

ANALISIS EFISIENSI PENGGUNAAN LISTRIK PADA SISTEM PENCAHAYAAN DI GEDUNG STUDENT CENTER KAMPUS UMY

Tri Handayani Putri

Department of Electrical Engineering, University of Muhammadiyah Yogyakarta
Integrated Campus of UMY, Lingkar Selatan Street, Kasihan, Bantul Yogyakarta 55183

E-mail: trihandayaniputri5@gmail.com

INTISARI

Konsumsi listrik nasional terus menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia serta bertambahnya akses listrik dan perubahan gaya hidup masyarakat. Mengingat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ditetapkan sebagai salah satu *green campus* oleh Indonesia *green award* pada tahun 2016 (berita UMY), langkah awal yang harus dilakukan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah dengan alat elektronik pencahayaan untuk semua ruangnya. Penelitian ini dilakukan di salah satu gedung Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yaitu gedung *student center* (SC) dan hasil analisis ditemukan bahwa pencahayaan di gedung SC Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ada yang masih menggunakan lampu TL biasa, yang mengakibatkan konsumsi energi listrik di gedung SC tersebut sangat tinggi, maka pencahayaan di gedung SC belum efisien karena hasil perhitungan menunjukkan bahwa penggunaan daya sebelum diusulkan sebesar 8601,5 kWh/tahun dan setelah melakukan usulan efisiensi sebesar 5152,13 kWh/tahun dan ini bisa mendukung gerakan *green campus* untuk Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Kata kunci : efisiensi, listrik, pencahayaan

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumsi listrik nasional terus menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia serta bertambahnya akses listrik dan perubahan gaya hidup masyarakat. Mengingat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ditetapkan sebagai salah satu *green campus* oleh Indonesia *green award* pada tahun 2016 (berita UMY).

Sebagai upaya nyata dalam penghematan energi salah satunya adalah dengan peningkatan efisiensi penggunaan energi listrik, sebagai mana dalam surat Ar Rad : 16 cara

mengaplikasikannya adalah dengan meningkatkan efisiensi energi listrik sangat penting untuk mencapai kelestarian lingkungan. Salah satu metode yang sering dipakai untuk mengefisienkan pemakaian energi adalah metode konservasi energi. Konservasi energi adalah peningkatan efisiensi energi yang digunakan atau biasa disebut dengan proses penghematan energi. Dalam metode ini terdapat audit energi, yaitu menghitung tingkat konsumsi energi suatu gedung atau bangunan.

1.2 Batasan Masalah

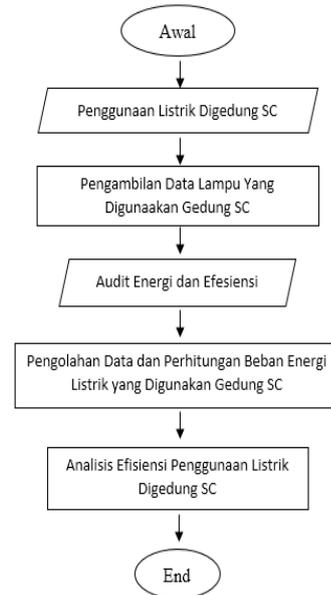
Agar penyusunan tugas akhir ini lebih terarah dan terfokus pada suatu tujuan permasalahan maka penulis menetapkan batasan masalah penelitian ini :

- a. Audit energi ini hanya dilakukan pada konsumsi sistem pencahayaan
- b. Melakukan perhitungan dan menganalisa sistem pencahayaan pada gedung SC
- c. Mengetahui jumlah konsumsi energi listrik setiap bulannya

2. METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan adalah metode observasi dan metode wawancara terhadap pihak-pihak yang mengetahui data elektronik pencahayaan dan pendingin yang ada di gedung SC UMY.

Gambar 2.1 *flowchart*, dengan penjelasan Proses pertama studi pustaka mengenai efisiensi dan konservasi kemudian pengumpulan data melalui wawancara dan survei langsung kesetiap ruangan sebagai bahan referensi untuk penelitian yang akan diteliti.



Gambar 2.1 *Flowchart*

Proses kedua yaitu pengambilan data dari beberapa pihak mengenai data lampu pada gedung SC Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Proses ketiga yaitu olah data/perhitungan beban lampu yang ada pada gedung SC Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan biaya tagihan listrik setiap tahun yang dikeluarkan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk gedung SC, dan perhitungan beban, jika diganti menggunakan Lampu LED.

Proses terakhir yaitu membuat suatu analisis dan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan yaitu membandingkan antara penggunaan energi yang menggunakan lampu biasa dengan lampu LED dan mengetahui biaya tarif listrik, *bill saving* dan *payback period*, untuk usulan pergantian lampu tersebut.

2.1 Metode Pendataan dan Analisis

Untuk melakukan pendataan terlebih dahulu melakukan wawancara dan observasi mengenai data sistem

pencapaian pada gedung SC Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang diantaranya adalah pihak LPKA dan biro aset kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Setelah mendapatkan beberapa data yang dibutuhkan, langsung merekap semua data pada Microsoft excel dan dan microsoft word, kemudian melakukan perhitungan semua beban lampu pada gedung SC dengan mengkalikan harga setiap per kWh nya, yang kemudian dilakukan perbandingan jika melakukan perubahan pergantian lampu biasa menjadi lampu LED yang dianggap menjadi lebih hemat energi.

3. HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

Perhitungan pembayaran untuk beban lampu pada gedung SC UMY selama satu tahun.

Tabel 3.1 Lampu lantai Dasar

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Daya
1	pengelola gedung sc	TL Fluorescent	60
2	sunshine voice	TL Fluorescent	60
3	Drumcrops	TL Fluorescent	60
4	Bem	TL Fluorescent	60
5	Dpm	TL Fluorescent	60
6	toilet putri	TL Fluorescent	88
7	gudang dc	TL Fluorescent	120
8	gudang mapala	TL Fluorescent	120
9	toilet putra	TL Fluorescent	88
10	Pmi	TL Fluorescent	60
11	gerakan pramuka	TL Fluorescent	60
12	hizbul wathan	TL Fluorescent	60
13	Mapala	TL Fluorescent	60
14	lorong	LEB BULB	240
15	teras	TL Fluorescent	160
16	Mushola	TL RING	22

17	kantin sc	TL RING	22
----	-----------	---------	----

Tabel 3.2 Lampu lantai Satu

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Daya
1	gudang kostum	TL Fluorescent	60
2	ukm fotografi	TL Fluorescent	60
3	ukm bulu tangkis	TL Fluorescent	60
4	ukm voli	TL Fluorescent	60
5	ukm basket	TL Fluorescent	60
6	ukm tenis meja	TL Fluorescent	60
7	studio photo	TL Fluorescent	120
8	studio teater	TL Fluorescent	120
9	ukm kpm	TL Fluorescent	60
10	ukm lpmn	TL Fluorescent	60
11	Kopma	TL Fluorescent	60
12	ukm teater	TL Fluorescent	60
13	Lorong	LED BULB	360
14	Tangga	TL RING	44
15	toilet putri	TL Fluorescent	88
16	toilet putra	TL Fluorescent	88

Tabel 3.3 Lampu lantai Dua

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Daya
1	petugas sc	TL Fluorescent	60
2	ruang sidang sc	TL Fluorescent	160
3	ukm musik	TL Fluorescent	60
4	studio musik	TL Fluorescent	120
5	studio multimedia	TL Fluorescent	120
6	ukm multimedia	TL Fluorescent	60
7	ukm tapak suci	TL Fluorescent	60
8	ukm karate	TL Fluorescent	60
9	ukm taekwondo	TL Fluorescent	60
10	ukm tari dan karawitan	TL Fluorescent	60
11	Lorong	LED BULB	432
12	Tangga	TL RING	44
13	toilet putri	TL Fluorescent	88
14	toilet putra	TL Fluorescent	88

Dengan masing-masing waktu pemakaian yang berbeda-beda setiap ruangnya, didapatkan data penggunaan seluruh ruang SC UMY

Tabel 3.4 Waktu Ruangan

No	Nama Ruang	Jmh
1	pengelola gedung sc	2160
2	sunshine voice	2160
3	Drumcrops	2160
4	Bem	2160
5	Dpm	2160
6	toilet putri	4320
7	gudang dc	2160
8	gudang mapala	2160
9	toilet putra	4320
10	Pmi	2160
11	gerakan pramuka	2160
12	hizbul wathan	2160
13	Mapala	2160
14	lorong	2160
15	teras	2100
16	Mushola	2880
17	kantin sc	2880

Setiap lantai yang ada digedung SC ini memiliki jumlah daya lampu yang berbeda-beda dan pemakaian yang berbeda-beda juga, maka untuk mengetahui jumlah energi listrik yang digunakan di gedung SC Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini, bisa dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Pemakaian energi listrik (kWh)} = \frac{((W.lampu)+(W.STU)) \times t}{1000 \times 60}$$

Keterangan :

W lampu= Daya lampu v terpasang (Watt)

W.STU=Daya sistem tata udara terpasang (Watt)

T=Waktu Pemakaian Perminggu (menit).

Jadi total pemakaian energy listrik dalam satu tahun untuk lampu di gedung SC adalah 8601,5 kWh. Sedangkan untuk biaya tagihan listik usulan yang menggunakan lampu LED adalah 5152,13 kWh.

Saving energi yang bisa diimpan untuk gedung SC Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah
 Saving Energi = Energi Yang Digunakan – Usulan Energi
 Saving energi = 3449,37 kWh

Atau setara dengan Rp 5.061.191,-
 Untuk setiap tahunnya, jika dikalikan dengan harga per kWh nya yaitu Rp 1.467,28,-.

Kemudian untuk payback period jika dilakukan pergantian lampu LED untuk gedung SC Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yaitu :

$$\text{Incremental Cost} = \text{Pembelian-Penjualan} =$$

$$\text{Incremental Cost} = \text{Rp } 6.926.000,-$$

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Incremental Cost}}{\text{Annual Bill Saving}}$$

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{Rp } 6.926.000,-}{\text{Rp } 5.061.191,-} = 1,4 \text{ Tahun}$$

3. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Dari hasil analisis ditemukan bahwa pencahayaan digedung SC Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ada yang masih menggunakan lampu TL biasa, yang mengakibatkan konsumsi energi listrik digedung SC tersebut sangat tinggi.
2. Pada perhitungan manual energi listrik yang harus digunakan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk pencahayaan digedung SC setiap tahunnya adalah

8601,5 kWh, dengan biaya yang harus dikeluarkan Rp 12.620.808,-.

3. Penghematan di gedung SC Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, jika dilakukan pergantian ke lampu LED yaitu energi yang dikeluarkan adalah 5152,13 kWh setiap tahunnya, dan berpotensi menghemat biaya sebesar Rp 5.061.191,-.

4. Biaya yang dibutuhkan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk melakukan pergantian dari lampu TL biasa ke lampu LED adalah Rp 6.926.000,- dan jika biaya tersebut didapatkan dari bill saving penggunaan lampu LED, maka dibutuhkan waktu 1,4 tahun untuk mengembalikan pengeluaran pergantian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdurarachim, Halim. Pasek, Darmawan Ari dan Sulaiman, TA. 2002. *Audit Energi, Modul 2, Energi Conservation Efficiency And Cost Saving Course*, Bandung : PT. Fiqry Jaya Mandiri.
2. Arismunandar, Wiranto. dan Saito, Heizo. 2004. *Penyegaran Udara*. Jakarta : PT.Pradnya Paramita.
3. ASHRAE. 2009. *Handbook : Fundamentals. Inc. Atlanta (US) : American Society Of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers*.
4. Asnal Effendi, Miftahul. 2013. *Evaluasi Intensitas Konsumsi Energi Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik di RS. Prof. HB Saanin, Padang*.
5. *Badan Standarisasi Nasional. 2000. Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung Konservasi Energi Sistem Pencahayaan Bangunan Gedung (SNI 03-6196-2000, SNI 03-6197-2000)*. Jakarta (ID) : Departemen Pendidikan Nasional.
6. *Badan Standarisasi Nasional. 2011. Prosedur Audit Energi pada Bangunan Gedung (SNI 6196:2011)*. Jakarta (ID) : BSN.
7. Baso, Mukhlis. 2011. *Evaluasi Penggunaan Listrik Bangunan Gedung di Lingkungan Universitas Tadaluko*. *Jurnal Ilmiah Foristek*. Vol. 1, No. 1, Maret 2011, halaman 34. Palu (ID) : Universitas Tadaluko.
8. Budi, Raharjo. 2017. *Audit Energi Listrik Pada Twin Building Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*. Bantul : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Catur Trimunandar, Dian Retno Sawitri, Herwin Suprijono. 2015. *Audit Energi Untuk Efisiensi di Gedung B Universitas Dian Nuswantoro*, Semarang.
10. Jimmy, dkk. 2013. "Analisa Penggunaan Lampu LED pada Penerangan Dalam Rumah" <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi/article/view/4660>, Diakses pada 24 September 2018 pukul 08.00 WIB.
11. Asnal effendi dan Ahsanul (2013) melakukan penelitian mengenai IKE atau intensitas konsumsi energi listrik merupakan istilah yang digunakan untuk mengetahui besarnya pemakaian energi pada suatu sistem (bangunan). Dikabupaten Tangerang "https://researchgate.net diakses pada 24 September pukul 10.00 WIB.
12. Nugroho, Hanan. 2005. *Konservasi Energi sebagai Keharusan yang Terlupakan dalam Manajemen Energi Nasional Indonesia*. Jakarta (ID) : Bappenas.
13. Ricky Salpanio – *Audit Energi Listrik pada Gedung Kampus UNDIP Pleburan Semarang*, Semarang: Universitas Diponegoro 2007.
14. Muhammad Fikri Maulana Sabran – *Audit Energi Gedung Pasca Sarjana Kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*: Bantul: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta 2016.