

Analisa Perbandingan Biaya Kebutuhan Dan Penggunaan Energi Hotel Yusro Jombang

Ryan Pramuditya, Yusroniya Eka Putri, Cahyono Bintang Nurcahyo
Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111
E-mail: iput@ce.its.ac.id, bintang@ce.its.ac.id

Abstrak— Hotel Yusro, merupakan hotel berbintang 3 (tiga) pertama di Kota Jombang dengan fasilitas yang lengkap. Sebagai hotel berbintang tiga yang baik, haruslah memenuhi persyaratan kriteria hotel yang baik sesuai dengan KEPMEN No KM.03/HK 001/MKP.02 [1] salah satunya yaitu memiliki sistem kelistrikan yang memadai dengan penggunaan daya yang tidak boros, yaitu yang konsumsi listriknya sesuai dengan kebutuhan energinya. Seiring dengan tarif listrik yang terus meningkat tiap tahunnya, penggunaan konsumsi listrik pada hotel dapat menyebabkan biaya operasional hotel yang meningkat pula. Menurut Shimming & Burnett, 2002, konsumsi energi untuk penerangan, sistem pengaturan suhu (penghawaan), dan sistem pemanas air umumnya mencapai 70% dari total penggunaan energi pada bangunan hotel. Kesimpulannya konsumsi energi terbesar terletak pada sistem kelistrikan hotel. Analisa energi yang akan dilakukan adalah analisa terhadap sistem kelistrikan yang meliputi sistem penghawaan, pencahayaan, dan transportasi vertikal gedung. Metode yang digunakan yaitu menghitung kebutuhan energi kelistrikan pada hotel lalu dibandingkan dengan hasil observasi konsumsi energi listrik di lapangan. Dari hasil analisa data diketahui bahwa hasil perbandingan biaya untuk sistem penghawaan hotel adalah perhitungan sesuai kondisi lapangan lebih hemat 17,67% dibandingkan perhitungan teoritis; untuk sistem transportasi vertikal hotel adalah 0%; untuk sistem pencahayaan hotel adalah perhitungan teoritis lebih hemat 23,72% dibandingkan perhitungansesuai kondisi lapangan.

Kata Kunci — Energi, Hotel, Kelistrikan, Utilitas

I. PENDAHULUAN

HOTEL merupakan salah satu pengguna energi terbesar. Seiring dengan meningkatnya tarif biaya energi, untuk memberikan kualitas pelayanan yang terbaik, biaya operasional dimana hingga 30% [1] di antaranya adalah komponen pembelian energi juga meningkat dengan signifikan. Sebelum krisis 1997, komponen biaya energi di perhotelan hanya mencapai 10%.

Analisa energi hotel merupakan suatu metode untuk mengetahui kebutuhan energi pada suatu hotel yang mencakup sistem kelistrikan, keairan, dan bahan bakar. Menurut Shimming & Burnett, 2002, konsumsi energi untuk penerangan, sistem pengaturan suhu (penghawaan), dan sistem pemanas air umumnya mencapai 70% dari total penggunaan energi pada bangunan hotel. Kesimpulannya konsumsi energi terbesar terletak pada sistem kelistrikan hotel.

Hotel Yusro, merupakan hotel berbintang 3 (tiga) pertama di Kota Jombang dengan fasilitas yang lengkap. Sebagai hotel berbintang tiga yang baik, haruslah memenuhi persyaratan kriteria hotel yang baik sesuai dengan KEPMEN No KM.03/HK

001/MKP.02 [2] salah satunya yaitu memiliki sistem kelistrikan yang memadai dengan penggunaan daya yang tidak boros, yaitu yang konsumsi listriknya sesuai dengan kebutuhan energinya. Seiring dengan tarif listrik yang terus meningkat tiap tahunnya, penggunaan konsumsi listrik pada hotel dapat menyebabkan biaya operasional hotel yang meningkat pula.

II. METODOLOGI

A. Konsep Penelitian

Penelitian ini berupa perbandingan antara analisa perhitungan kebutuhan energi hotel teoritis dengan penggunaannya di lapangan melalui proses pengumpulan, penyusunan data, observasi, dan studi literatur. Pada perhitungan kebutuhan energi secara teoritis perhitungan dilakukan berdasarkan teori utilitas bangunan, dan menggunakan data gambar desain hotel (denah, tampak, potongan). Sedangkan perhitungan konsumsi energi di lapangan dihitung berdasarkan sistem utilitas hotel yang sudah terpasang di lapangan (AC, titik lampu, lift).

B. Data Penelitian

Data yang dibutuhkan yang diperoleh dari Hotel Yusro sebagai obyek studi Tugas Akhir, serta instansi dan pihak lain yang terkait. Data – data tersebut adalah:

1. Data gambar desain hotel yang meliputi denah, potongan.
2. Data spesifikasi AC eksisting hotel.
3. Data spesifikasi lampu eksisting hotel.
4. Data Okupansi Ruang

C. Analisa Kebutuhan Energi Listrik Hotel

Analisa kebutuhan energi listrik yang meliputi perhitungan kebutuhan energi listrik, pengukuran konsumsi listrik, dan perbandingan biaya konsumsi dengan kebutuhan energi hotel.

1. Perhitungan Kebutuhan Energi Listrik Hotel

Analisa perhitungan kebutuhan energi listrik ini meliputi transportasi vertikal, tata udara, dan pencahayaan listrik.

2. Perhitungan Konsumsi Energi Listrik Hotel

Pengukuran disini dilakukan berdasarkan data spesifikasi alat – alat dari sistem utilitas hotel yang sudah terpasang dan berjalan di lapangan, dari data – data tersebut dicari daya listrik bulanannya dan biaya rata – rata bulanan listriknya, lalu dibandingkan dengan perhitungan kebutuhan energi teoritis.

3. Perbandingan Kebutuhan Energi Hotel dengan Konsumsi Energi Hotel

Perbandingan yang dilakukan disini yaitu antara konsumsi energi hotel yang didapatkan dari data utilitas hotel eksisting dengan kebutuhan energi hotel hasil analisa perhitungan

teoritis. Dari hasil perbandingan nanti, dapat dilihat biaya listrik dari masing-masing perbandingan.

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Sistem Penghawaan

Dalam analisa beban pendingin ini yang ingin didapatkan adalah daya listrik (kWatt) dari alat pendingin (AC) yang diperlukan dalam suatu ruangan. Daya listrik ini digunakan untuk mengetahui berapa biaya yang dibutuhkan untuk sistem alat pendingin tersebut.

1. Analisa Kebutuhan Daya Listrik

Kebutuhan daya listrik didapatkan dari penjumlahan beban sensibel bangunan, beban kalor internal, dan beban ventilasi atau infiltrasi. Setelah perhitungan total beban pendingin didapatkan, daya listrik (kW) dapat dihitung [3].

$$\text{Total Beban Pendingin} = \text{BSkaca} + \text{BSdinding} + \text{Bkalor} + \text{CFM}_1 + \text{CFM}_2$$

2. Analisa Konsumsi Energi di Lapangan

Konsumsi energi di lapangan dalam satuan kW didapatkan dari data spesifikasi sistem penghawaan hotel (AC), lalu dihitung daya listriknya (kW)

Tabel 1
Spesifikasi AC Hotel

Tipe Kamar	Jumlah Kamar	AC				Total Daya (Watt)	Total Daya (kWatt)
		800	1125	1500	3750		
Presidential Suite	3	0	1	1	0	7.875	7,88
Executive Lounge	1	0	1	1	0	2.625	2,63
Deluxe	16	0	1	0	0	18.000	18,00
Standard 01	24	1	0	0	0	19.200	19,20
Standard 02	68	1	0	0	0	54.400	54,40
Meeting Room	1	0	0	0	3	11.250	11,25
Restaurant	1	1	0	0	3	12.050	12,05
Cafeshop (lt dasar)	1	0	0	0	4	15.000	15,00
Cafeshop (lt 1)	1	0	0	0	3	11.250	11,25
Management Room	1	0	0	0	1	3.750	3,75
Back Office	1	4	0	0	0	3.200	3,20
Lobby & Lounge	1	0	0	2	4	18.000	18,00
Musholla	1	2	0	0	0	1.600	1,60
Total							178,20

3. Perbandingan Kebutuhan dan Konsumsi Energi

Untuk membandingkan perhitungan kebutuhan energi dengan konsumsi energi dalam satuan (kWh) perlu ditentukan lamanya waktu aktif rata – rata dari sistem penghawaan per bulannya. Untuk ruangan jenis kamar menggunakan data okupansi kamar.

Tabel 2.
Okupansi Kamar

Tipe Ruangan	Jumlah Ruang	Persentase Okupansi Rata-rata dalam 4 Bulan		
		% Occp	Malam terhuni (Hari)	Malam terhuni (Jam)
Standard 01	24	18,47%	5,54	132,98
Standard 02	68	40,26%	12,08	289,87
Deluxe	16	2,37%	0,71	17,06
President Suite	3	0,19%	0,06	1,37
Meeting Room	1	47,18%	14,15	339,70
Total	112			

Untuk ruangan jenis non kamar menggunakan data asumsi aktivitas AC.

Tabel 3.
Aktivitas AC Non Kamar

Tipe Ruangan	Aktivitas AC dalam 30 hari	
	Jumlah Jam/hari	Jumlah Jam
Restaurant	18	540
Cafeshop (lt dasar)	18	540
Cafeshop (lt 1)	12	360
Management Room	18	540
Back Office	18	540
Lobby & Lounge (ltdasar)	24	720
Lobby & Lounge (lt1)	24	720
Lobby & Lounge (lt2)	24	720
Musholla	24	720

Hasil perbandingan kedua perhitungan pada tabel 4 berikut.

Tabel 4.
Perbandingan Kebutuhan dan Konsumsi Energi

Tipe Ruangan	Kebutuhan Energi (teoritis)		Konsumsi Energi (lapangan)	
	Total Daya Listrik (kW)	Total Daya Listrik x jam (kWh)	Total Daya Listrik (kW)	Total Daya Listrik x jam (kWh)
Kamar	105,28	20.919,64	111,75	22.462,97
Non Kamar	66,56	37.655,14	64,85	36.211,50
Total	171,84	58.574,78	176,60	58.674,47

Sumber: Olahan data, 2012

B. Analisa Sistem Transportasi Vertikal

1. Analisa Kebutuhan Daya Listrik

Dalam menghitung kebutuhan daya listrik dari lift, yang harus dicari adalah jumlah lift yang dibutuhkan dan spesifikasi dari lift yang direncanakan untuk mendapatkan watt dari lift tersebut. Untuk menghitung jumlah lift yang dibutuhkan menggunakan rumus:

$$N = \frac{a' \times n \times P \times T}{300 \times a'' \times m}$$

N = Jumlah lift yang dibutuhkan

a' = Luas lantai rata – rata

n = Jumlah lantai yang dilayani lift

P = Persentase jumlah penghuni gedung sebagai beban puncak lift.

T = Waktu perjalanan bolak – balik lift

a'' = Luas lantai netto per orang (m²/orang)

m = Kapasitas lift

Untuk menghitung T (waktu perjalanan bolak – balik lift) menggunakan rumus:

$$T = \frac{(2h + 4s)(n - 1) + s(3m + 4)}{s}$$

T = Round trip time (detik)

h = Tinggi lantai sampai dengan lantai (m)

s = Kecepatan rata – rata lift (m/s)

n = Jumlah lantai yang dilayani lift
 m = Kapasitas lift (orang)

Dari perhitungan didapatkan jumlah lift yang dibutuhkan di hotel Yusro sebanyak 2 buah lift.

2. Analisa Konsumsi Energi di Lapangan

Analisa konsumsi energi di lapangan untuk lift dengan cara melihat jumlah lift yang sudah ada terpasang di hotel yaitu 2 buah, lalu dihitung daya listrik untuk kedua lift tersebut.

3. Perbandingan Kebutuhan dan Konsumsi Energi

Untuk membandingkan kebutuhan dan konsumsi energi sistem transportasi vertikal dalam satuan kWh, diasumsikan waktu aktif dari kedua lift adalah 24 jam.

$$kWh \text{ Lift} = \text{daya listrik} \times \text{waktu aktif} \times 30 \text{ hari}$$

Daya listrik rata-rata (KWh) teoritis:

$$kWh \text{ Lift} = 150 \times 24 \times 30 \text{ hari}$$

$$kWh \text{ Lift} = 108.000 \text{ kWh}$$

Daya listrik rata-rata (kWh) lapangan:

$$kWh \text{ Lift} = 150 \times 24 \times 30 \text{ hari}$$

$$kWh \text{ Lift} = 108.000 \text{ kWh}$$

C. Analisa Sistem Pencahayaan

Dalam analisa kebutuhan pencahayaan ini, yang ingin didapatkan adalah kebutuhan listrik (kWatt) dari lampu (sistem pencahayaan) pada tiap – tiap ruangan. Daya listrik ini nanti digunakan untuk mengetahui biaya yang dibutuhkan untuk sistem pencahayaan hotel.

1. Analisa Kebutuhan Daya Listrik

$$n = \frac{E \times A}{\phi \times Cu \times LLF}$$

- n = Jumlah Lampu
- φ = Lumen
- E = lux
- A = Luas Ruangan
- Cu = Coefficient of Utilization
- LLF = Light Loss Factor

$$n = \frac{97 \times 72}{1350 \times 0,5 \times 0,7}$$

$$n = 14,781$$

Jadi n = 15 x PL 18 watt (+10 watt untuk ballast)
 Jumlah beban dari lampu pada 1 ruang Presidential Suite:
 15 x 28 Watt = 420 Watt = 0,42 KW

$$\text{Daya listrik rata - rata} = \text{kWatt} \times \text{jam}$$

Daya listrik rata-rata (kWh) teoritis:

$$\text{Daya listrik rata - rata} = 0,42 \times 4,104$$

$$\text{Daya listrik rata - rata} = 1,724 \text{ kWh}$$

Daya listrik yang dibutuhkan untuk penerangan di ruang presidential suite adalah 1,724 kWh

2. Analisa Konsumsi Energi di Lapangan

Konsumsi energi di lapangan dalam satuan kW didapatkan dari data spesifikasi sistem pencahayaan hotel. Selengkapnya dapat dilihat pada Pramuditya, Ryan (2012) [4]

Perbandingan Kebutuhan dan Konsumsi Energi

Untuk membandingkan perhitungan kebutuhan energi dengan konsumsi energi dalam satuan (kWh) perlu ditentukan lamanya waktu aktif rata – rata dari sistem pencahayaan per bulannya seperti pada analisa penghawaan sebelumnya. Untuk ruangan jenis kamar menggunakan tabel okupansi kamar, sedangkan untuk ruangan non kamar menggunakan tabel asumsi aktivitas lampu pada tabel 5

Tabel 5 Aktivitas Lampu Non Kamar

Tipe Ruangan	Aktivitas lampu dalam 30 hari	
	Jumlah Jam/hari	Jumlah Jam
Restaurant	10	300
Cafeshop (lt dasar)	10	300
Cafeshop (lt 1)	10	300
Management Room	18	540
Back Office	18	540
Lobby & Lounge (ltdasar)	10	300
Lobby & Lounge (lt1)	10	300
Lobby & Lounge (lt2)	10	300
Musholla	12	360

D. Pembahasan

Dari perhitungan yang telah dilakukan diatas didapatkan daya listrik yang dibutuhkan dari sistem penghawaan, transportasi vertikal, dan sistem pencahayaan, dan didapatkan juga konsumsi listrik dari sistem – sistem utilitas hotel tersebut.

Dengan mengetahui daya listrik bulanan (kWh) dapat diperkirakan biaya bulanan dari masing – masing sistem utilitas hotel. Lalu, dari biaya tersebut dapat terlihat perbedaan antara daya listrik teoritis dengan daya listrik actual di lapangan. Biaya listrik berdasarkan tarif dasar listrik (TDL) 2010 dari PT.PLN untuk hotel dengan daya 3500 VA adalah Rp. 905,00/kWh. Hasil perhitungan biaya listrik bulanan hotel dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Perbandingan Biaya AC

Daya Listrik	AC	
	kWh	Biaya (Rp)
Teoritis	58.574,78	53.010.175,77
Lapangan	58.674,47	53.100.394,08

Sumber: Olahan data, 2012

Tabel 7.
Perbandingan Biaya Lift

Daya Listrik	Lift	
	kWh	Biaya (Rp)
Teoritis	10.800	9.774.000
Lapangan	10.800	9.774.000

Sumber: Olahan data, 2012

Tabel 8.
Perbandingan Biaya Lampu

Daya Listrik	Lampu	
	kWh	Biaya (Rp)
Teoritis	7.740,91	7.005.523,71
Lapangan	9.876,72	8.938.435,73

Sumber: Olahan data, 2012

IV. KESIMPULAN

Dari keseluruhan studi Analisa Perbandingan Kebutuhan dan Penggunaan Energi Kelistrikan Hotel Yusro Jombang ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan.

1. Kebutuhan energi teoritis sistem penghawaan adalah 171,84 kW, kebutuhan energi teoritis sistem transportasi vertikal adalah 15 kW, dan kebutuhan energi teoritis sistem pencahayaan adalah 34,574 kW. Kebutuhan energi pada kondisi lapangan untuk sistem penghawaan adalah 176,6 kW; sistem transportasi vertikal adalah 15 kW; sistem pencahayaan adalah 41,742 kW.
2. Konsumsi energi lapangan sistem penghawaan adalah 171,84 kW, konsumsi energi lapangan sistem trans. vertikal adalah 15 kW, dan konsumsi energi lapangan sistem pencahayaan adalah 34,574 kW.
3. Selisih perhitungan biaya pada sistem penghawaan adalah Rp. 90.219 (0,17%), dan selisih perhitungan biaya pada sistem pencahayaan adalah Rp. 1.932.913 (21,62%)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Elyza, R; Hulaiyah, Y; Salim, N; dan Iswarayoga, N. 2005. Buku Panduan Efisiensi Energi di Hotel. Jakarta : Pelangi
- [2] Indonesia. Keputusan Menteri No KM. 03/HK 001/MKP 02.
- [3] Poerbo, H. 1995. Utilitas Bangunan. Jakarta : Djambatan.
- [4] Pramuditya, Ryan. 2012. **Analisa Perbandingan Biaya Kebutuhan Dan Penggunaan Energi Hotel Yusro Jombang**. Tugas Akhir S1. Surabaya: ITS