

Original Research

Studi Konsumsi Energi di Kantin Keluwih Universitas Surabaya

Fenny Irawati^{1,3*}, Fitri Dwi Kartikasari^{2,3}

¹Jurusan Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Surabaya, Surabaya-Indonesia

²Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya, Surabaya-Indonesia

³Pusat Studi Energi Terbarukan, Universitas Surabaya, Surabaya-Indonesia

* corresponding author: fenny_i@staff.ubaya.ac.id

Abstract—A study of energy consumption in the Keluwih canteen at the University of Surabaya (UBAYA) has been conducted as a first step to determine the design of the use of alternative energy that is appropriate in the canteen. The study began with conducting an energy consumption survey in the Keluwih canteen to find out the energy needs in the canteen. This energy consumption is measured by the energy used for lighting (lamps), air conditioning (AC), and other electronic equipment (television, blenders, rice cookers, electric stoves, etc.) and fuel used for cooking. Data were obtained from a questionnaire given to booth the canteen manager and tenants in the Keluwih canteen. From the data obtained, it can be known the energy consumption map in the Keluwih Canteen and based on the survey that has been done can be concluded that the energy consumption in the Keluwih Canteen is dominated by electricity which is around 600 kWh/day.

Keywords: *energy consumption, keluwih canteen, survey, questionnaire, electricity*

Abstrak—Telah dilakukan studi konsumsi energi di kantin Keluwih Universitas Surabaya (UBAYA) sebagai langkah awal untuk menentukan desain pemanfaatan energi alternatif yang tepat guna di kantin tersebut. Kajian diawali dengan melakukan survei konsumsi energi di kantin Keluwih untuk mengetahui kebutuhan energi di kantin. Konsumsi energi ini diukur dari energi yang dipergunakan untuk penerangan (lampu), pendingin ruangan (AC), dan peralatan elektronik lainnya (televisi, *blender*, *rice cooker*, kompor listrik, dll.) serta bahan bakar yang dipakai untuk memasak. Data diperoleh dari kuesioner yang diberikan kepada pengelola kantin serta penyewa stan di kantin Keluwih. Dari data yang diperoleh dapat diketahui peta konsumsi energi di Kantin Keluwih dan berdasarkan survei yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa konsumsi energi di Kantin Keluwih didominasi oleh energi listrik yang jumlahnya berkisar 600 kWh/hari.

Kata kunci: *konsumsi energi, kantin keluwih, survei, kuesioner, energi listrik*

PENDAHULUAN

Berbagai studi tentang konsumsi energi di kantin, khususnya di kantin kampus, telah banyak dilakukan. Beberapa di antaranya dipaparkan di bawah ini, dan sekaligus menjadi acuan referensi dan studi literatur dalam penelitian ini.

Mohammed, M.A., et al (2013) melakukan studi untuk memberikan berbagai alternatif strategi pengurangan konsumsi energi di kantin kampus yang terletak di daerah yang beruaca panas dengan kelembaban tinggi. Tahapan studi dimulai dengan melakukan audit energi sederhana di kantin kampus *King Fahd University of Petroleum and Minerals*, Saudi Arabia. Hasil yang didapatkan dijadikan dasar untuk menawarkan beberapa alternatif strategi pengurangan konsumsi energi yang dapat diterapkan di kantin kampus tersebut beserta prosentase penghematannya.

R. M. P. S. Bandara, et al (2011) melakukan analisis terhadap performa energi di gedung kantin kampus *University of Vocational Technology*, Sri Lanka melalui pemodelan energi. Hasilnya berupa estimasi beban puncak gedung kantin tersebut, konsumsi energi per tahun, dan emisi polutan yang dihasilkan oleh gedung kantin tersebut per tahun.

S. Mudie, et al (2013) menghitung pemakaian energi listrik di dapur komersial. Penelitian dilakukan terhadap 14 dapur umum dan rumah makan di UK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi energi listrik di dapur-dapur komersial tersebut ternyata jauh lebih tinggi daripada referensi yang disebutkan pada beberapa literatur. Hal ini terjadi karena perilaku operator serta kurangnya perawatan peralatan yang digunakan.

Pada tanggal 11 Maret 2014, bertepatan dengan dies natalisnya yang ke-46, Universitas Surabaya (UBAYA) meresmikan pembukaan Kantin Keluwih yang memiliki konsep

"green-canteen" (<http://www.antarajatim.com>, Update: 12-03-2014) yang diidentikkan dengan konsep ramah lingkungan dan hemat energi. Aktivitas di sebuah kantin memerlukan berbagai jenis energi mulai dari gas dan listrik untuk mempersiapkan makanan sampai energi listrik untuk penataan interior yang nyaman untuk pengunjungnya.(project health-comprehensive strategies for promoting healthy eating, (http://www.projecthealth.ca/files/upload/TK_HE_Rethinking_7_3_2_CAFETERIA.pdf).

Kebutuhan energinya juga bervariasi bergantung pada jenis peralatannya. Pemakaian peralatan yang hemat energi tentunya akan menambah potensi penghematan.

Penelitian ini dilakukan sebagai langkah awal untuk menentukan desain pemanfaatan energi alternatif yang tepat guna di kantin Keluwih UBAYA dengan cara mengkaji terlebih dahulu kebutuhan energi di kantin tersebut. Kajian diawali dengan melakukan survei konsumsi energi di kantin Keluwih. Konsumsi energi ini diukur dari energi yang dipergunakan untuk penerangan (lampu), pendingin ruangan (AC), dan peralatan elektronik lainnya (televisi, *blender*, *rice cooker*, kompor listrik, dll.) serta bahan bakar yang dipakai untuk memasak. Data diperoleh dari kuesioner yang diberikan kepada pengelola kantin serta penyewa stan di kantin Keluwih. Dari data yang diperoleh diharapkan dapat diketahui peta konsumsi energi di Kantin Keluwih serta kemungkinan penghematannya.

METODE

Penelitian dimulai dengan melakukan audit energi internal di kantin Keluwih Ubaya. Audit energi dimulai dengan mengumpulkan data penggunaan energi. Pengambilan data konsumsi energi di Kantin Keluwih dilakukan dengan dua cara. Pertama, dengan melakukan survei untuk mendata semua peralatan yang dimiliki oleh masing-masing penyewa serta peralatan standar yang disiapkan oleh pengelola. Survei dilakukan dengan melakukan wawancara kepada masing-masing penyewa serta pengelola Kantin Keluwih. Wawancara dilakukan dengan panduan kuesioner yang dibawa oleh surveyor. Hasil wawancara juga dicatat pada lembar kuesioner tersebut.

Kedua, dengan mengambil data tagihan listrik masing-masing penyewa per bulan dari Direktorat Layanan Umum. Sebagai bahan kajian diambil data bulan Mei sampai dengan Oktober 2016 (satu semester). Selanjutnya kedua data tersebut dikonfirmasi untuk memperoleh gambaran pola konsumsi listrik di Kantin Keluwih.

Penggunaan energi listrik dilihat dari data kWh meter untuk masing-masing penyewa. Data tersebut akan dibandingkan dengan hasil perhitungan yang diperoleh melalui survei ke penyewa dan pengelola kantin. Survei dilakukan untuk mengetahui jenis peralatan listrik yang digunakan beserta daya dan jumlahnya. Selain itu, dalam survei yang dilakukan digali pula lama waktu penggunaan peralatan tersebut. Contoh rekapitulasi data hasil survei seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1

Rekapitulasi Data Konsumsi Listrik

No	Jenis peralatan listrik	Daya	Jumlah	Waktu pemakaian (jam/hari)
1	Lampu	50 watt	5	8
...

Peralatan listrik yang dimaksud meliputi lampu, TV, dan AC yang merupakan tanggung jawab pengelola serta lemari pendingin, *blender*, *microwave*, kompor listrik, dan peralatan lain yang digunakan oleh penyewa. Pengambilan data dan analisis juga dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan pemakaian energi terutama pencahayaan dan suhu ruang menurut standar yang baku untuk kondisi di Surabaya.

Selain energi listrik, kantin tentunya juga memanfaatkan gas untuk memasak. Oleh karena itu pendataan juga dilakukan untuk mengetahui apakah para penyewa melakukan proses memasak atau hanya menghangatkan hidangannya saja. Di samping itu, dilakukan pula identifikasi terhadap peralatan yang digunakan untuk mendukung proses tersebut, baik berupa kompor gas, kompor listrik, *oven microwave* atau peralatan lainnya. Identifikasi ini perlu dilakukan untuk mengetahui sumber energi yang digunakan serta kuantitasnya.

HASIL DAN BAHASAN

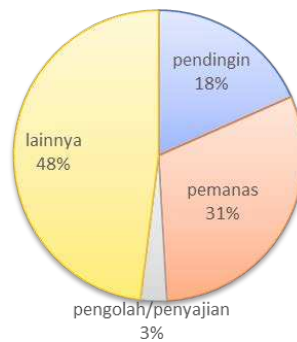
Berdasarkan survei yang telah dilakukan pada 17 penyewa stan dan pengelola, peralatan listrik yang ada di kantin dapat dikategorikan menjadi empat, yaitu pendingin, pemanas, pengolah/penyajji makanan, dan peralatan lainnya. Pada penelitian ini yang dikategorikan sebagai pendingin adalah lemari pendingin (kulkas dan *showcase*) dan *freezer*; sedangkan *microwave*, kompor listrik, *steamer*, *rice cooker*, pembuat *waffle*, pemanggang, penghangat makanan, dan lemari display dikategorikan sebagai pemanas; *blender* dan mesin press tutup gelas dikategorikan pengolah/penyajji makanan. Peralatan listrik lain yang tidak masuk dalam ketiga kategori tersebut, seperti AC, TV, computer, *cash register*, dikelompokkan sebagai peralatan lain-lain. Rekapitulasi hasil survei kebutuhan listrik peralatan-peralatan tersebut per hari dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2

Hasil Survei Kebutuhan Energi (Wh/hari)

No Resp	Pendingin	Pemanas	Pengolah/Penyajjian	Lainnya	Total
1	34.296			184.288	218.584
2				0,216	0,216
3	8.280	25.200		0,198	33.678
4		13.500			13.500
5	4.992	2.500	1.500	1.000	9.992
6	6.660	3.240		0,216	10.116
7	6.120	8.190		0,981	15.291
8	3.120	5.400		0,504	9.024
9	4.920	27.000			31.920
10	6.864	30.000			36.864
11	2.952		7.000		9.952
12	9.528	24.720			34.248
13		26.160			26.160
14	7.440		9.000		16.440
15	3.000	5.250		0,506	8.756
16	5.040	5.070		0,340	10.450
17	6.888	7.905		99.250	114.043
Total	110.100	184.135	17.500	287.499	599.234

Dari data tersebut dapat diketahui seberapa besar konsumsi listrik yang dibutuhkan oleh setiap kategori peralatan (gambar 1).



Gambar 1. Persentase konsumsi listrik untuk setiap kategori peralatan.

Hasil survei yang dilakukan menunjukkan bahwa konsumsi energi di kantin Keluwih didominasi oleh energi listrik yang banyak digunakan dalam proses penyajian makanan atau minuman maupun dalam rangka memenuhi kebutuhan kenyamanan pengunjung (AC, lampu, televisi) di kantin tersebut. Adapun energi lain seperti bahan bakar (LPG) tidak terlalu banyak digunakan karena mayoritas penyewa stan tidak memasak makanannya di kantin tersebut. Para penyewa stan tersebut umumnya sudah menyiapkan makanannya dari rumah sehingga di kantin mereka hanya menghangatkan makanannya saja bukan memasak dari awal. Itulah sebabnya bahan bakar seperti gas LPG tidak mendominasi penggunaan energi di kantin.

Adapun survei yang dilakukan juga memberikan gambaran tentang pola konsumsi energi di Kantin Keluwih di mana ada waktu-waktu tertentu yang merupakan puncak terjadinya konsumsi energi sekaligus puncak lonjakan sampah di Kantin Keluwih. Berdasarkan hasil pengamatan selama survei secara umum dapat digambarkan bahwa lonjakan jumlah pengunjung di Kantin Keluwih terjadi pada waktu menjelang makan siang dan sepanjang jam istirahat makan siang yakni sekitar jam 11.30-13.00 WIB. Seiring dengan terjadinya lonjakan jumlah pengunjung tersebut maka dapat dipastikan terjadi pula lonjakan konsumsi energi dan lonjakan sampah di Kantin Keluwih mengingat pada jam-jam tersebut para penyewa stan harus berburu dengan waktu untuk menyiapkan dan memenuhi pesanan pengunjung sedangkan di sisi lain pengunjung juga harus berebut mencari tempat duduk ataupun untuk memesan makanan/minuman yang mereka inginkan. Beberapa penyewa stan mencoba menyalasi lonjakan pengunjung ini dengan menyiapkan terlebih dahulu makanan/minuman yang mereka jual sebelum jam puncak tersebut sehingga mereka dapat menerima dan memenuhi lebih banyak pesanan pada jam-jam di mana terjadi lonjakan jumlah pengunjung.

Gambaran pola konsumsi energi listrik tiap penyewa stan di Kantin Keluwih dapat diperoleh dengan membandingkan antara data hasil survei dengan data tagihan listrik bulanan masing-masing penyewa yang diperoleh dari Direktorat Layanan Umum seperti terlihat pada gambar 2. Data tagihan listrik bulanan tiap penyewa stan menunjukkan kondisi real konsumsi energi tiap penyewa stan. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan diketahui bahwa konsumsi energi di Kantin Keluwih didominasi oleh energi listrik yang jumlahnya berkisar 600 kWh/hari.



Gambar 2. Perbandingan rata-rata konsumsi energi harian tiap stan berdasarkan data survei dan data tagihan listrik bulanan.

Grafik pada gambar 2 memperlihatkan adanya kemiripan pola konsumsi energi listrik tiap penyewa stan di Kantin Keluwih berdasarkan data hasil survei dengan kondisi real di lapangan yang diperoleh berdasarkan data tagihan listrik bulanan selama Mei sampai dengan Oktober 2016 (satu semester). Hal tersebut menunjukkan bahwa survei yang dilakukan telah cukup mampu memberikan gambaran pola konsumsi energi harian di Kantin Keluwih sehingga dapat dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan desain pemanfaatan energi alternatif yang tepat guna di kantin Keluwih UBAYA.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dipaparkan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa puncak konsumsi energi di Kantin Keluwih umumnya terjadi pada waktu menjelang makan siang dan sepanjang jam istirahat makan siang yakni sekitar jam 11.30-13.00 WIB. Adapun konsumsi energi di Kantin Keluwih didominasi oleh energi listrik yang jumlahnya berkisar 600 kWh/hari.

PUSTAKA ACUAN

- Mohammed, M.A. and Budaiwi, I.M. 2013. Strategies for Reducing Energy Consumption in a Student Cafeteria in a Hot-Humid Climate: A Case Study. *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*. Volume 1. Issue 1. pp 14-26.
- R.M.P.S. Bandara, R.P. Kumanayake, J.K. Kanthi. 2011. Energy Performance Analysis of the Cafeteria Building of a Sri Lankan University through Energy Modelling. *Engineer*. pp 272-280.
- S. Mudie, E.A. Essah, A. Gradinson, R. Felgate. 2013. Electricity Use in The Commercial Kitchen. *International Journal of Low-Carbon Technologies and Advance Access*. pp 1-9.
<http://www.antarajatim.com/berita/128634/ubaya-bangun-kantin-green>.
http://www.projecthealth.ca/files/upload/TK_HE_Rethinking_7_3_2_CAFETERIA.pdf

BIBLIOGRAFI

- Jati Untoro, Herri Gusmedi, Nining Purwasih. 2014. Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila. *Electrician-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*. Volume 8. No 2. hlm. 93-104.
<http://www.bikasolusi.co.id/audit-energi/>