

# ANALISIS AUDIT ENERGI DI HOTEL QUALITY MANADO

Belinda K. Dotulong, Dr. Eng. Meita Rumbayan, ST, M.Eng, Ir. Hans Tumaliang, MT.

Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado , Jl. Kampus Bahu, 95115

Email : 16021103046@student.unsrat.ac.id, meitarumbayan@unsrat.ac.id, hanstumaliang@unsrat.ac.id

## ABSTRAK

*Energi listrik sangat penting dalam industri perhotelan. Energi listrik merupakan penunjang utama dalam operasional perhotelan, terutama dalam penggunaan peralatan pengkodisian udara, dan pengkodisian cahaya. Maka dari itu, untuk mencegah pemborosan energi, perlu dilakukan audit energi. Audit energi adalah evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi serta rekomendasi peningkatan efisiensi, pada penggunaan energi dan penggunaan sumber energi dalam rangka konservasi energi. Pada penelitian ini audit dilakukan pada hotel Quality Manado yang terletak di Jl. Piere Tende No. 88-89 Boulevard Manado, Sario, Manado, Sulawesi Utara.*

*Berdasarkan data yang diperoleh, Hotel Quality sudah memakai lampu LED, ini berpengaruh pada penggunaan konsumsi energi. Penggunaan konsumsi energi yang ada di beberapa ruangan sudah sangat efisien, tapi masih ada juga ruangan-ruangan lain yang pemakaiannya boros karna banyaknya fasilitas hotel yang pemakaiannya kontinyu 24jam.*

**Kata Kunci:** Audit energi listrik, Hotel Quality Manado

### I. PENDAHULUAN

Penggunaan energi pada gedung atau bangunan sangatlah penting, terutama penggunaan energi listrik, porsi pemakaian serta alokasi dana untuk penyediaannya adalah yang terbesar. Industri hotel memiliki waktu operasional penggunaan energi yang relatif kontinyu selama 24 jam sehari. Hal ini membutuhkan jaminan ketersediaan suplai listrik yang mencukupi untuk menjaga produktivitas pelayanan hotel.

Untuk menanggulangi pemborosan pemakaian energi yang akan mengakibatkan pembengkakan pada pembayaran listrik maka harus dilakukan efisiensi energi. Salah satu metode yang sekarang dipakai untuk mengefisienkan pemakaian energi listrik adalah konservasi energi. Konservasi energi adalah peningkatan efisiensi energi yang digunakan atau proses penghematan energi. Dalam proses ini meliputi adanya audit energi yaitu suatu metode untuk mengitung tingkat konsumsi energi suatu gedung atau bangunan, yang mana hasilnya nanti akan dibandingkan dengan standar yang ada untuk

kemudian dicari solusi penghematan konsumsi energi jika tingkat konsumsinya melebihi standar baku yang ada.

### II. TINJAUAN PUSTAKA

#### A. AUDIT ENERGI

Audit energi adalah proses evaluasi pemanfaatan energi dan identifikasi peluang penghematan energi. Hasil akhir audit energi adalah penetapan rekomendasi peningkatan efisiensi pada pengguna energi dan pengguna sumber energi dalam rangka konservasi energi. Pelaksanaan Audit Energi dimaksudkan untuk mengidentifikasi :

- Peralatan, unit dan bagian mana saja dari suatu fasilitas pengguna energi yang menghabiskan lebih banyak energi dari yang seharusnya digunakan,
- Apa yang menyebabkan tingginya penggunaan energi tersebut,
- Berapa besar potensi penghematan yang mungkin untuk dilakukan,
- dan bagaimana dampak yang ditimbulkan terhadap biaya produksi

Tahapan audit energi dibedakan menjadi 2 yaitu :

1) *Tahap 1 Audit Energi Awal :*

Audit energi awal merupakan pengumpulan data dimana, bagaimana, berapa dan jenis energi apa yang dipergunakan oleh suatu fasilitas. Daya ini diperoleh dari catatan penggunaan energi pada tahun-tahun/bulan-bulan sebelumnya pada bangunan dan keseluruhan sistem kelengkapannya. Audit energi awal mempunyai tiga tahap pelaksanaan, yaitu :

-Melakukan identifikasi energi menurut jenis energi yang digunakan.

-Melakukan identifikasi konsumsi energi per bagian/sistem dari bangunan dan kelengkapannya.

-Menghitung besarnya Intensitas Konsumsi Energi (IKE) gedung. Hasil dari audit awal berupa langkah-langkah penghematan yang tanpa biaya atau dengan biaya rendah, dan daftar sumber-sumber pemborosan energi yang nyata

2) *Tahap 2 Audit Energi Rinci :*

Audit energi rinci merupakan survey dengan memakai instrumen untuk menyelidiki peralatan-peralatan energi. Yang selanjutnya diteruskan analisa secara rinci terhadap masing-masing komponen peralatan guna mengidentifikasi jumlah energi yang dikonsumsi oleh peralatan. Sehingga pada akhirnya dapat disusun aliran energi keseluruhan bangunan.

*B. 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 :

- a. menggunakan lampu hemat energy sesuai dengan peruntukannya
- b. mengurangi penggunaan lampu hias (accessoris)
- c. menggunakan ballast elektronik pada lampu TL(neon)
- d. mengatur daya listrik maksimum untuk pencahayaan (termasuk rugi rugi ballast) sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI)
- e. mengatur saklar berdasarkan kelompok area , sehingga sesuai dengan pemanfaatan ruangan
- f. menggunakan saklar otomatis dengan menggunakan pengatur waktu (timer) dan atau sensor cahaya (photocell) untuk lampu taman , koridor , dan teras
- g. mematikan lampu ruangan di bangunan gedung jika tidak dipergunakan
- h. memanfaatkan cahaya alami (matahari) pada siang hari dengan membuka tirai jendela secukupnya sehingga tingkat cahaya memadai untuk melakukan kegiatan pekerjaan
- i. membersihkan lampu dan rumah lampu (armature) jika kotor dan berdebu agar tidak menghalangi cahaya lampu

Tabel 2.1 Tingkat pencahayaan minimal yang direkomendasikan SNI untuk Hotel dan Restoran

Ruangan	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Resepsionis dan kasir	300
Lobi	350
Ruang serba guna	200

Ruang rapat	300
Ruang Makan	250
Kafetaria	300
Kamar Tidur	150
Koridor	100
Dapur	300
Ruang Kerja	350

#### C. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik dan Standar

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

Kriteria penggunaan energi di gedung perkantoran berdasarkan konsumsi energi spesifik (kWh/m<sup>2</sup>/bulan) terbagi menjadi dua ;

Tabel 2.2 Intensitas Konsumsi Energi Untuk Gedung perkantoran ber – AC

Kriteria	Konsumsi Energi Spesifik (kWh/m <sup>2</sup> /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 2.3 Intensitas Konsumsi Energi Untuk Gedung perkantoran tanpa AC

Kriteria	Konsumsi Energi spesifik (kWh/m <sup>2</sup> /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

#### D. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) Listrik

Untuk mendapatkan Intensitas konsumsi Energi maka dipakai rumus sebagai berikut :

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

#### E. Total Penggunaan Beban

Untuk mendapatkan Total Penggunaan Beban maka dipakai rumus sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Energ}i \text{ (kWh)}}{1000} = \frac{\text{Beban Peralatan} * \text{Jumlah jam Penggunaan} * \text{hari dalam 1 bulan}}{1000}$$

#### F. Total Biaya

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

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Data Teknis Audit Energi

Penggunaan energi pada Hotel Quality Manado sangat besar, hal ini berdasarkan dengan banyaknya ruangan dan peralatan listrik yang dipakai di Hotel Quality Manado, maka secara tidak langsung perlu dilakukan Audit Energi di Hotel Quality Manado, audit energi bertujuan untuk mengetahui pemakaian energi di Hotel Quality Manado, yang mana di Hotel Quality Manado digunakan peralatan-peralatan listrik dengan skala yang banyak untuk

pelayanan terhadap pelanggan.

Pada skripsi ini, saya akan melakukan audit energi di Hotel Quality 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 luas jendela. Data-data yang didapatkan akan digunakan untuk Audit Energi di Hotel Quality Manado. Dimana yang di analisa berkaitan dengan Hotel Quality Manado.

#### B. Lokasi dan Denah



Gambar 3.1 Denah lokasi Hotel Quality Manado.

Sumber:

<https://www.google.com/maps/place/Quality+Hotel+Manado/>

#### C. Alat Ukur yang dipakai

Ada pun alat ukur yang di pakai dalam melakukan audit energi listrik pada Hotel Sintesa Peninsula ini adalah luxmeter dan Distance Laser Meter.



Gambar 3.3 Alat Ukur Luxmeter

Luxmeter merupakan sebuah alat yang mampu mengetahui serta mengukur seberapa besar intensitas cahaya yang berada disuatu tempat.

#### D. Data-Data

Dalam penelitian ini saya mendapatkan data-data dari Hotel Quality Manado.

#### E. Chiller

Chiller yang dipakai pada hotel quality adalah model Carrier 30GTN100. Berikut ini tabel Chiller Carrier 30GTN100:

Tabel 3.1  
Name Plate Chiller Carrier 30GTN100

MODEL 1P30GTN100--9035			SERIAL SMCH05453110						
	QTY	VOLTS AC	PH	HZ	KW IN	RLA	LRA	REFRIG SISTEM R-22	
COMP	2	400	3	50	45.0	77.0	345	44.5 CKT A KG	
COMP	2	400	3	50	28	48.0	223	47.7 CKT B KG	
DESIGN/TEST PRESSURE GAGE			HIGH	450	kPa 3103	LOW	PSI 278	kPa 1917	
FAN MOTOR	QTY	VOLT AC	PH	HZ	FLA	HP	KW OUT		
OUTDOOR	8	400	3	50	3.4	2.5	1.85		
POWER SUPPLY 400			3 PH	50 Hz	CKT	MIN CIRCUIT AMPS	MAX CIRCUIT AMPS		
PERMISSIBLE POWER SUPPLY			440 MAX	342	1	297	300		
CONTROL POWER SUPPLY 230 VOLTS			1 PH	50 Hz	2				
NET WEIGHT			3960 KG		CAPACITY		3002400 KCAL/HR		

#### F. Data-data Audit Energi di Hotel Quality

Nama Ruangan	Peralatan Dalam Ruangan	Daya Beban	Jumlah	Luas Kamar (m <sup>2</sup> )	Lu x
Kamar Royale	LED	7	8	53	88
	Standing	4	5		

	lamp	3	8		
	Televisi				
	Kulkas mini	55	2		
	Pemanas Air	82	1		
	Hair dryer	350	1		
	AC	1200	1		
		810	1		
<b>Kamar Suite</b>	LED	7	3	30	74
		4	2		
	Standing lamp	3	7		
	Televisi	55	1		
	Kulkas mini	82	1		
	Pemanas Air	350	1		
	Hair dryer	1200	1		
	AC	810	1		
<b>Kamar Deluxe</b>	LED	7	2	21	61
		4	2		
	Standing lamp	3	5		
	Televisi				
	Kulkas mini	55	1		
	Pemanas Air	82	1		
	Hair dryer	350	1		
	AC	1200	1		
		810	1		

<b>Kamar Superior</b>	LED	7	2	22	68
		4	2		
	Standing	3	4		
	Televisi	55	1		
	Kulkas mini	82	1		
	Pemanas Air	350	1		
	Hair dryer	1200	1		
	AC	810	1		
<b>Janitor</b>	T8 LED	16	1	6	84
<b>Tongkaina</b>	LED	7	16	72	118
	Sound system	2000	1		
	Proyektor	100	1		
	Dispenser	350	1		
	AC	810	1		
<b>Gangga</b>	LED	7	19	72	152
	Sound system	2000	1		
	Proyektor	100	1		
	Dispenser	350	1		
	AC	810	1		
<b>Manteha ge</b>	LED	7	9	30	178
	Dispenser	350	1		
	AC	810	1		

<b>Bunaken</b>	LED	7	31	272	105
	Side lamp	3	9		
	Sound system	2000	1		
		100	1		
	Proyektor	350	1		
	Dispenser	810	2		
	AC				
<b>Molosin g</b>	LED	5	4	28	98
	Side lamp	3	2		
	AC	810	1		
<b>Toilet Female</b>	LED	12	8	16	80
<b>Toilet Male</b>	LED	12	8	15	84
<b>Pantry</b>	T8 LED	16	1	5,	81
<b>Lobby</b>	LED	12	16	211,43	128
		7	7		
	Spotlight	3	18		
<b>Receptionis</b>	LED	12	8	40	94
	Spotlight	3	3		
	Komputer	250	3		
<b>Restaurant</b>	LED	5	13	174	106
	Spotlight	3	14		
	Sound System	5000	1		
<b>Lounge</b>	LED	5	24	210	98
	Spotlight	3	5		

	Sound System	5000	1		
<b>Koridor A</b>	DL	7	30	52	59
	Spotlight	10	2		
<b>Koridor B</b>	LED	5	17	78	49
	Spotlight	3	7		
	Crystal lamp	12	2		
<b>Koridor C</b>	LED	5	16	64	65
<b>Kitchen</b>	LED	5	26	110	216
	Rice Cooker	810	3		
	Freezer	380	3		
	Undercounter	430	1		
	Chiller	80	4		
	Kulkas	600	1		
	Oven	80	3		
	Kompor Listrik				
<b>HRD Office</b>	LED	12	4	22	123
	T8 LED	16	4		
	Komputer	250	1		
	Printer	11	1		
	AC	810	1		
<b>GM Office</b>	LED	12	4	20	105
	T8 LED	16	3		
	Komputer	250	1		
	Printer	11	1		
	AC	810	1		

<b>Accounting Office</b>	LED	12	10	120	98
	T8 LED	16	3		
	Komputer	250	10		
	Mesin	1300	1		
	Fotocopy	810	1		
	AC				
<b>Engineering Office</b>	T8 LED	16	8	20	102
	Komputer	250	2		
	Printer	11	2		
	AC	810	1		
<b>Security Office</b>	T8 LED	16	4	12	93
	Server	24	1		
	CCTV	250	1		
	Komputer	10	3		
	Monitor				
<b>HK Office</b>	LED	12	8	64	108
	T8 LED	16	4		
	Komputer	250	3		
	Printer	11	2		
	AC	810	1		
<b>Laundry</b>	TL	36	5	171	84
	T8 LED	16	5		
	Mesin	2000	2		
	Cuci	2200	2		
	Mesin	638	1		
	Pengering				
	Mesin Penggulung				
<b>Power House</b>	T8 LED	16	14	42	64

#### IV. ANALISIS AUDIT ENERGI

##### A. Analisis Audit Energi

Audit energi dilakukan untuk mengidentifikasi potensi penghematan energi pada seluruh sarana, fasilitas dan peralatan yang menggunakan energi, kegiatan audit energi dilakukan untuk mengetahui pola penggunaan energi dan potensi penghematan energi.

##### B. Perhitungan Total Penggunaan Beban, Perhitungan IKE (Intensitas Komsumsi Energi) & Total biaya pada Gedung Hotel Quality Manado

Total Penggunaan Beban, Perhitungan IKE (Intensitas Komsumsi Energi) & Total Biaya Gedung Hotel Quality Manado Penggunaan beban terdiri dari ruangan Laundry, Kitchen, Engineering Office, Lounge, Restaurant, Lobby, Resepsionis, Meeting Room, HK Office, GM Office, HRD Office, Kitchen Office, Pantry, Janitor, dan kamar-kamar.

Dibawah ini merupakan perhitungan Total Penggunaan beban Perhitungan IKE (Intensitas Komsumsi Energi) & Total Biaya penggunaan

##### ▪ Kamar Royale

Penggunaan pemakaian Kamar Royale per tahun 3.545,76 kWh , sehingga diasumsikan 12 jam dihitung dari cek-in dan cek-out, sedangkan untuk fasilitas pemakaian Hairdryer dan Pemanas air panas diasumsikan 1 jam.

Energi (kWh)

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

$$\text{LED} : 7 \text{ watt} \times 8 = \frac{56 \times 12 \times 20}{1000} = 13,44 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{LED} : 4 \text{ watt} \times 5 = \frac{20 \times 12 \times 20}{1000} = 4,8 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Standing lamp} : 3 \text{ watt} \times 8 = \frac{24 \times 12 \times 20}{1000} = 5,76 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{TV} : 55 \text{ watt} \times 2 = \frac{110 \times 12 \times 20}{1000} = 26,4 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Kulkas} : 82 \text{ watt} \times 1 = \frac{82 \times 12 \times 20}{1000} = 19,68 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Hairdyer} : 1200 \text{ watt} \times 1 = \frac{1200 \times 1 \times 20}{1000} = 24 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{Pemanas Air Panas} : 350 \text{ watt} \times 1 = \frac{350 \times 1 \times 20}{1000} = 7 \text{ kWh/bulan}$$

$$\text{AC Split 1 Pk} : 810 \text{ watt} \times 1 = \frac{810 \times 12 \times 20}{1000} = 194,4 \text{ kWh/bulan}$$

**Jadi Total Penggunaan Beban Kamar Royale =**

**295,48 kWh/bulan**

$$IKE = \frac{\text{Total Penggunaan (Kwh/bulan)}}{\text{Luas Bangunan}} = \frac{295,48 \text{ kWh/bulan}}{53 \text{ m}^2} = 5,57 \text{ kWh/m}^2$$

**Jadi Intensitas Konsumsi Energi Kamar Royale =**

**5,57 kWh/m<sup>2</sup>**

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

$$= 295,48 \text{ kWh} \times \text{Rp. 1467}$$

$$= \text{Rp. 433.469,16 per bulan}$$

**Jadi Total biaya Kamar Royale = Rp. 433.469,16 per bulan**

Untuk hasil Total Beban dan Total Biaya pada ruangan yang lain dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1

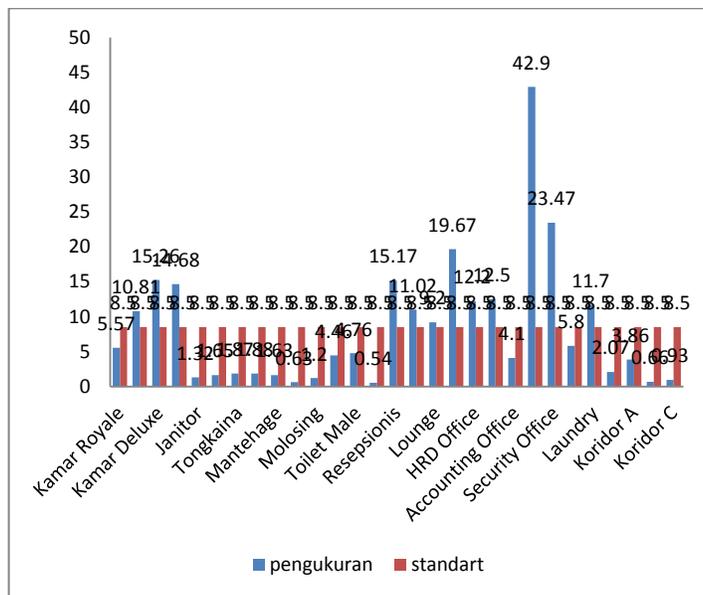
Data total penggunaan beban peralatan listrik dan Total biaya per bulan

Nama Ruangan	Total Penggunaan Beban Peralatan Listrik	Total Biaya (Rp)
Kamar Royale	295,48 kWh/bulan	Rp.433.469,16
Kamar Suite	324,31 kWh/bulan	Rp.475.760,18

	kWh/bulan	
Kamar Deluxe	320,58 kWh/bulan	Rp.470.290,86
Kamar Superior	323,08 kWh/bulan	Rp.473.958,36
Janitor	9,92 kWh/bulan	Rp.14.552,64
Pantry	9,92 kWh/bulan	Rp.14.552,64
Tongkaina	134,88 kWh/bulan	Rp.197.868,96
Gangga	135,72 kWh/bulan	Rp.199.102,24
Mantehage	48,92 kWh/bulan	Rp.71.765,64
Bunaken	172,56 kWh/bulan	Rp.253.145,52
Molosing	33,44 kWh/bulan	Rp.49.056,48
Toilet Female	71,4 kWh/bulan	Rp.104.743,8
Toilet Male	71,4 kWh/bulan	Rp.104.743,8
Lobby	97,54 kWh/bulan	Rp.143.091,18
Resepsionis	607,3 kWh/bulan	Rp.890.513,01

Restoran	1918,77 kWh/bulan	Rp.2.814.835,6
Lounge	1933,9 kWh/bulan	Rp.2.837.031,3
Kitchen	2163,86 kWh/bulan	Rp.3.174.382,62
HRD Office	255,43 kWh/bulan	Rp.374.715,81
GM Office	251,93 kWh/bulan	Rp.369.581,33
Accounting Office	492,6 kWh/bulan	Rp.722.644,2
Engineering Office	859,78 kWh/bulan	Rp.1.261.297,26
Security Office	281,65 kWh/bulan	Rp.413.180,55
HK Office	376,1 kWh/bulan	Rp.551.738,7
Laundry	2008,2 kWh/bulan	Rp.2.946.029,4
Power House	138,88 kWh/bulan	Rp.203.736,96
Koridor A	200,88 kWh/bulan	Rp.294.690,96
Koridor B	51,68 kWh/bulan	Rp.75.814,56
Koridor C	59,52 kWh/bulan	Rp.87.315,84

### C. Data Perbandingan IKE Perhitungan dan Standar



Grafik 4.1 Data Perbandingan Perhitungan IKE dan Standart

Berdasarkan grafik di atas data perbandingan IKE perhitungan dan standar dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pada Kamar Royale adalah 5,57 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Ruangan Janitor adalah 1,32kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Ruangan Pantry adalah 1,65kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Ruangan Tongkaina adalah 1,87 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Ruangan Gangga adalah 1,88 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Ruangan Mantehage adalah 1,63 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Ruangan Bunaken adalah 0,63 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Ruangan Molosing adalah 1,2 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Toilet Female adalah 4,46 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Toilet Male adalah 4,76 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Lobby adalah 0,54 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Accounting Office adalah 4,1 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, HK Office adalah 5,8 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Power House adalah 2,07 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Koridor A adalah 3,86 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Koridor B adalah 0,66kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Koridor C adalah 0,93 kwh/m<sup>2</sup>/bulan. Dapat disimpulkan bahwa ruangan-ruangan tersebut masuk dalam kategori sangat efisien karna nilai perhitungan intensitas konsumsi energi (IKE) kwh/m<sup>2</sup>/bulan ini lebih kecil dari standar yang ditetapkan pada 4 kriteria yaitu < 8,5 adalah sangat efisien, 8,5

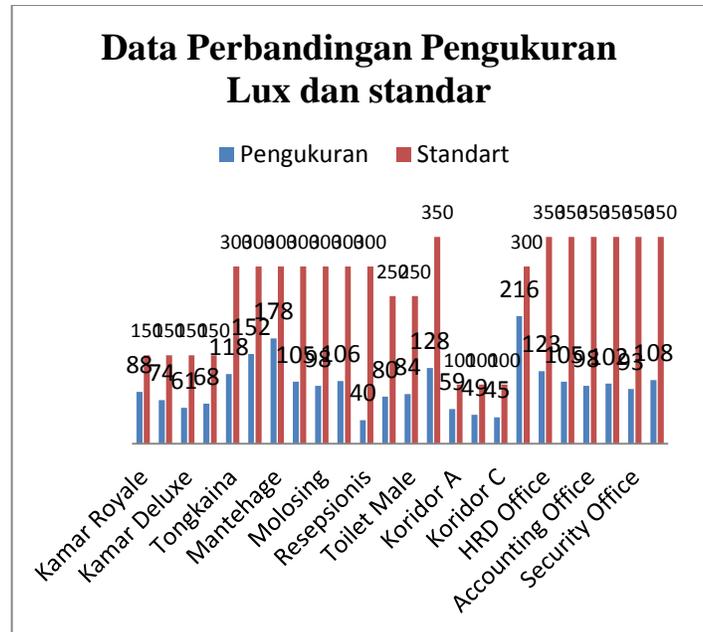
sampai < 14 adalah efisien, 14 sampai < 18,5 adalah cukup efisien dan  $\geq 18,5$  adalah boros.

Pada Ruang Kamar Suite adalah 10,81 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Restoran adalah 11,02 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Lounge adalah 9,2 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Ruang HRD Office adalah 12,2 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Ruang GM Office adalah 12,5 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Laundry adalah 11,07 kwh/m<sup>2</sup>/bulan. Dapat disimpulkan bahwa ruangan-ruangan tersebut masuk kategori efisien karna nilai perhitungan intensitas konsumsi energi (IKE) kwh/m<sup>2</sup>/bulan ini lebih kecil dari standar yang ditetapkan pada 14 kriteria yaitu < 8,5 adalah sangat efisien, 8,5 sampai < 14 adalah efisien, 14 sampai < 18,5 adalah cukup efisien dan  $\geq 18,5$  adalah boros.

Pada Kamar Deluxe adalah 14,54 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Kamar Superior adalah 14,68 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Resepsionis adalah 15,17 kwh/m<sup>2</sup>/bulan. Dapat disimpulkan bahwa ruangan-ruangan tersebut masuk kategori cukup efisien karna nilai perhitungan intensitas konsumsi energi (IKE) kwh/m<sup>2</sup>/bulan ini lebih kecil dari standar yang ditetapkan pada 4 kriteria yaitu < 8,5 adalah sangat efisien, 8,5 sampai < 14 adalah efisien, 14 sampai < 18,5 adalah cukup efisien dan  $\geq 18,5$  adalah boros.

Sedangkan untuk Kitchen adalah 19,67 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Engineering Office adalah 42,9 kwh/m<sup>2</sup>/bulan, Security Office adalah 23,47 kwh/m<sup>2</sup>/bulan. Dapat disimpulkan bahwa ruangan-ruangan tersebut masuk kategori boros karna nilai perhitungan intensitas konsumsi energi (IKE) kwh/m<sup>2</sup>/bulan ini lebih kecil dari standar yang ditetapkan pada 4 kriteria yaitu < 8,5 adalah sangat efisien, 8,5 sampai < 14 adalah efisien, 14 sampai < 18,5 adalah cukup efisien dan  $\geq 18,5$  adalah boros.

#### D. Data Perbandingan Pengukuran Lux dan Standar



Grafik 4.2 Data Perbandingan Pengukuran Lux dan Standart

Berdasarkan grafik data pebandingan ruangan dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pada Ruang Kamar Royale adalah 88 Lux, Kamar Suite adalah 74 lux, Kamar Deluxe 61 lux, dan Kamar Superior 68 lux, Hasil pengukuran ini lebih rendah dari standar ruangan kamar tidur hotel yang ditetapkan yaitu 150 Lux. Pada pengukuran Ruang Tongkaina adalah 118 lux, Gangga adalah 152 lux, Mantehage adalah 178 lux, Bunaken adalah 105 lux, Molosing adalah 98 lux. Hasil pengukuran ini lebih rendah dari standar ruang rapat untuk hotel yang ditetapkan yaitu 300 Lux.

Pada pengukuran Toilet Male adalah 80 lux dan Toilet Female adalah 84 lux. Hasil pengukuran ini lebih rendah dari standar yang ditetapkan yaitu 250 lux

Pada pengukuran Lobby adalah 128 lux, Hasil pengukuran ini lebih rendah dari standar untuk lobby yang ditetapkan yaitu 350 lux

Pada pengukuran Restoran adalah 106 lux, hasil pengukuran ini lebih rendah dari standar kafetaria hotel yang di tetapkan yaitu 300 lux

Pada pengukuran Koridor A adalah 59 lux, Koridor B adalah 49 lux, Koridor C adalah 45 lux. Hasil pengukuran ini lebih rendah dari standar koridor hotel yang ditetapkan yaitu 100 lux

Pada pengukuran Kitchen adalah 216 lux, hasil

pengukuran ini lebih rendah dari standar dapur hotel yaitu 300 lux

Pada pengukuran HRD Office adalah 123 lux, GM Office adalah 105 lux Accounting Office adalah 98 lux, Engineering Office adalah 102 lux, Security Office adalah 93 lux, dan HK Office adalah 108 lux. Hasil pengukuran ini lebih rendah dari standar ruang kerja yang ditetapkan yaitu 350 lux

#### ***Analisa Perbandingan Secara Keseluruhan :***

Berdasarkan pada hasil perhitungan untuk IKE ada beberapa ruangan seperti ruangan Janitor, Pantry, Koridor, ruangan-ruangan meeting room, Accounting Office, Lobby, dan Toilet memiliki kriteria sangat efisien dikarenakan pada Hotel Quality sudah memakai lampu hemat energi, yaitu lampu LED sehingga berpengaruh pada penggunaan konsumsi energi, juga di Hotel Quality menerapkan saving energy untuk beberapa fasilitas yang ada dari pukul 01.00-05.00. Tapi ada juga beberapa ruangan seperti ruangan Engineering Office, Security Office juga Kitchen memiliki kriteria boros dikarenakan banyaknya fasilitas dengan penggunaan yang berlebihan yang pemakaiannya kontinyu 24 jam.

Pada pengukuran pencahayaan yang ada, hasil yang didapat tidak sesuai dengan SNI, yaitu untuk resepsionis hotel 300 lux, Lobby 350 lux, ruang rapat 300 lux, ruang serba guna 200 lux, ruang makan 250 lux, kafetaria 300 lux, kamar tidur 150 lux, koridor 100 lux dapur 300 lux, ruang kerja 350 lux. Jadi hasil yang didapat di bawah standar dikarenakan beberapa lampu di hotel menyesuaikan dengan interior gedung hotel dengan memakai lampu warm white yang memiliki warna lampu putih kekuningan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan audit energi pada Quality Manado dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan Hasil perhitungan Intensitas Konsumsi Energi di Hotel Quality Manado di

dapatkan hasil untuk beberapa ruangan seperti Kamar Royale, ruangan janitor, pantry, ruangan-ruangan meeting room, toilet, Accounting Office, Power House, dan koridor sudah mencapai standar kriteria sangat efisien, dengan nilai hasil perhitungan yang sangat efisien untuk gedung ber – Ac yaitu lebih kecil dari 8,5 . Tetapi beberapa ruangan di Hotel Quality Manado seperti ruangan Kitchen, Engineering Office, dan Security Office termasuk kriteria boros dari standar yang di tetapkan, dikarenakan banyaknya fasilitas pemakaian listrik yang kontinyu 24 jam.

2. Berdasarkan hasil pengukuran pencahayaan maka dapat disimpulkan pencahayaan di Hotel Quality Manado rata-rata tidak memenuhi standar yang ditetapkan, seperti untuk kamar tidur yang seharusnya dari standar yang ditetapkan yaitu 150 lux, setelah diukur untuk Kamar yang paling rendah yaitu Kamar Deluxe 61 lux, juga untuk ruangan rapat dengan standar yang ditetapkan yaitu 300 lux, setelah diukur untuk Ruang Rapat yang paling rendah yaitu Molosing 98 lux.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Standarisasi Nasional 2011. Konversi Energi pada Sistem Pencahayaan (SNI-6197:2011)
2. Badan Standarisasi Nasional 2001. Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung, Konservasi
3. Bangunan Gedung (SNI 03-6196-2000, SNI 03-6090-2000, SNI 03-6197-2000)
4. Energi Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung, Konservasi Energi Sistem Pencahayaan
5. Fikri P. Djamaludi, V. C. (2018). Audit Energi Gedung Rektorat Universitas Sam. Jurnal Teknik Elektro dan Komputern, 277-284.
6. Jati Untoro, H. G. (2014). Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem. Rekayasa dan Teknologi Elektro, 94-104.

7. Michael Neidle 1986, Teknologi Instalasi Listrik, edisi ketiga
8. Pasisarha, D. S. (2012). Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik Di Kampus Polines. Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, 1-7.
9. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. (2012). Republik Indonesia
10. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2009, Tentang Konservasi Energi
11. Prosedur Audit Energi Pada Bangunan Gedung, Konservasi Energi Sistem Tata Udara, Konservasi Energi Sitem Pencahayaan Bangunan Gedung . (2001). Badan Standarisasi Nasional.
12. Sekarwulan, Monika. Audit Energi Listrik di Hotel Grand Puri Manado. Kota Manado. Manado. 2006
13. Umanailo, Afyudin. Audit Energi di Kantor Walikota Manado. Kota Manado. Manado. 2018



Belinda K. Dotulong lahir pada 27 Mei 1996 di Manado Sulawesi Utara, pada tahun 2016 memulai pendidikan di Universitas Sam Ratulangi, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro dengan mengambil

Konsentrasi Minat Teknik Tenaga Listrik pada tahun 2018.

Dalam menempuh pendidikan penulis juga pernah melaksanakan Kerja Praktek yang bertempat di PT. Jago Elfah Anugerah pada bulan Mei-Juni tahun 2019. Penulis selesai menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi Manado pada tahun 2021, dengan judul penelitian yaitu analisis audit energi di Hotel Quality Manado.