

EVALUASI INSTALASI LISTRIK DAN PENGGUNAAN LAMPU LED UNTUK PENGHEMATAN ENERGI PADA KAMAR HOTEL

Suryanto, Sonong¹⁾, A. Alif Mubarak, A. Muhammad Iqbal²⁾

Abstrak: Biaya energi listrik pada hotel mencapai rata-rata 30% dari total biaya operasional, sehingga penerapan manajemen energi yang tepat akan memberi dampak yang positif terhadap kinerja keuangan. Kapasitas penggunaan energi, khususnya pada kamar hotel umumnya cukup besar (kisaran 1 sampai dengan 3 kW). Untuk menjamin energi manajemen berlangsung dengan baik dan berkesinambungan pada kamar hotel, maka instalasi listrik yang disertai dengan sistem kontrol yang efektif akan menjamin penggunaan energi secara efisien dan tepat guna. Pada penelitian ini telah dirancang dan diaplikasikan suatu instalasi dengan menggunakan sistem satu zona untuk setiap kamar yang dilengkapi sistem saklar kartu (*key tag*). Selain itu pada instalasi ini juga dilengkapi dengan kontrol sensor untuk beban lampu yang ada pada kamar mandi dan penggunaan jenis beban penerangan yang hemat energi. Pengukuran untuk menghitung konsumsi energi pada kamar menggunakan sistem data akuisisi sehingga perhitungan dapat dilakukan dengan langsung dan berkesinambungan. Instalasi kelistrikan dengan sistem saklar kartu dan penggunaan kontrol serta jenis lampu LED dapat menghemat konsumsi energi pada kamar hotel sebesar 1.000 kWh perbulan dibandingkan jika menggunakan instalasi konvensional/biasa. Sehingga biaya yang dikeluarkan untuk pemakaian energi listrik juga semakin berkurang. Oleh karena itu penggunaan instalasi dengan kontrol sistem saklar kartu dan lampu LED dan sensor pada kamar hotel dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik

Kata kunci: Energi listrik, Sensor, Lampu LED.

I. PENDAHULUAN

Karakteristik pembiayaan biaya operasional pada usaha perhotelan untuk energi cukup besar dapat mencapai lebih dari 30%. Hal ini terjadi karena aktifitas hotel dalam menggunakan energi listrik cukup banyak, maka pilihan untuk menghemat energi di hotel merupakan langkah yang tepat. Pendekatan yang dilakukan dapat melalui berbagai macam tindakan seperti menghimbau para tamu untuk melakukan efisiensi dalam menggunakan listrik di kamarnya. Penghematan energi juga dapat dilakukan dengan memperbaiki teknologi yang ada di hotel, misalnya menggunakan instalasi listrik yang berbasis hemat energi dan penggunaan sensor serta mengganti lampu juga beban lainnya yang hemat energi. Sehingga hal ini dapat mereduksi biaya operasional untuk mendapatkan profit yang lebih besar.

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

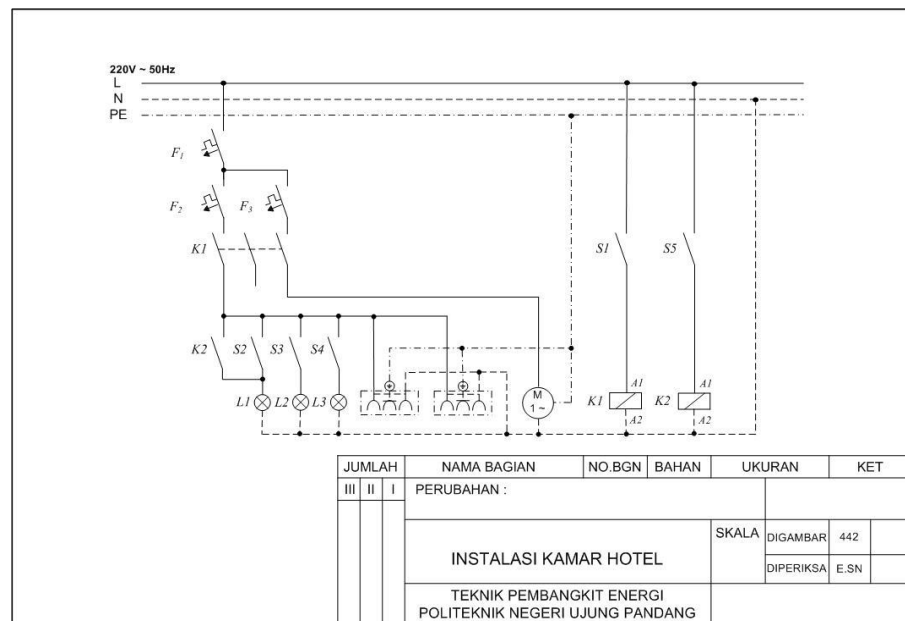
²⁾ Alumni Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

II. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di Hotel Bontocinde dan Laboratorium Energi Program Studi D-IV Teknik Pembangkit Energi Politeknik Negeri Ujung Pandang. Sedangkan perancangan dalam bentuk *prototype* dilakukan di ruang dosen TE 204.

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan data instalasi kelistrikan, daya, serta jenis beban yang digunakan pada kamar hotel. Kemudian data tersebut dievaluasi berdasarkan standardisasi yang berlaku. Dari hasil evaluasi tersebut diperoleh desain instalasi kelistrikan yang sesuai. Desain ini dirancang dalam bentuk *prototype* yang kemudian diterapkan pada ruang dosen TE 204. Untuk mendapatkan besarnya penghematan energi yang diperoleh dengan menerapkan desain instalasi kelistrikan tersebut maka akan dibandingkan dengan desain instalasi kelistrikan. Dalam perancangan ini didesain dengan menggunakan *software* Microsoft Office Visio 2007 dan Proteus 8 Professional.

Desain instalasi yang diterapkan kami variasikan untuk melihat besarnya penghematan energi yang diperoleh. Penghematan terbesar yang diperoleh kami menyebutnya dengan desain hemat energi di mana menggunakan rangkaian *key tag* yang kami buat, sensor pada instalasi kamar mandi, dan penggunaan lampu LED.



Gambar 1. Desain instalasi listrik kamar hotel

Kami mendesain instalasi kelistrikan kamar hotel dengan penggunaan kunci kamar yang dilengkapi dengan kartu sebagai kontrol utama kelistrikan kamar. Ketika pengguna kamar hotel masuk ke dalam kamar maka akan membuka pintu kamar dengan kunci tersebut. Setelah itu kartu ini harus dimasukkan ke dalam saklar kartu agar pengguna dapat menggunakan listrik pada kamar hotel.

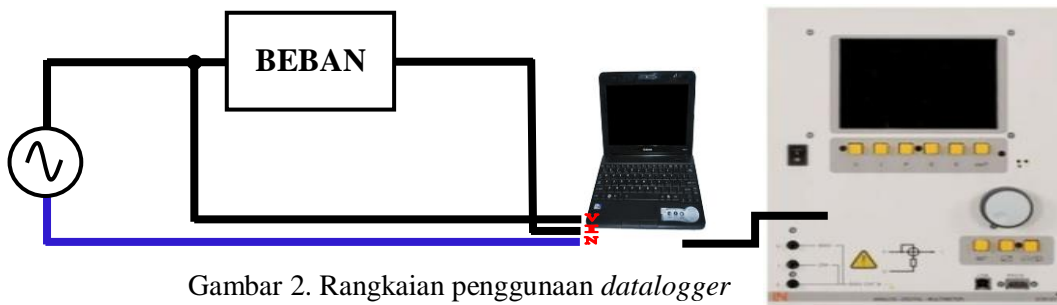
Ketika kartu pada saklar kartu (S1) terpasang maka akan mengaktifkan koil kontaktor K1. Ketika koil kontaktor K1 aktif maka kontak utama kontaktor K1 akan terhubung. Sehingga saat pengguna berada di kamar semua peralatan listrik dapat digunakan. Kemudian ketika pengguna kamar hotel meninggalkan kamar maka kartu tersebut akan dibawa oleh pengguna kamar hotel yang berfungsi

sebagai kunci kamar. Jeda waktu 10 detik digunakan oleh pengguna kamar hotel untuk mengambil kartu kemudian keluar dari kamar hotel. Waktu ini diatur untuk mengantisipasi jika pengguna kamar hotel tiba-tiba kembali untuk mengambil sesuatu yang tertinggal. Pada saat kartu tersebut diambil maka 10 detik kemudian arus yang mengalir ke koil kontaktor akan putus sehingga sambungan kontak utama pada kontaktor akan putus. Ketika sambungan kontak utama putus maka akan mematikan semua peralatan listrik di kamar.

Pada instalasi kamar mandi kami menerapkan desain instalasi yang menggunakan sensor *adjustable infrared*. Sensor ini terpasang pada kusen kamar mandi. Ketika pengguna kamar hotel masuk ke kamar mandi maka akan terdeteksi oleh sensor (S5), sehingga peralatan listrik pada kamar mandi dapat digunakan. Ketika pengguna kamar hotel keluar dari kamar mandi maka sensor kembali akan mendeteksi kemudian suplai listrik ke kamar mandi akan terputus.

Dalam proses pengujian diasumsikan pengguna kamar hotel menggunakan kamar hotel mulai pukul 17.00 hingga pukul 07.00. Ketika pengguna kamar hotel meninggalkan kamar hotel maka listrik tetap menyala mulai pukul 7.00 hingga pukul 17.00. Kondisi inilah menyebabkan terjadinya pemborosan energi listrik sehingga harus dilakukan penghematan.

Pada proses pengambilan data konsumsi listrik digunakan *data logger* sehingga diperoleh data secara *real time* melalui proses akuisisi data. Data secara *real time* memudahkan dalam mengetahui tegangan, arus, daya aktif, daya semu, daya reaktif, serta *power factor*.



Gambar 2. Rangkaian penggunaan *datalogger*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

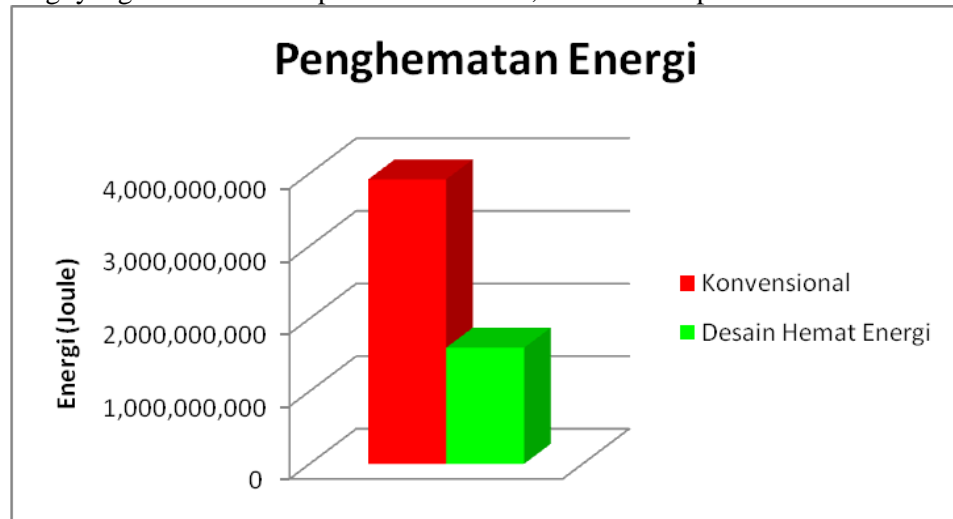
Setelah proses pengujian maka diperoleh data penghematan energi sebagai berikut:

Tabel 1. Data penghematan energi kamar hotel

No.	Menggunakan	Penghematan		
		Energi (Joule)	Biaya (Rp)	Presentase (%)
1	SaklarKartu	1.627.371.925,56	685.223	41,50
2	Sensor pada Instalasi Kelistrikan Kamar Mandi	2.053.771,20	865	2,92
3	Lampu LED	20.691.417,60	8.712	29,39
4	Desain Hemat Energi (SaklarKartu, Sensor pada KamarMandi, dan Lampu LED)	2.317.903.985,84	975.979	40,82

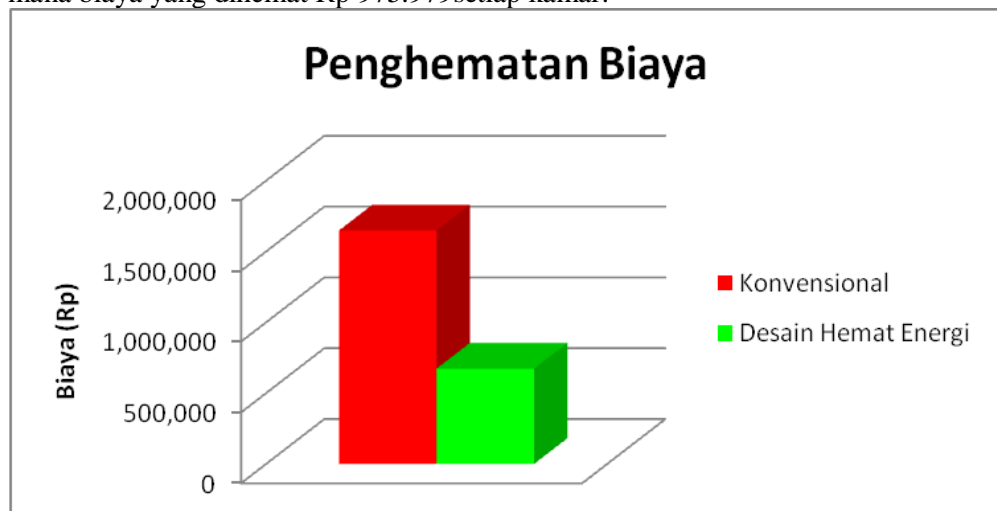
Penggunaan desain instalasi konvensional memerlukan energi 3.916.807.488 Joule. Sedangkan ketika menggunakan desain hemat energi maka

energi yang digunakan hanya 1.598.903.462,16 Joule. Penghematan energi total yang diperoleh dengan menerapkan desain hemat energi sebesar 40,82% di mana energi yang dihemat mencapai 2.317.903.985,84 Joule setiap kamar.



Gambar 3. Grafik penghematan energi antara desain konvensional dengan desain hemat energi

Penggunaan desain instalasi konvensional memerlukan biaya listrik Rp 1.649.215. Sedangkan ketika menggunakan desain hemat energi maka energi yang digunakan hanya Rp 673.236. Penghematan biaya listrik yang diperoleh 40,82% di mana biaya yang dihemat Rp 975.979 setiap kamar.



Gambar 4. Grafik penghematan biaya antara desain konvensional dengan desain hemat energi

Penggunaan desain hemat energi pada 32 kamar maka akan memperoleh penghematan energi sebesar 74.172.927.546,88 Joule dengan biaya yang dihemat sebesar Rp 31.231.328 setiap bulannya.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan pembahasan maka dari penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal yaitu:

1. Desain instalasi kelistrikan yang hanya menerapkan saklar kartu diperoleh penghematan 41,55%. Energi yang dihemat 1.627.371.952,56 Joule dengan biaya yang dihemat Rp 685.223setiap kamar.
2. Desain instalasi kelistrikan yang hanya menerapkan sensor pada instalasi kelistrikan diperoleh penghematan 2,92%. Energi yang dihemat 2.053.771,2 Joule dengan biaya yang dihemat Rp 865setiap kamar.
3. Desain instalasi kelistrikan yang menerapkan lampu LED diperoleh penghematan 29,39%. Energi yang dihemat 20.691.417,6 Joule dengan biaya yang dihemat Rp 8.712setiap kamar.
4. Desain instalasi kelistrikan hemat energi setiap kamar yang menerapkan saklar kartu, sensor pada instalasi kamar mandi dan lampu LED diperoleh penghematan40,82%. Energi yang dihemat 2.317.903.985,84 Joule dengan biaya yang dihemat Rp 975.979. Sehingga diperoleh penghematan energi dengan jumlah 32 kamar sebesar 74.172.927.546,88 Joule dengan biaya yang dihemat sebesar Rp 31.231.328 setiap bulannya.
5. Penerapan saklar kartu, sensor pada instalasi kelistrikan kamar mandi dan penggunaan lampu LED diperoleh BEP 1 bulan untuk setiap kamar.

B. Saran

Dari hasil pengujian dan pembahasan maka dari penelitian ini dapat diberikan saran yaitu:

1. Untuk meningkatkan akurasi sensor sebaiknya menggunakan sensor *passive infra red* (PIR) dengan mengatur ulang jangkauan pembacaannya.
2. Untuk meningkatkan efisiensi energi sebaiknya menggunakan sensor *photoresistor*. Sehingga ketika cahaya dari luar cukup terang maka lampu dalam kamar otomatis padam dan ketika cahaya dari luar kamar kurang terang maka lampu dalam kamar otomatis menyala.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, Ketut dkk. 2012. "Evaluasi Langganan Listrik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang". Dalam *Jurnal Media Elekrika*, 5 (2): 42-48. Semarang
- Elyza, Rizka dkk. 2005, *Buku Panduan Efisiensi Energi di Hotel*. Jakarta: Pelangi
- Endro, Herman, 2003, *Teknik Penghematan Energi pada Sistem Pencahayaan*. Jakarta : Bagian Proyek Pelaksanaan Efisiensi Energi Depdiknas, Jakarta
- Gunawan, Billy dkk. 2012, *Buku Pedoman Energi Efisiensi untuk Desain Bangunan Gedung Di Indonesia Jakarta Indonesia*. Jakarta: Energy Efficiency and Conservation Clearing House Indonesia

45 Suryanto, Sonong, A. Alif Mubarak, A. Muhammad Iqbal, *Evaluasi Instalasi Listrik dan Penggunaan Lampu Led untuk Penghematan Energi pada Kamar Hotel*

Kamil, Ikhsan. dan Z, Indra. 2011. "Analisis Sistem Instalasi Listrik Rumah Tinggal dan Gedung untuk Mencegah Bahaya Kebakaran". Dalam *Jurnal Ilmiah Elite Elektro*, 2 (1): 40-44. Jakarta

Pramuditya, Ryan dkk. 2012."Analisa Perbandingan Biaya Kebutuhan dan Penggunaan Energi Hotel Yusro Jombang". Dalam *Jurnal Teknik ITS* 1 (1): D63-D66

Saputro, Harto Jimy dkk. 2013. "Analisa Penggunaan Lampu LED pada Penerangan Dalam

Rumah". Dalam *Jurnal Transmisi*, 15 (1): 20. Semarang

Standar Nasional Indonesia, Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2000, SNI 04-0225-2000, Jakarta, 2000.

Standar Nasional Indonesia, Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung, SNI 03-6575-2001, Jakarta, 2001

Sugirianta, Ida Bagus Ketut. 2012."Aplikasi Smart Relay sebagai Kontrol Penerangan di W Retreat and Spa-Seminyak Bali". Dalam *Jurnal Logic*, 12 (1): 21-26. Bali

Susiono. 2010."Model Instalasi Listrik yang Dapat Mencegah Bahaya Kebakaran pada Bangunan". Dalam *Jurnal Teknologi Elektro*, 9 (1):1-5. Bali

Wulfinghoff, Donald R. 1999, *Energy Efficiency Manual*. Maryland: Energy Institute Press