

Audit Energi Di Kantor Walikota Manado, Sulawesi Utara

Afyudin M.Umanailo, Meita Rumbayan, Vecky C.Poekoel.

Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115
Email: afyudinumanailo@gmail.com, Meita.Rumbayan@unsrat.ac.id ,Vecky.Poekoel@unsrat.ac.id

Abstrak-Consumption of electric energy continues to increase, with the increase in electrical energy needs, the reliability of a power system must also be directly proportional to the needs of electrical energy. Energy Audit is a method used to calculate the amount of energy consumption in buildings and recognize ways to save.

The Energy Audit at the Manado Mayor's office, North Sulawesi, aims to determine the energy usage and energy utilization conditions and energy savings opportunities in the mayor's office of Manado, North Sulawesi.

From the data obtained there are some buildings / rooms that have not been fulfilled and there is one room that meets the criteria of Enegi Audit. And from this analysis is used planning to optimize the use of electric energy and other energy utilization in the office of mayor of Manado, North Sulawesi to be more economical and support Manado city program to Manado Smart City .

Keywords: *Electrical Energy, Energy Audit, Manado Mayor's office, Smart City*

Abstrak-Konsumsi akan energi listrik terus meningkat, dengan peningkatan kebutuhan energi listrik maka keandalan suatu sistem tenaga listrik juga harus berbanding lurus dengan kebutuhan energi listrik. Audit Energi adalah metode yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara – cara untuk penghematannya.

Audit Energi di kantor Walikota Manado, Sulawesi Utara bertujuan untuk mengetahui penggunaan energi dan Kondisi pemanfaatan energi serta peluang penghematan energi di kantor walikota Manado, Sulawesi Utara.

Dari data yang diperoleh ada beberapa bagunan/ruangan yang belum memenuhi dan ada satu ruangan yang memenuhi kriteria dari Audit Enegi. Dan dari Analisa ini digunakan perencanaan untuk mengoptimalkan penggunaan energi listrik serta pemanfaatan energi lain di kantor walikota Manado, Sulawesi Utara agar dapat lebih ekonomis dan mendukung program kota Manado menuju Manado *Smart City* .

Kata Kunci : *Audit Energi, Energi Listrik, kantor Walikota Manado, Smart City*

I. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan sangat penting bagi kehidupan manusia baik untuk kegiatan perkantoran , kegiatan industri maupun dalam kehidupan sehari hari seperti rumah tangga. Di kota Manado sendiri telah menerapkan prinsip *Smart City* , yang mana *Smart City* sendiri merupakan yang dirancang serba guna untuk membantu berbagai kegiatan masyarakat, terutama dalam upaya mengelola sumber daya yang ada dengan efisien, serta memberikan kemudahan mengakses informasi kepada masyarakat, hingga untuk mengantisipasi kejadian yang tak terduga sebelumnya. Dengan diterapkannya metode *Smart City* di kota Manado maka dari sisi Teknik Tenaga Listrik penggunaan energi listrik yang dipakai begitu besar, sehingga perlu dilakukan Konservasi Energi.

Konservasi Energi merupakan proses penggunaan energi secara efisien dan rasional tanpa mengurangi penggunaan energi yang ada, arti prinsip konservasi energi mendorong masyarakat agar dapat menggunakan energi listrik yang disediakan digunakan dengan efisien baik dalam kegiatan sehari-hari, kegiatan perkantoran maupun kegiatan industry. Berdasarkan dengan penjelasan diatas maka perlu dilakukan usaha-usaha dalam penggunaan energi listrik secara efisien. Efisien energy listrik sendiri dapat dilakukan dengan analisa lapangan, dimana analisa ini bertujuan untuk mengkaji energi listrik yang digunakan sudah efisien atau belum.

Berdasarkan dengan penjelasan diatas, maka perlu dilakukannya Audit Energi, dimana Audit Energi sendiri merupakan analisa lapangan yang dilakukan agar penggunaan energi listrik dapat efisien. Apabila penggunaan energi listrik tidak efisien maka penggunaan energi listrik akan semakin besar, tidak terkendali dan meningkatkan biaya listrik. Oleh karena itu kita perlu melakukan Audit Energi agar bisa mengetahui berapa banyak konsumsi energi listrik dan kita bisa meminimalisir energi listrik yang akan dipakai.

Berhubung dengan latar belakang tersebut maka kami mencoba melakukan penelitian Analisa Audit

Energi di Kantor Walikota Manado, audit energi ini dilakukan untuk mengetahui profil penggunaan energi dan peluang penghematan energi pada gedung kantor Walikota Manado sehingga dapat diminimalisir penggunaan energi listrik, agar supaya penggunaan energi listrik pada gedung kantor walikota Manado Sulawesi Utara bisa lebih efisien dan menghemat biaya.

A. Audit Energi

Audit Energi adalah metode yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara – cara untuk penghematannya. Tahapan audit energi dibagi menjadi 2 tahap yaitu :

1). Tahap 1 Audit Energi Awal :

Pada tahap ini lakukan pengumpulan dan penyusunan data historis energi per tahun yang bertujuan untuk mengetahui jumlah pemakaian energi, kemudian setelah data perhitungan per tahun didapatkan dilakukan perhitungan Intensitas Konsumsi Energi (IKE) per tahun, apabila perhitungan IKE telah dilakukan maka data perhitungan tersebut dapat dibandingkan dengan standard IKE dan dapat disimpulkan konsumsi energy per tahun masuk dalam kriteria hemat, sedang, atau boros.

Kegiatan yang dilakukan pada saat audit energi awal adalah sebagai berikut :

- a. Pengumpulan dan penyusunan data energi bangunan gedung

2). Tahap 2 Audit Energi Rinci :

Jika ada indikasi pemborosan, baru dilakukan tahapan penelitian dan pengukuran konsumsi energy. Kemudian membandingkan hasil pengukuran dengan standard IKE, lalu dilakukan identifikasi kemungkinan Peluang Hemat Energi (PHE) dan Analisis PHE berdasarkan dengan rekomendasi PHE. Sebelum melakukan kegiatan pada saat audit energi awal terdapat beberapa langkah yang diuraikan sebagai berikut :

- a. Penelitian konsumsi energi
- b. Pengukuran energy
- c. Identifikasi peluang hemat energi
- d. Analisis peluang hemat energi

B. Audit Energi Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung

Kondisi suhu dan kelembaban dalam suatu ruangan sangat mempengaruhi kenyamanan penghuni yang berada diruangan tersebut, Jadi untuk mengatur suhu dan kelembaban relatif dapat dilakukan dengan mengikuti Standar Nasional Indonesia yang ada. Hal ini dilakukan agar system tata udara pada bangunan gedung dapat bekerja dengan efisien dalam pengaplikasian lapangan. Berikut merupakan Standar Nasional Indonesia yang berhubungan dengan system tata udara pada bangunan gedung :

- 1) Ruang kerja dengan suhu antara 24°C hingga 27°C dengan kelembaban relative antara 55% (lima puluh lima persen) sampai dengan 65%(enam puluh lima persen)
- 2) Ruang transit (lobby, koridor) dengan suhu berkisar antara 27°C hingga 30°C dengan kelembaban relatif antara 50%(lima puluh persen) sampai dengan 70%(tujuh puluh persen)

C. Audit Energi Sistem Tata Cahaya pada Bangunan Gedung

Audit energi system pencahayaan bertujuan untuk mengetahui tingkat kuat penerangan dalam suatu ruangan. Penghematan pemakaian tenaga listrik melalui system cahaya sebagaimana dimaksud pada Peraturan Menteri Energi dan Sumber daya mineral Republik Indonesia nomor 13 tahun 2012 tentang penghematan energi listrik pada pasal 4 ayat 1 huruf b dilakukan dengan cara :

- 1) Menggunakan lampu hemat *energy* sesuai dengan peruntukannya
- 2) Mengurangi penggunaan lampu hias (*accessoris*)
- 3) Menggunakan ballast elektronik pada lampu TL(neon)
- 4) Mengatur daya listrik maksimum untuk pencahayaan (termasuk rugi rugi ballast) sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk :
 - a. Ruang resepsionis 13 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 300 lux
 - b. Ruang kerja 12 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 350 lux

c. ruang rapat , ruang arsip aktif 12 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 300 lux

d. gudang arsip 6 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 150 lux

e. ruang tangga darurat 4 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 150 lux

f. tempat parkir 4 watt/m² dengan tingkat pencahayaan paling rendah 100 lux

- 5) Menggunakan rumah lampu (*armature*) reflector yang memiliki pantulan cahaya tinggi
- 6) Mengatur saklar berdasarkan kelompok area , sehingga sesuai dengan pemanfaatan ruangan
- 7) Menggunakan saklar otomatis dengan menggunakan pengatur waktu (*timer*) dan atau sensor cahaya (*photocell*) untuk lampu taman , koridor , dan teras
- 8) Mematikan lampu ruangan di bangunan gedung jika tidak dipergunakan
- 9) Memanfaatkan cahaya alami (matahari) pada siang hari dengan membuka tirai jendela secukupnya sehingga tingkat cahaya memadai untuk melakukan kegiatan pekerjaan
- 10) Membersihkan lampu dan rumah lampu (*armature*) jika kotor dan berdebu agar tidak menghalangi cahaya lampu

C.Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik dan Standar

Intensitas konsumsi energi (IKE) listrik adalah pembagian antara konsumsi energy listrik pada kurun waktu tertentu dengan satuan luas bangunan gedung.

D.Intensitas komsumsi Energi

Intensitas komsumsi Energi adalah besar energi yang digunakan suatu bangunan gedung perluas area yang dikondisikan dalam satu bulan atau satu tahun. Untuk mendapatkan Intensitas komsumsi Energi maka dipakai rumus (1) sebagai berikut :

$$\text{Intensitas Konsumsi Energi} = \frac{\text{Total Penggunaan (Kwh/bulan)}}{\text{Luas Bangunan}}$$

(1)

E.Total Penggunaan Beban

Total penggunaan beban adalah total penggunaan peralatan-peralatan listrik yang dipakai dalam waktu yang di tentukan dalam satu bulan.Untuk

mendapatkan Total Penggunaan Beban maka dipakai rumus (2) sebagai berikut :

$$\frac{\text{Beban Listrik Peralatan} * \text{Jumlah jam Penggunaan} * \text{hari dalam 1 bulan}}{1000}$$

(2)

F.Total Biaya

Total biaya adalah total perkalian antara total penggunaan dengan rupiah,total biaya merupakan referensi untuk jumlah yang harus di bayar. Total Biaya dapat ditulis seperti pada rumus (3) berikut.

$$\text{Total Biaya} = \text{Total penggunaan} \times \text{Rupiah}$$

(3)

Kriteria penggunaan energi di gedung perkantoran berdasarkan komsumsi energi spesifik (kWh/m²/bulan) terbagi menjadi dua ;

TABEL I.
DATA GEDUNG PERKANTORAN BER – AC

Kriteria	Konsumsi Energi Spesifik (kWh/m ² /bulan)
Sangat Efisien	Lebih kecil dari 8,5
Efisien	8,5 sampai dengan lebih kecil dari 14
Cukup Efisien	14 sampai dengan lebih kecil dari 18,5
Boros	Lebih besar sama dengan 18,5

TABEL II.
DATA GEDUNG PERKANTORAN TANPA AC

Kriteria	Konsumsi Energi spesifik (kWh/m ² /bulan)
Sangat Efisien	Lebih kecil dari 3,4
Efisien	3,4 sampai dengan lebih kecil dari 5,6
Cukup Efisien	5,6 sampai dengan lebih kecil dari 7,4
Boros	Lebih besar sama dengan 7,4

II. DATA EENERGI PADA KANTOR WALIKOTA MANADO

A. Data Teknis Audit Energi

Penggunaan energi pada kantor walikota Manado sangat besar, hal ini berdasarkan dengan banyaknya ruangan dan peralatan listrik yang dipakai di kantor walikota Manado. Di kota Manado sendiri menerapkan prinsip *Smart City*, Dimana *Smart City* merupakan program yang dirancang untuk mempermudah kegiatan manusia.

Berdasarkan dengan prinsip *Smart City* maka secara tidak langsung perlu dilakukan Audit Energi di kantor walikota Manado, audit energi bertujuan untuk mengetahui pemakaian energi di kantor walikota manado, yang mana di kantor walikota digunakan peralatan-peralatan listrik dengan skala yang banyak untuk pelayanan terhadap masyarakat.

Pada skripsi ini saya akan melakukan audit energi di kantor walikota Manado dan dibutuhkan data pendukung seperti data peralatan terpasang, data bola lampu terpasang, data air conditioner, data lumen pada lampu, data luas bangunan dan data jumlah karyawan. Data-data yang didapatkan akan digunakan untuk Audit Energi di kantor walikota Manado. Dimana yang di analisa berkaitan dengan kantor walikota Manado.

B. Data Data

Adapun data-data yang dikumpulkan dalam penelitian ini dapat dilihat dari tabel III – Tabel X sebagai berikut :

TABEL III.
DATA TATA CAHAYA RUANGAN ORGANISASI

Tata Cahaya					
Nama Ruang	Jenis Lampu	Watt	Jumlah Lampu	keadaan Lampu	
				On	Off
Rk.1	CFL	50	17	105	
				71	
				28	
Kepala Bagian	CFL	50	6	63	
				104	

TABEL IV.
DATA TATA UDARA RUANGAN ORGANISASI

Tata Udara			
Nama Ruang	Jenis Pendingin	Merek/Type	Jumlah Pendingin
Rk.1	Ac Split Ipk	TCL	1
	Ac Split Ipk	TCL	1
	Kipas Angin	Miyako	1
Kepala Bagian	Ac Split Ipk	LG	1

TABEL V.
DATA LUAS RUANGAN ORGANISASI

Luas Ruang		
Nama Ruang	Panjang	Lebar
Rk.1	12,6	7,1
Kepala Bagian	6,7	3,6

TABEL VI.
DATA PERALATAN RUANGAN ORGANISASI

Peralatan Lain			
Nama Ruang	Peralatan	Merek/Type	Jumlah
Rk.1	Computer	Lenovo	4
	Printer	Epson	4
	Televisi	LG 22inch	1
	Dispenser	Miyako	1
Kepala Bagian	Dispenser	Sanken	1
	Televisi	LG 32inch	1

TABEL VII.
DATA TATA CAHAYA
RUANGAN INSPEKTORAT

Tata Cahaya					
Ruangan	Jenis Lampu	Jumlah Lampu	Watt	keadaan Lampu	
				On	Off
Sekretaris	Led	1	14	48	
Kepala Dinas	TL	2	16	77	
Kasu.Umum	TL	2	16	35	
Kasu.Program & perencanaan	Led	1	14	31	
Kasu.Evaluasi	Led	1	14	37	
Bendahara	Led	1	14	45	
Lobby	Led	1	14	32	
RK.1	TL	2	16	77	
RK.2	TL	6	16	47	
				51	
Pembantu I	cf l	1	50	508	509
Pembantu II	cf l	1	50	41	12
Pembantu III	CFL	1	50	120	83
Pembantu IV	cfl	1	50	37	7
Unit Usaha	cfl	1	50	94	
Ruangan.Rapat	TL	2	16	15	

TABEL VIII
DATA TATA UDARA
RUANGAN INSPEKTORAT

Tata Udara			
Nama Ruangan	Jenis Pendingin	Merek / Type	Jumlah Pendingin
Sekretaris	Ac split1pk	Samsung	2 buah
Kepala Dinas	AC Standing	Aux	1 buah
Kasu.Umu			
Kasu.Program & perencanaan			
Kasu.Evaluasi	Ac split1pk	Samsung	1 buah
Bendahara	Ac split1pk	Samsung	1buah
Lobby			
RK.1	Ac Standing 3pk	Aux	1 buah
RK.2	Ac Standing 3pk	Aux	3 buah
Pembantu I			
Pembantu II			
Pembantu III			
Pembantu IV			
Unit Usaha	Ac Standing 3pk	Aux	1 buah
Ruangan.Rapat	Ac Standing 3pk	Aux	1 buah
	Ac Split 1pk	Samsung	1 buah

TABEL IX
DATA PERALATAN
RUANGAN INSPEKTORAT

Peralatan Lain			
Nama Ruangan	Peralatan	Merek/ty pe	Juml ah
Sekretaris	Comput er	Acer	1
Kepala Dinas	Comput er	Lenovo	1
	Printer	Canon	1
	kulkas	Polytron	1
	Televisi	LG 32inch	1
Kasu.Umum			
Kasu.Program & perencanaan			
Kasu.Evaluasi			
Bendahara	Printer	Canon	1
Lobby			
RK.1	televisi	LG 32inch	1
RK.2	Comput er	Lenovo	4
	Dispens er	Kirin	1
	Printer	epson	4
	Mesin F.c	Kyocera	1
Pembantu I	Comput er	Lenovo	3
Pembantu II	Printer	Canon	1
Pembantu III	Printer	Canon	1
Pembantu IV			
Unit Usaha	Printer	Canon	5
	Comput er	Acer	5
Ruangan Rapat			

TABEL X.
DATA LUAS
RUANGAN INSPEKTORAT

Luas Ruangan		
Nama Ruangan	Panjan g	Leba r
Sekretaris	5.4	3.2
Kepala Dinas	6.9	5.9
Kasu.Umu	3.6	2.6
Kasu.Program & perencanaan	3.5	2.6
Kasu.Evaluasi	3.8	2.8
Bendahara	3.8	3.2
Lobby	5.4	3.7
RK.1	7.3	5.8
RK.2	13.5	9.2
Pembantu I	4	3.1
Pembantu II	3.6	3.1
Pembantu III	3.1	3.1
Pembantu IV	3.5	3.1
Unit Usaha	7.2	3.3
Ruangan.Rapat	5.5	4.6

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Audit Energi

Audit Energi adalah teknik yang dipakai untuk menghitung besarnya konsumsi energi pada bangunan gedung dan mengenali cara – cara untuk penghematannya. Audit energi bertujuan untuk Memelihara kelestarian sumber daya alam yang berupa

sumber energi melalui kebijakan pemilihan teknologi dan pemanfaatan energi secara efisien. Audit energi juga bermanfaat untuk menghemat biaya energi, menurunkan konsumsi energi, dan menurunkan biaya produksi.

Berdasarkan persamaan (1) yang digunakan dalam menentukan intensitas konsumsi energi (IKE) :

$$\text{Intensitas Konsumsi Energi} = \frac{\text{Total Penggunaan (Kwh/bulan)}}{\text{Luas Bangunan}}$$

1) *Perhitungan Total Penggunaan Beban, Perhitungan IKE (Intensitas Komsumsi Energi) & Total biaya pada kantor walikota Manado*

Dalam menentukan total penggunaan beban dipakai persamaan (2)

$$\frac{\text{Beban Listrik Peralatan} * \text{Jumlah jam Penggunaan} * \text{hari dalam 1 bulan}}{1000}$$

a. *Ruangan Studio Big Data*

Dibawah Merupakan Perhitungan Total Penggunaan Beban Studio Big Data

$$\text{CFL} : 85 \times 2 = \frac{170 \times 8 \times 22}{1.000} = 29,92 \text{ Watt}$$

$$\text{Computer HP} : 500 \times 4 = \frac{2.000 \times 8 \times 22}{1.000} = 352 \text{ Watt}$$

$$\text{Printer Epson} : 2 \times 13 = \frac{26 \times 8 \times 22}{1.000} = 4,576 \text{ Watt}$$

$$\text{Dispenser Kirin} : 1 = \frac{340 \times 8 \times 22}{1.000} = 59,84 \text{ Watt}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{AC Split 1 Pk} \\ \text{AC Standing 3 Pk} \end{array} \right\} \frac{3.240 \times 8 \times 22}{1000} = 570,24 \text{ Watt}$$

$$\text{Televisi LG 1} : \frac{160 \times 8 \times 22}{1.000} = 28,16 \text{ Watt}$$

Untuk mendapatkan Nilai IKE maka dilakukan perhitungan nilai parameter parameter yang telah dilakukan pada sub bab lainnya. Berikut merupakan perhitungan nilai IKE di ruangan studio *big data* :

$$\begin{aligned} \text{IKE} &= \frac{\text{Total Penggunaan}}{\text{Luas Bangunan}} \\ &= \frac{1.044,736}{106,22} \\ &= 9,83 \text{ kwh/m}^2 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai IKE, selanjutnya ditentukan total biaya energi listrik yang di gunakan di ruangan studio *big data* sebagai berikut:

$$\text{Total Biaya} = \text{Total penggunaan} \times \text{Rupiah}$$

$$\begin{aligned} &1.044,736 \times 1352 \\ &= \text{Rp}1.412.483,072 \end{aligned}$$

b. *Ruangan Inspektorat*

Dibawah Merupakan Perhitungan Total Penggunaan Ruang Inspektorat

$$\left. \begin{array}{l} \text{CFL } 5 \times 50 = 250 \\ \text{TL } 14 \times 16 = 224 \\ \text{LED } 5 \times 14 = 70 \end{array} \right\} \frac{544 \times 8 \times 22}{1.000} = 95,744 \text{ Watt}$$

$$\text{AC Split 1 Pk 4 buah} : 840 \times 4 = 3360$$

$$3 \text{ Pk 5 buah} : 2.400 \times 5 = 12000$$

$$\frac{15360 \times 8 \times 22}{1.000} = 2.703,36 \text{ Watt}$$

$$\text{Computer 14 buah} : \text{Leonovo } 8 \times 120 = 960$$

$$\text{Acer } 6 \times 330 = 1980$$

$$\frac{2940 \times 8 \times 22}{1.000} = 517,44 \text{ Watt}$$

$$\text{Printer 32 buah} : \text{Canon ip2770 } 7 \times 22 = 154$$

$$\text{Epson } 4 \times 13 = 52 \frac{658 \times 8 \times 22}{1.000} = 115,808 \text{ Watt}$$

$$\text{Canon Mp76 } 2 \times 30 = 60$$

$$\text{Dispenser 1 buah} : \text{Kirin } 1 \times 340 = 340$$

$$\frac{540 \times 8 \times 22}{1.000} = 95,04 \text{ Watt}$$

$$\text{Televisi 2 buah LG LED 32 inc 2 buah } 130 \times 2 =$$

$$260 \frac{260 \times 8 \times 22}{1.000} = 45,76 \text{ Watt}$$

$$\text{Kulkas 1 buah} : 1 \text{ Polytron} = 80 \frac{80 \times 8 \times 22}{1.000} =$$

$$14,08 \text{ Watt}$$

$$\text{Mesin Foto copy Kyocera 1 buah} = 1034$$

$$\frac{1034 \times 8 \times 22}{1.000} = 181,98 \text{ Watt}$$

Untuk mendapatkan Nilai IKE maka dilakukan perhitungan nilai parameter parameter yang telah

dilakukan pada sub bab sebelumnya . Berikut merupakan perhitungan nilai IKE di ruangan Inspektorat :

$$\begin{aligned} \text{IKE} &= \frac{\text{Total Penggunaan}}{\text{Luas Bangunan}} \\ &= \frac{3700,224}{4749,93} \\ &= 0,77\text{kwh/m}^2 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai IKE, selanjutnya ditentukan total biaya energi listrik yang di gunakan di ruangan bagian umum sebagai berikut:

Total Biaya = Total penggunaan x Rupiah

$$\begin{aligned} &7.318,432 \times 1352 \\ &= \text{Rp.5.002.702,848} \end{aligned}$$

2)Perbandingan pengukuran dan standar pencahayaan

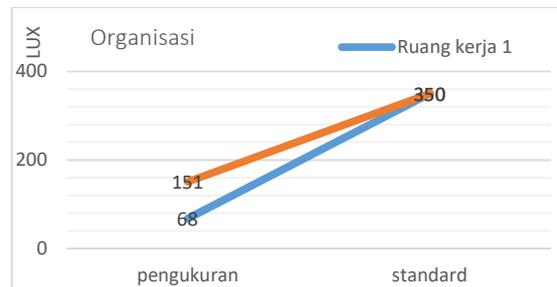
Berikut ini adalah tabel XI – Tabel XII dan grafik I – grafik II hasil pengukuran dan standar pencahayaan pada kantor walikota manado, Sulawesi utara.

Berdasarkan table XI dan grafik 1, data perbandingan ruang organisasi dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pada ruang kerja adalah 68 lux dan ruang ruang kepala bagian hasil pengukurannya adalah 151 lux. Hasil pengukuran ini lebih rendah dari standar yang ditetapkan yaitu 350 lux.

TABEL XI

DATA PERBANDINGAN RUANGAN ORGANISASI		
Ruangan	Pengukuran	Standard
Ruang kerja 1	68	350
Kepala Bagian	151	350

Grafik 1. Data Perbandingan Ruangan Organisasi



Berdasarkan table XII dan grafik 2, data perbandingan ruangan inspektorat dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pada ruang sekretaris adalah 48 lux, ruang kepala dinas adalah 77 lux, ruang kasu umum adalah 35 lux, ruang kasu evaluasi adalah 37 lux, ruang bendahara adalah 45 lux, ruang kerja 1 adalah 77 lux, ruang kerja 2 adalah 47 lux, ruang pembantu II adalah 41 lux, ruang pembantu III adalah 120 lux, ruang pembantu IV adalah 37 lux, dan ruang unit usaha adalah 94 lux. Hasil pengukuran ini lebih rendah dari standar yang ditetapkan yaitu 350 lux. Untuk hasil pengukuran pada ruang rapat adalah 15 lux, hasil pengukuran ini juga lebih rendah dari standar yang ditetapkan yaitu 300 lux. Sedangkan untuk hasil pengukuran pada loby adalah 32 lux, hasil pengukuran ini lebih tinggi dari standar yang ditetapkan yaitu 300 lux. Dan untuk hasil pengukuran pada ruang pembantu I adalah 508 lux, hasil pengukuran ini lebih tinggi dari standar yang ditetapkan yaitu 350 lux. Hasil pengukuran ruang pembantu I yang lebih dari standar yang ditetapkan ini disebabkan posisi ruangan.

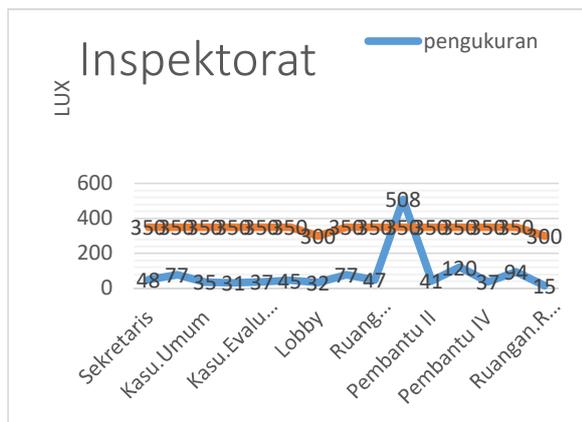
TABEL XII

DATA PERBANDINGAN
RUANGAN INSPEKTORAT

Ruangan	Pengukuran	Standard
Sekretaris	48	350
Kepala Dinas	77	350
Kasu.Umum	35	350
Kasu.Program & perencanaan	31	350
Kasu.Evaluasi	37	350

Bendahara	45	350
Lobby	32	300
Ruang Kerja 1	77	350
Ruang kerja 2	47	350
Pembantu I	508	350
Pembantu II	41	350
Pembantu III	120	350
Pembantu IV	37	350
Unit Usaha	94	350
Ruangan.Rapat	15	300

Grafik 2. Data Perbandingan Ruang Inspektorat



Berdasarkan table XII dan grafik 2 di atas data perbandingan ruangan inspektorat dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pada ruang sekertaris adalah 48 lux, ruang kepala dinas adalah 77 lux, ruang kasu umum adalah 35 lux, ruang kasu program & perencanaan adalah 31 lux, ruang kasu evaluasi adalah 37 lux, ruang bendahara adalah 45 lux, ruang kerja 1 adalah 77 lux, ruang kerja 2 adalah 47 lux, ruang pembantu II adalah 41 lux, ruang pembantu III adalah 120 lux, ruang pembantu IV adalah 37 lux, dan ruang unit usaha adalah 94 lux. Hasil pengukuran ini lebih rendah dari standar yang ditetapkan yaitu 350 lux. Untuk hasil pengukuran pada ruang rapat adalah 15 lux, hasil pengukuran ini juga lebih rendah dari standar yang ditetapkan yaitu 300 lux.

Sedangkan untuk hasil pengukuran pada loby adalah 32 lux, hasil pengukuran ini lebih tinggi dari standar yang ditetapkan yaitu 300 lux. Dan untuk hasil pengukuran pada ruang pembantu I adalah 508 lux, hasil pengukuran ini lebih tinggi dari standar yang ditetapkan yaitu 350 lux. Hasil pengukuran ruang pembantu I yang lebih dari standar yang ditetapkan ini disebabkan posisi ruangan.

TABEL. XII DATA PERHITUNGAN DAN STANDAR IKE

Lantai	Ruang	IKE	
		Perhitungan	Standar
Lantai 1	Studio Big Data	9.83	8.5
	Organisasi	4.85	8.5
	Humas & Protokol	2.7	8.5
	Sekda bag.perengkapan	2.24	8.5
	Perekonomian & SDA	1.7	8.5
	Meeting	10.31	8.5
Lantai 2	Kominfo	1.07	8.5
	Cerdas Command Center	4.47	8,5
	Staf Ahli	2,22	8,5
	Sekretaris Daerah	2,25	8,5
Lantai 3	Tup walikota dan wakil walikota	4,15	8,5
	Badan Pengelola Keuangan	0.96	8.5
	Asisten Perekonomian	6.35	8.5
	Asisten Pemerintahan dan Kesra	7.16	8.5
	Asisten Administrasi Umum	4.63	8.5
Lantai 4	Bagian Umum	2.3	8.5
	Inspektorat	0.77	8.5
	Balai Diklat Kepegawaian	0.64	8.5
Lantai 5	Hukum	1.25	8.5
	Kesbang pol & Linmas	3.84	8.5
	Kesra	1.09	8.5
	Perpustakaan & kearsipan	5.99	8.5

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A.Kesimpulan

Setelah melakukan Audit energi pada kantor walikota Manado, Sulawesi Utara, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan hasil pengukuran pencahayaan maka dapat disimpulkan pencahayaan di kantor walikota Manado rata-rata tidak memenuhi standar yang ditetapkan namun ada beberapa ruangan yang memanfaatkan cahaya matahari dan pencahayaannya melebihi standar yang di tetapkan.
- 2) Berdasarkan Hasil perhitungan intensitas komsumsi energi di kantor walikota Manado di

dapatkan hasil rata-rata di tiap ruangan sangat efisien dan efisien.

B.Saran

Jadi saran untuk kantor walikota Manado sebagai berikut :

- 1) Re desain untuk jaringan instalasi listrik agar penempatan saklar di kantor walikota Manado lebih sesuai.
- 2) Perlunya dilakukan pemeliharaan rutin terhadap bola lampu supaya pencahayaan lebih baik dan mematikan peralatan-peralatan elektronik yang sudah tidak pakai

V. KUTIPAN

- [1] A.Marzuki, “Audit Energi pada Bangunan Gedung Direksi PT.Perkebunan Nusantara XIII (Persero)”, *E-journal Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak*, vol.8 no.3, ISSN :1693 – 9085, 2012.
- [2] Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung, Konservasi Energi Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung, Konservasi Energi Sistem Pencahayaan Bangunan Gedung (SNI 03-6196-2000, SNI 03-6090-2000, SNI 03-6197-2000) , Badan Standarisasi Nasional ,2001.
- [3] N.Michael, *Teknologi Instalasi Listrik*, edisi ketiga,1986
- [4] Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Nomor 13,14,15 Tahun 2012 dan Nomor 1 Tahun 2013
- [5] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2009, Tentang Konservasi Energi, 2009.



Afyudin M.Umanailo lahir September 1994 pada tahun 2012 memulai pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado di Jurusan Teknik Elektro, dengan mengambil konsentrasi Minat Teknik Tenaga Listrik pada tahun 2014. Dalam menempuh pendidikan penulis juga pernah melaksanakan Kerja Praktek yang bertempat di PT.NHM,Gosowong

Gold Mine dari tanggal 13 agustus 2016 sampai dengan 04 oktober 2016 dan selesai melaksanakan pendidikan di Fakultas Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado Februari 2018, minat penelitiannya adalah Audit Energi di Kantor Walikota Manado, Sulawesi Utara