

**PENGAPLIKASIAN KONSEP *GREEN CAMPUS* UMY
DENGAN METODE EFISIENSI ENERGI DAN KONSERVASI
ENERGI DI GEDUNG E4**

NASKAH PUBLIKASI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi

Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar ST

Program Studi S1 Teknik Elektro



Oleh :

DOANE PURI MUSTIKA

20150120163

PROGRAM STUDI STRATA 1

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

PENGAPLIKASIAN KONSEP *GREEN CAMPUS* UMY DENGAN METODE EFISIENSI ENERGI DAN KONSERVASI ENERGI DI GEDUNG E4

¹*Doane Puri Mustika*

¹*Program Studi SI Teknik Elektro*

¹*Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

E-mail : doane.puri.2015@ft.umy.ac.id

INTISARI

Green campus merupakan sistem yang dilakukan dalam sebuah kampus yang menuntut semua warganya untuk melakukan beberapa tindakan nyata berupa efisiensi energi atau penghematan energi, konservasi energi, dan sebagainya untuk menunjang sebuah kampus yang ramah lingkungan dan meminimalisir terjadinya global warming dalam kehidupan kampus.

Langkah pertama yang harus dilakukan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah dengan mengganti alat elektronik pencahayaan dan pendingin untuk semua ruangnya, penelitian ini dilakukan disalah satu gedung Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yaitu gedung E4. Hal pertama yang dilakukan untuk penelitian ini adalah dengan survei ke gedung E4 untuk mendapatkan data-data mengenai pencahayaan dan pendingin yang digunakan di gedung E4, setelah melakukan survei melakukan perhitungan dan perbandingan dengan usulan pencahayaan dan pendingin yang lebih efisien dalam penggunaan listrik yaitu penggunaan lampu LED dan AC inverter, hasil perhitungan menunjukkan bahwa untuk pencahayaan dan pendingin saja Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menggunakan daya sebesar 140963 kWh.

Jika menggunakan pencahayaan dan pendingin yang diusulkan adalah 111233,75 kWh, maka Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat mengurangi pemakaian energi listrik sebesar 29729,25 kWh, dan ini bisa mendukung gerakan kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menjadi *green campus*.

Kata kunci : *green campus*, efisiensi, konservasi, inverter, LED

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Green campus merupakan sistem yang dilakukan dalam sebuah kampus yang menuntut semua warganya untuk melakukan beberapa tindakan nyata berupa efisiensi energi, konservasi energi, dan sebagainya untuk menunjang

sebuah kampus yang ramah lingkungan dan meminimalisir terjadinya global warming dalam kehidupan kampus.

Faktor utama yang menjadikan energi listrik sebagai salah satu terciptanya global warming karena produksi listrik yang dihasilkan di

dunia sebagian besar dilakukan dari hasil pembakaran batu bara, hasil pembakarannya tersebut menciptakan beberapa efek negatif untuk bumi yaitu menghasilkan karbondioksida menjadi polusi udara dan terjadinya global warming. Beberapa hal yang harus diciptakan kampus untuk menuju *green campus* salah satunya melakukan efisiensi energi listrik dan konservasi energi listrik, efisiensi energi listrik merupakan tindakan nyata dalam pemanfaatan penggunaan alat elektronik yang relatif menggunakan energi cukup rendah, sedangkan konservasi energi merupakan perilaku atau tindakan yang dilakukan manusia dalam penggunaannya.

Namun pada kenyataannya masih banyak kampus yang belum melakukan hal itu, salah satunya di UMY gedung perkuliahan E4, masih ada beberapa di gedung tersebut belum menggunakan lampu LED dan belum satupun menggunakan AC inverter, yang keduanya memiliki sifat hemat energi, dan perilaku warga kampus yang tidak peduli akan efisiensi energi.

1.2 Batasan Masalah

Dalam pembuatan modul ini penulis membatasi pokok-pokok batasan yang akan dibahas yaitu :

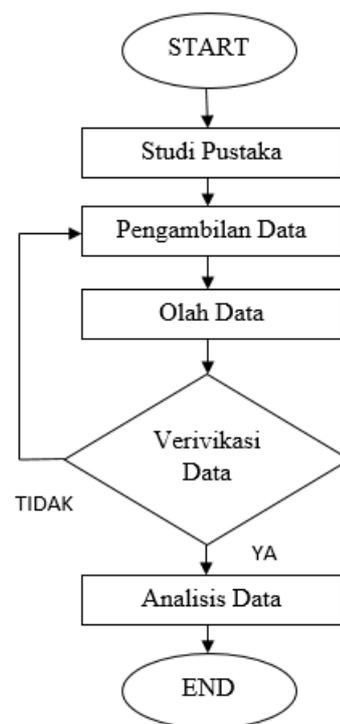
1. Menghitung beban pencahayaan dan pendinginan pada gedung E4.
2. Menghitung biaya yang harus dikeluarkan gedung E4 untuk

pencahayaan dan pendinginan setiap tahun.

3. Perencanaan penggunaan lampu LED dan AC inverter untuk menunjang UMY yang *green campus*.
4. Menghitung *payback period*, jika dilakukan pergantian AC inverter dan lampu LED.

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 E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 2.1 *Flowchart*

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.

Proses kedua yaitu pengambilan data dari beberapa pihak mengenai data AC dan lampu pada gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Proses ketiga yaitu olah data/perhitungan beban lampu dan AC yang ada pada gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan biaya tagihan listrik setiap tahun yang dikeluarkan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk gedung E4, dan perhitungan beban, jika diganti menggunakan Lampu LED dan AC inverter.

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

2.1 Metode Pendataan dan Analisis

Untuk melakukan pendataan terlebih dahulu melakukan wawancara dan observasi mengenai data sistem pencahayaan dan pendingin pada gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang diantaranya adalah pihak pengajaran E4 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 dan AC pada E4 dengan mengkalikan harga setiap per kWh nya, yang kemudian dilakukan perbandingan jika melakukan perubahan pergantian lampu dan AC menjadi lampu LED dan AC inverter yang dianggap menjadi lebih hemat energi.

3. HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

Perhitungan pembayaran untuk beban AC dan lampu pada gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta selama satu tahun.

Tabel 3.1 AC lantai Dasar

Nama Ruang	Merk AC	Daya	
		HP	Watt
E4.001	Panasonic	2	2090
E4.002	Samsung	1.5	1120
	Samsung	1.5	1120

E4.003	Samsung	1.5	1120
	Samsung	1.5	1120
E4.004	Panasonic	1.5	1110
	Panasonic	1.5	1170
E4.005	Panasonic	1.5	1170
E4.006	Panasonic	1.5	1170
	Panasonic	1.5	1170

Tabel 3.2 AC lantai Satu

Nama Ruang	Merk AC	Daya
		Watt
R.kuliah 101	Panasonic	2090
R.Sidang HI	Panasonic	1920
	Panasonic	1920
Lab.HI	Panasonic	2090
	National	2090
Sekretariat Akreditasi HI	Midea	1910
	Midea	1910
R.Riset	Panasonic	2090
	Panasonic	2090

Tabel 3.3 AC lantai Dua

Nama Ruang	Merk AC	Daya
		Watt
R.SLC	Panasonic	2090
	Daikin	1650
	Daikin	1650
R.Dosen Ilmu Ekonomi	Panasonic	1950
	Panasonic	2090
R.Pengurus Prodi	Daikin	1650
R.Pojok Bei	Panasonic	2040
	Panasonic	2040
	Sharp	1290
R.Akreditasi	Panasonic	840

Lab.Akutansi	Panasonic	1750
	Panasonic	1950
R.Perancang Sistem	Ucida	1700
	Samsung	800
	Panasonic	840
	Panasonic	840

Tabel 3.4 Lampu lantai Dasar

Nama Ruang	Tipe Lampu	Daya (Watt)
E4.001	TL LED	96
E4.002	TL LED	96
E4.003	TL LED	96
E4.004	TL LED	96
E4.005	TL LED	96
E4.006	TL LED	64
Toilet Wanita	TL Ring	88
	TL Fluorescent	36
Toilet Pria	TL Ring	88
	TL Fluorescent	36
Lorong	TL Ring	44
	LED BULB	36

Tabel 3.5 Lampu lantai Dua

Nama Ruang	Tipe Lampu	Daya (Watt)
R.SLC	LED BULB	108
	LED BULB	24
R.Dosen Ilmu Ekonomi	TL LED	160
R. Pengurus Prodi	TL LED	64
R.Pojok BEI	TL LED	160

R.Akreditasi	TL LED	64
Lab.Akutansi	TL LED	160
Perancangan Sistem	TL Ring	72
Toilet Wanita	TL Ring	88
	TL Fluorescent	36
Toilet Pria	TL Ring	88
	TL Fluorescent	36
Lorong	TL Ring	44
	LED BULB	36
Tangga	TL.Ring	88

Tabel 3.6 Lampu lantai Satu

Nama Ruang	Tipe Lampu	Daya (Watt)
R.Kuliah 101	TL LED	96
R.Sidang HI	TL LED	96
Lab HI	TL LED	96
Sekretariat Akreditasi HI	TL LED	64
R.Riset	TL LED	64
Toilet Wanita	TL Ring	88
	TL Fluorescent	36
Toilet Pria	TL Ring	88
	TL Fluorescent	36
Lorong	TL Ring	22

	LED BULB	60
Tangga	TL.Ring	88

Dengan masing-masing waktum pemakaian yang berbeda-beda setiap ruangnya, didapatkan data penggunaan seluruh ruang E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tabel 3.7 Waktu Ruangan

No	Nama Ruang	JMH waktu
1	E4.001	3040
2	E4.002	3040
3	E4.003	3040
4	E4.004	3040
5	E4.005	3130
6	E4.006	3040
7	R.Kuliah 101	3040
8	R.Sidang HI	3040
9	Lab.HI	2640
10	Sekretariat Akreditasi HI	2640
11	R.Riset	2640
12	R.SLC	2640
13	R.Dosen Ilmu Ekonomi	2640
14	R.Pengurus Prodi	2640
15	R.Pojok BEI	2640
16	R.Akreditasi	2640
17	Lab.Akutansi	2820
18	R.Perancangan Sistem	2760
19	Kamar Mandi	5040
20	Lorong	5040
21	Tangga	1680

Setiap lantai yang ada di gedung E4 ini memiliki jumlah daya lampu dan AC yang berbeda-beda dan pemakaian yang berbeda-beda juga, maka untuk mengetahui jumlah energi listrik yang digunakan di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini, bisa dihitung menggunakan rumus :

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

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 listri dalam satu tahun untu AC dan lampu di gedung E4 adalah 140963 kWh. Sedangkan untuk biaya tagihan listik usulan yang menggunakan AC inverter dan lampu LED adalah 111233,75 kWh.

Saving energi yang bisa diimpan untuk gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah

Saving Energi = Energi Yang Digunakan – Usulan Energi

Saving energi = 29729,25 kWh

Atau setara dengan Rp 43.621.134,- Untuk setiap tahunnya, jika dikalikan dengan harga per kWh nya yaitu Rp 1.467,28,-.

Kemudian untuk payback period jika dilakukan pergantian AC inverter dan lampu LED untuk gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yaitu :

Incremental Cost =

(Biaya Pembelian AC inverter + Pembelian Lampu LED

- Penjualan AC konvensional bekas

Incremental Cost =

(Rp 252.250.000,- + Rp 2.305.724,-) - Rp.63.000.000,-

Incremental Cost =

Rp 191.555.724,-

Payback Period =

Incremental Cost / Anual Bill Saving

Payback Period =

Rp 191.555.724,- / Rp.43.621.134,- = 4,4 Tahun

4. KESIMPULAN

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

1. Dari hasil analisis yang dilakukan, penggunaan pendingin dan pencahayaan di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta masih menggunakan AC konvensional 100% setiap ruangnya dan sisa beberapa yang masih menggunakan lampu TL biasa, yang mengakibatkan konsumsi energi listrik di gedung tersebut sangat tinggi yang berpotensi sebagai penyebab global warming.
2. Melalui perhitungan manual energi listrik yang harus digunakan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk pendingin dan pencahayaan di gedung E4 setiap tahunnya adalah 141 MWh, dengan biaya yang harus dikeluarkan Rp 206.832.191,-
3. Penghematan energi di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, jika melakukan pergantian ke AC inverter dan lampu LED yaitu 30 MWh setiap tahunnya, dan berpotensi menghemat biaya sebesar Rp 43.621.134,-
4. Biaya yang dibutuhkan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk melakukan pergantian dari AC konvensional dan Lampu biasa ke AC inverter dan lampu LED adalah Rp.191.555.274,-. Jika biaya tersebut didapatkan dari *bill saving* penggunaan AC inverter dan lampu LED, maka dibutuhkan waktu 4,4 tahun untuk memenuhinya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Asnal Effendi dan Ahsanul. 2013. "Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Di Gedung AB Kabupaten Tangerang" <https://publikasi.mercubuana.ac.id>.
2. Firdaus Pratama, dkk. 2014, "Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Energi Listrik PT. Intan Pariwara Klaten" <https://dspace.uui.ac.id>.
3. Jati Untoro, dkk. 2014, "Audit Energi dan Analisis Penghematan Konsumsi Energi pada Sistem Peralatan Listrik di Gedung Pelayanan Unila" <https://electrician.unila.ac.id>.
4. Jawoto Tri, dkk. 2017. "Audit Energi Listrik Untuk Meningkatkan Efisiensi di

Gedung FISIP Universitas
Brawijaya”.

<https://elektro.studentjournal.ub.ac.id>.

5. Jimmy, dkk. 2013. “ Analisa Penggunaan Lampu LED Pada Penerangan Dalam Rumah” <https://ejournal.undip.ac.id>.
6. Joko Prihartono, dkk. 2016. ” Audit Energi dan Analisis Peluang Penghematan Energi Listrik Gedung Mahkamah Konstitusi Jakarta” <https://e-journal.upp.ac.id>.
7. Rahmat Adiprasetya. 2015. “Analisis Dampak Konsevasi Energi Pada Permintaan dan Penyediaan Energi Listrik di Jawa Timur”, <https://repository.umy.ac.id>.
8. Surihajanto dkk. 2013. “ Melakukan Evaluasi Penggunaan Lampu LED Sebagai Lampu Konvensional ” <http://journal.unisla.ac.id>.
9. Yadi Mulyadi, dkk. 2013. “Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Penggunaan Energi di Gedung FPMIPA JICA Universitas Pendidikan Indonesia”. <http://ejournal.upi.edu>.
10. Yoga Prasetya, 2014, ” Analisis Peningkatan Pada Keefisienan Penggunaan Energi Listrik Pada Sistem Pencahayaan dan AC Di Gedung Perpustakaan Umum dan Arsip Daerah Kota Malang” <https://elektro.studentjournal.ub.ac.id>.