil dan juga hemat. Intensitas penerangan yang diperoleh sudah memenuhi persyaratan SNI 6197:2011. Seperti di ruang SDM di lantai dua PT. VUB (Head Office), nilai intensitas penerangan sebelum penggantian adalah 345,42 Lux, dan nilai setelah penggantian lampu adalah 356,57 Lux yang sudah memenuhi standar minimal persyaratan SNI 6197:2011 pada ruang kerja 350 Lux.
3. Saat ini kapasitas AC di PT. VUB (Head Office) di lakukan perhitungan, masih banyak ditemukan unit yang tidak memenuhi persyaratan, seperti ruangan SDM di lantai dua yang luas ruangannya 56m2 dan baru terpasang 24.000 BTU/Hr, sedangkan yang dibutuhkan ruangan tersebut sejumlah 28.000 BTU/Hr.

5.2. Saran

Adapun kurang lebih saran untuk perbaikan dari kajian ini :

1. Untuk meningkatkan akurasi pengukuran intensitas iluminasi, pengukuran harus dilakukan dengan menggunakan peralatan yang paling mutakhir.
2. Untuk memastikan kekuatan pencahayaan di dalam ruangan memenuhi kriteria, mengganti jenis lampu sesuai dengan standar kuat pencahayaan.
3. Melakukan rekomendasi pengurangan atau penambahan BTU/Hr pada setiap ruangan pada gedung yang tidah memenuhi BTU/Hr yang dibutuhkan pada ruangan.

PUSTAKA

[1] W. N. Agustianingsih, F. Kurniawan, and P. Setiawan, “Analisis Ketepatan Pengukur Daya dan Faktor Daya Listrik Berbasis Arduino Uno R3 328P,” *Avitec*, vol. 3, no. 1, pp. 15–27, 2020, doi: 10.28989/avitec.v3i1.794.

[2] D. D. Putra, “Audit Energi Air Conditioner Di Gedung K.H. Mas Mansur,” pp. 1–44, 2017.

[3] A. Rianto, “Audit Energi Dan Analisis Peluang Penghematan Konsumsi Energi Pada Sistem Pengkondisian Udara Di Hotel Santika Premiere Semarang,” *Skripsi*, pp. 11–14, 2007.

[4] J. Prihartono and P. Subekti, “Audit Energi Dan Alalisis Peluang Penghematan Energi Listrik Gedung Mahkamah Konstitusi Jakarta,” *J. APTEK*, pp. 37–47, 2016.

[5] A. Wahid, Junaidi, and M. Arsyad, “Analisis Kapasitas Dan Kebutuhan Daya Listrik Untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik Di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura,” *J. Tek. Elektro UNTAN*, vol. 2, no. 1, p. 10, 2014.

P-ISSN: 2527-6336
E-ISSN: 2656-7075