

Audit Energi Pemakaian Air Conditioning (AC) Di Gedung Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang Propinsi Kalimantan Barat

Arif Lukman

Program Studi Manajemen Energi, Magister Teknik Elektro
Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura Pontianak,
PNS di Pemerintah Daerah Kab. Ketapang Propinsi Kalimantan Barat
e-mail : arif2010ktp@yahoo.co.id

Abstract—Government Building Pekerjaan Umum Office of Ketapang District, West Kalimantan is one of government office buildings into categorized of office buildings that use air conditioning. To implement one of the government's policy that is to save electricity energy consumption in government building, it must be known Intensity of Energy Consumption in the building. Preliminary Energy Audit Result in Public Service Office Building of Kab. Ketapang shows the value of Energy Consumption Intensity (IKE) of 198.13 kWh / (m².year) and belongs to the category of government building with air conditioning with energy efficient enough.

To improve the category of energy saving savings, a Detailed Energy Audit should be performed. Detailed Energy Audit Result, through the measurement data analysis step, the search for energy saving opportunities analysis of energy saving opportunities resulted some recommendations that must be done by the Office of Public Works of Kab. Ketapang in order to improve the category of energy-efficient usage. The results of the Detailed Energy Audit improve the category of energy use in Public Works Office to be efficient with the value of Energy Consumption Intensity (IKE) 156.83 kWh / (m².year)

And savings programs that are made include in energy savings program at no cost and with low cost.

Keywords- IKE, Initial Energy Audit, Detailed Energy Audit, Saving Recommendations

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai salah satu anggota dari ASEAN Centre For Energy harus melakukan beberapa langkah dan upaya dalam penggunaan energi agar apa yang dibuat dalam APS dapat tercapai. Salah satu upaya yang dilakukan adalah Konservasi energi. Konservasi energi adalah salah satu kebijakan energi nasional yang dilakukan Indonesia untuk mengurangi konsumsi dan pertumbuhan energi tanpa harus mengurangi percepatan pembangunan Indonesia.

Kebijakan dan program konservasi energi harus segera dilakukan di Indonesia. Kegiatan yang dilakukan berupa pengukuran efisiensi penggunaan energi.

Untuk peluang efisiensi energi yang dikeluarkan oleh ASEAN Centre For Energy, di Indonesia peluang penghematan energi yang cukup tinggi adalah pada

bangunan atau gedung. [1]. Untuk bangunan atau gedung, konsumsi energi yang terbesar adalah energi listrik. Dan dari total keseluruhan energi listrik yang digunakan, diperkirakan sekitar 50%-70% berasal dari sistem tata udara [2]. Oleh karena itu diperlukan suatu solusi yang memungkinkan untuk melakukan penghematan konsumsi energi di sektor ini. Hal yang paling mungkin dilakukan adalah mengefektifkan dan mengefisienkan pemakaian pengkondisian udara (AC) sehingga tidak terjadi pemborosan.

Dengan melihat latar belakang yang telah disebutkan di atas, dan melihat kenyataan penggunaan AC yang hampir pada seluruh ruangan di Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang maka penulis tertarik untuk melakukan audit energi dalam penggunaan AC di kantor tersebut. Apalagi AC yang digunakan umumnya jenis Split sehingga sulit untuk mengontrol penggunaannya karena sangat tergantung kepada perilaku dari masing-masing pengguna di ruangan tersebut.

2. Teori Dasar

2.1 Pengkondisian Udara

Sesuai dengan namanya, Pengkondisian Udara pasti berhubungan dengan bagaimana mengatur kondisi udara di dalam suatu ruang tertentu. Pengkondisian Udara tidak hanya berkaitan dengan pengaturan suhu udara melainkan juga pengaturan kelembaban dan pergerakan udara ruang termasuk penyaringan udara untuk mendapatkan udara ruang yang bersih bebas polutan.

Dalam prakteknya, dibedakan menjadi dua, yaitu pengkondisian udara untuk kenyamanan dan pengkondisian udara untuk keperluan proses produksi di industri. Pengkondisian udara untuk kenyamanan adalah pengkondisian udara yang diterapkan pada rumah tangga, sekolah, kantor, hotel, restoran, mobil, bus, kereta api, pesawat terbang, kapal laut dan bangunan lainnya yang ditujukan untuk memperoleh kenyamanan hunian [3;121].

2.2 Audit Energi Penggunaan Air Conditioning Pada Bangunan

Audit energi pada sebuah bangunan merupakan suatu bentuk studi kelayakan. Selain untuk mengidentifikasi penggunaan energi dan peluang penghematan energi, audit energi juga merupakan suatu bentuk awal untuk melakukan program manajemen energi. Program manajemen energi ini merupakan suatu

program yang sistematis dimana akan terjadi control terhadap kebiasaan penggunaan energi, mengurangi pemborosan penggunaan energi dan uang, mengurangi pengaruh dari iklim maupun musim terhadap beban energi yang dibutuhkan AC, mengatur fungsi dan penggunaan gedung dengan lebih efisien serta hal-hal lain yang dapat mempengaruhi penggunaan energi. Audit energi harus melibatkan semua unsur yang merupakan pengguna dan pengelola dari bangunan tersebut, sehingga semua peluang yang mungkin untuk dapat dilakukan penghematan dapat teridentifikasi.

2.2.1 Tahap-Tahap Audit Energi

Dalam melakukan audit energi ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu:

- **Survey Energi (Energy Survey or Walk Through Audit)**
Survey energi merupakan jenis audit energi yang paling sederhana. Audit hanya dilakukan pada bagian-bagian utama atau pengguna energi terbesar. Tujuan dari survey ini adalah;
Untuk mengetahui pola penggunaan energi dan sistem yang mengkonsumsi energi serta untuk mengidentifikasi kemungkinan penghematan energi (Energy Conservation Opportunity = ECO). Untuk mendapatkan data yang berguna bagi audit energi awal.
- **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 (ECO). Kegiatan audit energi awal meliputi pengumpulan data-data pemakaian energi yang tersedia, mengamati kondisi peralatan, penggunaan energi beserta alat-alat ukur yang berhubungan dengan monitoring serta mengamati prosedur operasi dan perawatan yang biasa dilakukan dalam gedung yang diaudit. Selain itu dalam PEA ini juga dilakukan survey manajemen energi yaitu untuk mengetahui kegiatan manajemen energi dan kriteria pengambilan keputusan dalam inventasi penghematan energi.
- **Audit Energi Rinci Atau Audit Energi Penuh (Detailed Energy Audit (DEA) or Full Audit)**
Audit energi rinci (DEA) adalah audit energi yang dilakukan dengan menggunakan alat-alat ukur yang sengaja dipasang pada peralatan untuk mengetahui besarnya konsumsi energi. Kegiatan ini diikuti dengan analisis rinci penggunaan energi beberapa sistem. Tujuan dari audit energi ini untuk mengevaluasi kemungkinan penghematan energi (ECO).
Audit energi ini biasanya dilakukan setelah PEA, meskipun sebenarnya audit energi ini dapat dilakukan sendiri, asalkan kegiatan yang tercakup dalam PEA dilakukan pada awal kegiatan audit. Pengukuran yang dilakukan meliputi pengukuran tekanan, temperature, laju aliran fluida atau konsumsi energi listrik. Data-data pengukuran

tersebut kemudian digunakan untuk menghitung besarnya konsumsi energi. Hal ini dilakukan dengan menerapkan balans energi pada komponen atau sistem.

Hasil DEA berupa rekomendasi perubahan-perubahan sistem atau komponen yang diperlukan dengan didasari oleh bukti-bukti perhitungan agar diperoleh penghematan energi dan penghematan biaya energi beserta cara-cara implementasinya.

3. Metode Penelitian

Metode yang akan dilakukan dalam penulisan ini adalah eksplorasi dan studi literatur dan dilakukan konservasi energi. Untuk itu harus dilakukan audit energi yaitu untuk menghitung tingkat konsumsi energi di lokasi gedung Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang yang mana hasilnya nanti akan dibandingkan dengan standar yang ada untuk kemudian dicari solusi penghematan konsumsi energi jika tingkat konsumsi energinya melebihi standar baku yang ada.

3.1 Data-Data Penelitian

Agar tujuan penelitian ini dapat tercapai yaitu penghematan penggunaan energi listrik sebagai akibat penggunaan AC maka perlu dilakukan langkah penelitian di Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

- Melakukan pengumpulan data awal seperti data blue print gedung, jumlah, jumlah orang pengguna gedung, peralatan listrik termasuk AC yang digunakan serta data pendukung lainnya
- Mengambil data penggunaan energi listrik 1 tahun terakhir yaitu Januari 2016 – Desember 2016
- Mengambil data penggunaan energi listrik riil selama satu bulan untuk menghitung Intensitas Konsumsi Energi (IKE)
- Melakukan wawancara kepada pengelola dan pengguna gedung untuk mendapatkan trend penggunaan energi listrik dan kebiasaan penggunaan
- Membuat laporan ECO (Energy Conservation Opportunities) yang nantinya digunakan sebagai rekomendasi untuk melakukan penghematan penggunaan energi listrik.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi jumlah pemakaian energi berdasarkan audit energi awal dan audit energi rinci serta peluang penghematan berdasarkan kondisi di lapangan. Pada audit energi awal akan dihitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) tiap satuan luas yang dikondisikan (Net Area) sesuai pemakaian berdasarkan data historis pada gedung tersebut. Pada audit energi rinci akan dihitung IKE berdasarkan observasi penggunaan energi listrik secara detail dengan berbagai peralatan yang mengkonsumsi energi listrik dan waktu penggunaannya.

3.3 Analisis Data

Dari hasil audit yang dilakukan maka dilakukan analisis terhadap penggunaan energi serta peluang-

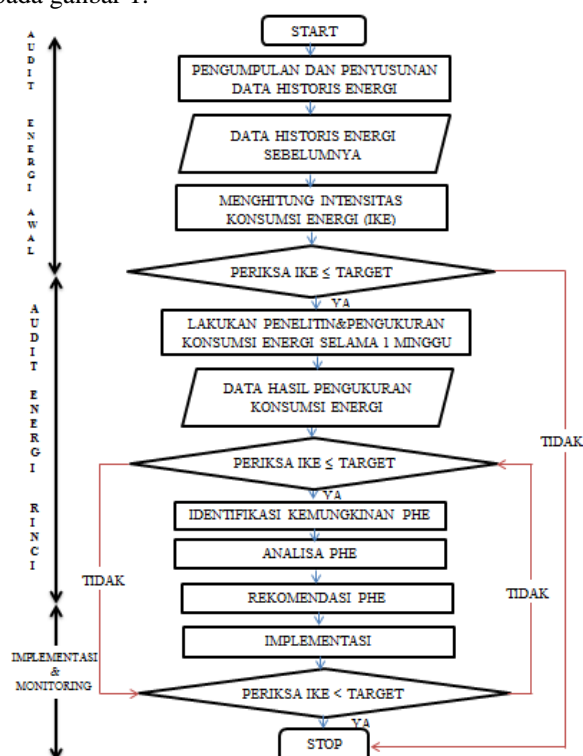
peluang penghematan yang mungkin dapat dilakukan dalam penggunaan AC.

Analisis data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik analisis kuantitatif deskriptif, yaitu teknik yang digunakan untuk mendeskripsikan atau menyampaikan hasil penelitian dalam bentuk grafik.

Hasil akhir akan berupa rekomendasi hal-hal yang harus dilakukan untuk melakukan konservasi energi di gedung Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Ketapang Propinsi Kalimantan Barat.

3.4 Alur Penelitian

Untuk mempermudah di dalam pelaksanaan penelitian yaitu audit energi untuk pemakaian energi di gedung Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang maka dibuatlah diagram alir penelitian seperti terlihat pada gambar 1.



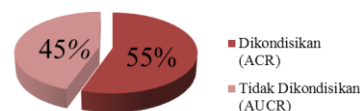
Gambar 1. Diagram alur penelitian

4. Pembahasan

4.1 Kondisi Dan Data Awal Penelitian

Gedung Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang Propinsi Kalimantan Barat terdiri atas 3 lantai. Gedung menempati lahan seluas 0.8 Ha dengan bangunan berbentuk "U". Gedung kantor ini mempunyai 37 ruang termasuk ruang kerja, ruang rapat, ruang pendukung kegiatan lainnya dan Aula.

Luas total gedung (A_{TG}) Dinas pekerjaan umum adalah 3128,5 m². Dari total luas yang menggunakan AC seluas 1731 m² atau dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Prosentase ruangan yang dikondisikan dan tidak dikondisikan

Untuk tingkat hunian di dalam perhitungan audit energi biasanya didasarkan pada waktu per 24 jam per hari. Tetapi pada penelitian ini, jam kerjanya kantor pemerintahan adalah 9 jam dengan hari kerja 5 hari per minggu dan total hari kerja per bulan adalah 20 hari. Selain itu di Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang sekitar 30% rata-rata per harinya melakukan aktifitas di luar kantor karena tugas. Dengan jumlah total pegawai 181 orang dan dengan kondisi kerja dan jam kerja seperti di atas maka rata-rata tingkat hunian riil di Kantor Dinas Pekerjaan Umum adalah 17,5%.

Untuk pemakaian energi listrik satu tahun terakhir yaitu 2016 sebesar 60.017 kWh dengan total pembayaran sebesar Rp. 194.738.101,00. Lengkapnya dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Data Pembayaran Listrik Tahun 2016 Kantor

No.	Bulan	Angka kWh		Besarnya kWh	Nilai Pembayaran (Rp)	Ket
		Awal	Akhir			
1	Januari	77.545,00	80.845,00	3.300,00	11.651.045,00	
2	Februari	80.845,00	2.100,00	5.962,00	20.270.800,00	
3	Maret	2.100,00	6.730,00	4.630,00	14.278.254,00	
4	April	6.730,00	11.680,00	4.950,00	14.863.128,00	
5	Mei	11.680,00	16.240,00	4.560,00	14.209.165,00	
6	Juni	16.240,00	22.570,00	6.330,00	13.654.765,00	
7	Juli	22.570,00	27.980,00	5.410,00	18.860.852,00	
8	Agustus	27.980,00	32.800,00	4.820,00	16.431.649,00	
9	September	32.800,00	37.540,00	4.740,00	16.091.345,00	
10	Oktober	37.540,00	42.680,00	5.140,00	17.485.749,00	
11	Nopember	42.680,00	48.640,00	5.960,00	20.062.117,00	
12	Desember	48.640,00	52.855,00	4.215,00	16.879.232,00	
Total				60.017,00	194.738.101,00	

Sumber: Kantor Dinas PU Kab. Ketapang(2016)

4.2 Perhitungan Intensitas Konsumsi Energi Awal

Dari semua data yang didapat saat melakukan Audit Energi Awal, maka besar Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dapat dihitung seperti dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 IKE &= \frac{W_y}{O_R \times A_{CR}} \\
 &= \frac{60017 \text{ kWh/tahun}}{17,5\% \times 1731 \text{ m}^2} \\
 &= 198,13 \text{ kWh/tahun.m}^2
 \end{aligned}$$

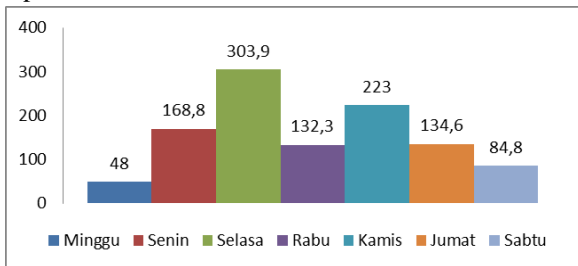
4.3 Audit Energi Rinci

4.3.1 Pengambilan Data Audit Energi Rinci

Dalam Audit Energi Rinci akan dilakukan beberapa pengukuran terhadap konsumsi energi listrik di gedung Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang. Salah satu pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran pada panel listrik pada gardu yang terpasang di gedung tersebut.

Pengambilan data dengan cara pencatatan pada kWh meter yang ada pada gardu di gedung Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang dilakukan selama 7 hari. Pencatatan dilakukan per jam selama jam kerja mulai dari jam 07.00 WIB sampai jam 18.00 WIB dan dilakukan mulai dari tanggal 9 Nopember 2017 sampai 15 Nopember 2017.

Berikut adalah grafik selisih konsumsi energi per hari selama seminggu dari hasil pengamatan yang dilakukan dari tanggal 9 Nopember 2017 sampai 15 Nopember 2017.



Sumber : Data Olahan (2017)

Gambar 4. Grafik profil penggunaan energi per hari selama seminggu

Gambar 4 ini memperlihatkan bahwa ternyata pada hari libur yaitu Sabtu dan Minggu masih tetap terdapat konsumsi energi yang cukup besar. Dan ini harusnya jadi perhatian karena kemungkinan ada peralatan listrik khususnya AC yang tidak dimatikan saat meninggalkan kantor pada hari Jum'at. Dan ini butuh pengawasan sehingga penggunaan energi dapat lebih dihemat. Selain itu pada beberapa hari tertentu di hari kerja juga terdapat lonjakan penggunaan energi yang sangat signifikan, yang kemungkinan disebabkan terlalu rendahnya penyetingan temperatur ruangan dibandingkan dengan temperatur luar. Selain itu, kebiasaan dalam masuk keluar ruangan dengan menutup kembali ruangan juga harus dibudayakan, karena kalau tidak beban infiltrasi udara luar yang masuk ke dalam ruangan juga akan bertambah yang tentunya akan menambah konsumsi energi listrik oleh AC.

4.3.2 Analisa Dan Perhitungan Data Audit Energi Rinci

Dari tabel hasil pengukuran terhadap kWh meter yang dilakukan selama satu minggu mulai dari tanggal 9 Nopember 2017 sampai 15 Nopember 2017 dapat dihitung pemakaian energi selama seminggu (termasuk diluar jam kerja). Besarnya pemakaian energi tersebut adalah:

$$W_{week} = W_{Akhir} - W_{Awal}$$

$$W_{week} = 186645,5 \text{ kWh} - 185363 \text{ kWh}$$

$$W_{week} = 1150,2 \text{ kWh/minggu}$$

Dari perhitungan di atas, dapat dicari rata-rata pemakaian energi listrik perharinya yaitu:

$$W_{D \text{ avg}} = \frac{W_{week}}{7 \text{ hari}}$$

$$W_{D \text{ avg}} = \frac{1150,2 \text{ kWh/minggu}}{7 \text{ hari}}$$

$$W_{D \text{ avg}} = 164,32 \text{ kWh}$$

Selanjutnya untuk menghitung IKE dari hasil pengukuran langsung dilapangan, kita harus mencari dulu konsumsi energi per tahunnya yaitu dengan asumsi

bahwa dalam setahun adalah 365 hari. Sehingga dalam setahun energi listrik yang digunakan di gedung Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang adalah:

$$W_{y \text{ riil}} = W_{D \text{ avg}} \times 365 \text{ hari}$$

$$W_{y \text{ riil}} = 164,32 \text{ kWh} \times 365 \text{ hari}$$

$$W_{y \text{ riil}} = 59974,72 \text{ kWh/tahun}$$

Dari hasil pengolahan data awal yang dilakukan pada Audit Energi Awal didapatkan beberapa data yaitu:

- Tingkat hunian riil (O_R) = 17,5%
- Luas lantai yang dikondisikan (A_{CR}) = 1731 m²

Sehingga besarnya IKE riil hasil pengamatan pada kWh meter dapat dicari dengan persamaan berikut:

$$IKE_{riil} = \frac{W_{y \text{ riil}} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{tahun}} \right)}{O_R (\%) \times A_{CR} (\text{m}^2)}$$

$$IKE_{riil} = \frac{59974,72 \text{ kWh/tahun}}{17,5\% \times 1731 \text{ m}^2}$$

$$IKE_{riil} = 197,98 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{tahun}$$

Ternyata hasil perhitungan IKE menggunakan rekening pembayaran tahun 2016 dan hasil pengukuran di lapangan pada kWh meter memberikan hasil yang tidak jauh berbeda, hasilnya masih memenuhi syarat IKE untuk perkantoran yaitu 198,2 kWh/m².tahun Dan dapat dikatakan penggunaan energi listrik di gedung Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang masih cukup efisien.

4.4 Pengenalan Peluang Pengehematan Energi

Dalam mengambil data yang dibutuhkan, khususnya konsumsi daya dari masing masing mesin pengkondisi udara dilakukan pengukuran langsung pada AC yang ditempatkan di ruang-ruang yang dikondisikan. Total AC yang digunakan di kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang sebanyak 47 buah dengan besar yang berbeda-beda dan total daya sebesar 48,698 kW.

Karena jumlah yang begitu banyak dari mesin pengkondisian udara (AC) yang digunakan, maka peneliti akan mengambil beberapa sampel saja untuk dijadikan dasar dalam memberikan rekomendasi dalam perbaikan untuk konsumsi daya di Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang. Ada 3 ruang yang dijadikan sampel dengan hasil pengukuran sebagai berikut:

Tabel 1. Data Pengukuran Ruang Sample Dengan Kondisi Existing

No.	Ruang/Lantai	Daya AC (kW)	Temperatur (°C)		Arus Kompresor (Amp)	Temp. Stlh di Kondisikan (°C)	Durasi Menit	Ket.
			Lingk.	Setting				
1.	Ruang Kasubbag Keuangan/Lt.1	1,78	29,7	24	8,9	25,1	26	Standard arus 9 A
2.	Ruang Staf CK 3/ Lt.1	1,29	28,8	24	4,3	25,5	38	Standard arus 5A
3.	Ruang Kabit Pengairan/Lt.2	0,746	28,3	24	3,4	27,4	36	Arus sesuai standard

Sumber: Data Olahan (2017)

Selanjutnya melakukan pengukuran pada beberapa AC pada kondisi existing di beberapa ruangan, maka terhadap AC tersebut dilakukan perlakuan. Adapun perlakuan tersebut adalah langkah pembersihan terhadap outdoor maupun indoor. Selain itu juga penyetingan dari temperatur ruangan juga dilakukan yaitu berkisar 3°C –

5°C lebih rendah dibandingkan dengan temperatur di sekitarnya.

Dari sampel yang dilakukan perlakuan tersebut kemudian di ukur dan didapatkan data seperti ditunjukkan pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Data Pengukuran Ruang Sample Dengan Kondisi Dibersihkan

No.	Ruang/Lantai	Daya AC (kW)	Temperatur (°C)		Arus Kompresor (Amp)	Temp. Sth di Kondisikan (°C)	Durasi Menit	Ket.
			Lingk.	Setting				
1.	Ruang Kasubbag Keuangan/Lt.1	1,78	31	24	9,1	24,4	21	
2.	Ruang Staf CK 3/ Lt.1	1,29	29,6	24	5	25,5	29	
3.	Ruang Kabid Pengairan/Lt.2	0,746	29,3	24	3,4	25,9	29	

Sumber: Data Olahan 2017

Kita dapat menghitung penghematan penggunaan energi dari setiap unit AC yang dijadikan sampel dalam penelitian ini, dan nilainya cukup signifikan dalam usaha meningkatkan level penggunaan energi di Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang. Adapun hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 3 baik untuk AC sebelum dibersihkan (*existing condition*) maupun setelah dilakukan perawatan atau pembersihan.

Tabel 3. Penggunaan Energi AC sebelum dan setelah dilakukan perawatan

No.	Ruang/Lantai	Daya AC (kW)	Daya Yang Dipakai W=P x t (kWh)		Selisih Daya (kWh)	Prosentase Penghematan (%)
			Sebelum	Setelah		
1.	Ruang Kasubbag Keuangan/Lt.1	1,78	0,77	0,62	0,15	19,23
2.	Ruang Staf CK 3/ Lt.1	1,29	0,82	0,62	0,2	23,68
3.	Ruang Kabid Pengairan/Lt.2	0,746	0,45	0,36	0,09	19,44
Prosentase Rata-Rata Penghematan AC Setelah Dibersihkan						20,79

Dari hasil di atas nampak bahwa terjadi penghematan konsumsi energi listrik sebesar 20,79%. Jika persentase ini kita hubungkan dengan konsumsi listrik per hari yang didapat dari hasil pengukuran dari tanggal 9 Nopember – 15 Nopember 2017, maka didapatkan konsumsi energi listrik rata-rata per hari setelah dilakukan perawatan pada AC adalah:

$$\begin{aligned}
 W_{D \text{ avg maint}} &= W_{D \text{ avg}} - (\% \text{ penghematan} \times W_{D \text{ avg}}) \\
 &= (164,32 - (20,79\% \times 164,32)) \text{ kWh} \\
 &= 130,16 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Besar konsumsi energi per tahunnya dapat dicari dengan:

$$\begin{aligned}
 W_{y \text{ riil maint}} &= W_{D \text{ avg maint}} \times 365 \text{ hari} \\
 &= 130,16 \text{ kWh} \times 365 \text{ hari} \\
 &= 47508,4 \text{ kWh/tahun}
 \end{aligned}$$

Sehingga harga IKE setelah dilakukan perawatan pada unit AC menjadi sebesar:

$$\begin{aligned}
 IKE_{\text{riil maint}} &= \frac{W_{y \text{ riil maint}} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{tahun}} \right)}{O_R(\%) \times A_{CR}(\text{m}^2)} \\
 &= \frac{47508,4 \text{ kWh/tahun}}{17,5\% \times 1731 \text{ m}^2} \\
 &= 156,83 \text{ kWh/m}^2 \text{ tahun}
 \end{aligned}$$

Hasil IKE ini lebih kecil dibandingkan dengan IKE sebelum dilakukan Audit Energi Rinci sehingga ada peningkatan di dalam penghematan pemakaian energi listrik.

5. Kesimpulan

Setelah dilakukan Audit Energi Rinci maka nilai IKE per tahunnya untuk gedung kantor ini turun menjadi 156,83 kWh/m².tahun dan kategorinya *peringkat efisien*.

Rekomendasi yang dihasilkan untuk penghematan energi adalah sebagai berikut:

- Kriteria Program Penghematan Energi Tanpa Biaya
 - Peningkatan Awareness atau kesadaran dari pegawai di Kantor Dinas Pekerjaan Umum Kab. Ketapang Prop. KalBar terhadap penghematan energi.
 - Menyiapkan checklist untuk pengecekan berkala dalam upaya pengawasan penghematan penggunaan energi dalam penggunaan AC. Adapun kegiatan yang dilakukan adalah
- Kriteria Program Penghematan Energi Dengan Biaya Rendah
 - Melakukan perawatan secara berkala AC
 - Memasang termometer untuk mengetahui temperatur ruangan
 - Sosialisasi internal dan pengingat tentang penghematan energi

Referensi:

- Asean Centre For Energy, 2015, *"The 4th ASEAN Energy Outlook 2015-2040"* Publishing ASEAN Centre For Energy, Jakarta, Indonesia
- Loekita, Sandra, *"Analisis Konservasi Energi Melalui Dinding Selubung Bangunan"*, Jurnal Puslit, Jakarta, 2006
- Dossat, RJ, 1991, *"Principles Of Refrigeration"*, John Wiley & Sons, London
- USAID Indonesia Clean Energy Development (ICED Project), *"Panduan Penghematan Energi Di Gedung Pemerintah"*, 2014, USAID Indonesia
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), *"SNI 03-6196-2000, Prosedur audit energi pada bangunan gedung"* 2000, ICS 91.040.01, Jakarta, Indonesia
- Badan Standardisasi Nasional (BSN), *"SNI 03-6390-2000, Konservasi energi sistem tata udara"* 2000, CS 91.160.01, Jakarta, Indonesia

Biography.



Arif Lukman, lahir di Nanga Tayap tanggal 12 Nopember 1969. Lulus dari Strata 1 (S1) Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang tahun 2001. dan lulus Strata 2 (S2) Teknik Elektro di Universitas Tanjungpura Pontianak tahun 2017. Saat ini bertugas sebagai Pegawai Negeri Sipil di Pemerintah Daerah Kab. Ketapang Propinsi Kalimantan Barat