

INSTALASI SAKLAR PENERANGAN PADA LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Gusti Ferry Atmajayadi¹, Husein Mubarak, S.T., M.Eng.²

*Fakultas Teknik Elektro, Universitas Islam Indonesia
Jl Kaliurang KM 14.5 Yogyakarta, Indonesia*

¹15524075@students.uui.ac.id

²mubarak.husein@gmail.com

ABSTRAK- Audit energi memiliki tujuan memperoleh penghematan energi listrik yang dikonsumsi tanpa mempengaruhi tingkat kenyamanan pada manusia yang menempati suatu bangunan/gedung. Di lakukannya audit energi di laboratorium (lab) Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia bertujuan untuk mendapatkan penghematan konsumsi energi agar lebih efisien. Besar nilai IKE pada lab lab tersebut bergam, mulai dari lab Telkom yang mempunyai nilai IKE sebesar 109 Kwh/m² tahun, Lab Power (ketenagaan dan LG corner) sebesar 101.658 Kwh/m² tahun, lab Dasar Teknik Elektro sebesar 59.5 Kwh/m² tahun, dan terakhir lab kendali (kendali dan automasi industri serta komputer dan simulasi) sebesar 96.7 Kwh/m² tahun. Dari semua lab diatas besar nilai IKE yang dihasilkan masih dalam batas normal yang berarti masih efisien dan harus dipertahankan. Akan tetapi ada beberapa hal yang harus ditingkatkan salah satunya adalah bagaimana penggunaan penerangan didalam lab tersebut, hal ini bisa diselesaikan dengan cara mendesain ulang penerangan yang ada di lab tersebut.

Kata kunci : *Audit Energi, Laboraturium FTI UII, Efisien*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada masa ini penggunaan energi khususnya energi listrik memiliki peran penting dalam kehidupan manusia sehari-hari. Permasalahan utama di bangsa Indonesia adalah penggunaan bahan bakar fosil (batu bara) yang dilakukan secara intensif, namun sebagai manusia yang memiliki akal tentunya harus melakukan suatu tindakan untuk mencegah terjadinya kesulitan sumber daya di bumi. Salah satu cara untuk mencegahnya adalah dengan melakukan audit energi.

Audit energi dibuthkan sebab kita membutuhkan pemakaian energi yang terukur, dalam hal pengelolaan energi kita juga mengenal istilah energi accouting yang berarti aktivitas untuk merekam dan juga menghubungkan antara biaya yang dikeluarkan dan juga penggunaan energi itu sendiri. Ini juga berguna untuk memonitor pemakaian energi dalam skala waktu.

Penggunaan energi di berbagai gedung perkulihan sekarang masih kurang memperhatikan batas wajar pemakaian. Kebanyakan dari mereka hanya melakukan semua syarat penggunaan energi yang sudah diatur dalam IKE (Intensitas Konsumsi Energi) dengan tanpa memperhatikan dengan baik.

Melihat dari hal ini saya mencoba untuk mengaudit laboratorium di universitas islam Indonesia. Tepatnya adalah laboratorium teknik elektro, fakultas teknik industri UII. Untuk jurusan teknik elektro sendiri memiliki 5 buah laboratorium. Tetapi dalam penelitian ini saya hanya melakukan audit pada 4 buah lab, ini terjadi karena laboratorium Elektronika tidak melakukan kegiatan pada tperiode Agustus 2018 – July 2019 sebab sedang melakukan rekontruksi ruangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Studi Literatur

Audit energi pada sebuah gedung sebelumnya pernah dilakukan oleh Ricki Salpanio yang pada saat itu meng audit gedung kampus Undip pleburan semarang. Penelitian tersebut bertujuan untuk menghitung intensitas energi listrik pada kampus UNDIP Pleburan agar bisa mengetahui sebenarnya efisiensi penggunaan energi listrik di gedung tersebut, kemudian sekaligus mencari solusi agar lebih efisien dalam hal pemakaian energi listrik itu sendiri. Dalam hal ini Ricki mencoba untuk mengefisienkan dalam hal pemakaian AC di setiap ruangan. Hasil yang didapatkan adalah diketahui bahwa pemakaian AC disetiap ruangan tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan dilihat dari kelembapan setiap ruangan itu sendiri[1].

Ada juga penelitian oleh Daeng Supriyadi Pasisarha yang berisi tentang evaluasi IKE listrik melalui audit awal energi listrik di kampus Polines. Penelitian ini berisi tentang apakah pemakaian energi pada kampus polines sudah sesuai dengan standard audit energi listrik itu sendiri. Audit yang dilakukan iru sendiri dengan cara menghitung intensitas energi pada unit unit pemakaian energi di seluruh kampus Polines. Hasil yang didapatkan ialah kampus polines pada tahun 2005 – 2010 tergolong masih memenuhi syarat standard an juga lumayan hemat[2].

Kemudian Achmad Solihin melakukan penelitian tentang audit dan konversi energi sebagai upaya pengoptimalan pemakaian energi listrik di kampus Kasipah Unimus. Berlandaskan dari krisis energi di seluruh tempat dan juga situasi dimana kampus Kasipah Unimus sering mengalami trip dikarenakan pemakaian ruangan yang lumayan tinggi pada saat jam kerja. Dia mencoba untuk mengaudit kampus itu secara keseluruhan. Hasilnya nilai IKE keseluruhan pada kampus itu adalah 117,4 KWh/m² dengan artian bahwa nilai ini masih jauh di bawah standard yang sudah ditetapkan,

kemudian solusi yang didapatkan salah satunya yaitu menaikkan kapasitas daya terpasang menjadi 33 kVA supaya tidak terjadi trip lagi[3].

Terakhir, Awanish Kumar dalam penelitiannya menjelaskan secara detail mengenai audit energi yang dilakukan pada 25 rumah, 2 bangunan industri dan 2 bangunan komersial di India. penelitian tersebut dilatarbelakangi pada kondisi pertumbuhan masyarakat dan perkembangan industri di India yang berdampak pada peningkatan konsumsi energi. Sehingga konservasi energi sangat penting dilakukan. Audit energi listrik dilakukan untuk memeriksa efektivitas dari penggunaan energi dan mengidentifikasi area pemborosan energi. Awanish memfokuskan penelitiannya pada penggunaan metode simulasi perangkat lunak ETAP untuk menemukan rekomendasi penghematan 10 MW dalam jangka waktu 10 tahun[4].

B. Tinjauan Teori

a. Energi Listrik

Energi listrik memegang peran besar oleh manusia karena setiap aktivitas sehari-hari tentunya sangat membutuhkan energi listrik seperti kebutuhan pribadi, komersial bahkan aspek industri. Energi listrik juga ialah energi yang dihasilkan oleh muatan listrik sehingga menyebabkan adanya medan listrik statis.

b. Daya Listrik

Daya listrik atau *power* diistilahkan sebagai akses hantaran energi listrik didalam rangkaian listrik.

Daya listrik dibedakan menjadi 3 jenis daya diantaranya :

- Daya aktif, atau secara umum dikenal sebagai daya nyata yaitu jumlah daya yang digunakan dalam hal pemakaian yang biasa tertera pada suatu alat elektronik dalam satuan *watt* dan dirumuskan yaitu:

$$P = V \times I \times \cos \Phi \quad (2.1)$$

dimana: $\cos \Phi$ = Faktor daya

- Daya semu, merupakan pernyataan menunjukan kapasitas pada alat elektronik atau dinyatakan dalam satuan VA (Volt-Ampere). Daya semu dikatakan sebagai daya yang menghilang ketika aliran listrik berjalan dan dirumuskan yaitu:

$$S = V \times I \quad (2.2)$$

dimana: S = Daya semu (VA)

- Daya Reaktif, merupakan jenis daya diinginkan pada saat membangun medan magnet sehingga terjadi fluks magnet dan kasusnya pada trafo dan motor. Daya reaktif dinyatakan dengan satuan Var (Volt ampere reaktif).

$$Q = V \times I \times \sin \Phi \quad (2.3)$$

dimana: Q = Daya reaktif (Var)

$\sin \Phi$ = Faktor day

c. Konversi Energi

Merupakan bentuk kegiatan pemeliharaan dengan memanfaatkan sumber energi yang optimal dengan tujuan mencapai nilai rasional dan efisien dalam pemakaian energi secara rutin dimana proses konservasi tidak dapat meminimalisir konsumsi energi yang biasa digunakan atau bahkan melakukan pengurangan energi. Sehingga masyarakat dengan melakukan kegiatan konservasi energi tetap merasakan kondisi nyaman.

Tujuan dari konservasi energi ini untuk meningkatkan efisiensi energi yang diberlakukan pada suatu bangunan yang akan dianalisa. Maka upaya yang harus diimplementasikan yaitu tidak melakukan pemborosan penggunaan energi. Selain itu proses ini berkaitan erat dengan audit energi yaitu metode perhitungan dalam memajemen konsumsi energi yang digunakan.

d. Pengertian Audit Energi

Audit energi ialah proses dimana kita menghitung berapa besarnya pemakaian energi sehari-hari kemudian mengukur besar energi yang dipakai dan juga energi yang tidak berguana (*loss*). Perbandingan dari energi yang dipakai dan juga energi yang terkonversi dimaksudkan untuk menghasilkan nilai efisiensi pemakaian energi itu sendiri. Audit energi sangat dibutuhkan agar kita bisa menggunakan energi secara terukur dan tidak berlebihan. Ini juga berkaitan dengan biaya pemakaian energi yang semakin lama semakin mahal serta stock sumber daya energi yang semakin lama semakin menipis terutama untuk bahan bakar fosil (gas alam, batu bara, dan minyak bumi)[5].

e. Pengertian IKE

Intensita Konsumsi Energi (*Energi Use Intensity*) atau biasa juga disingkat IKE sesuai dengan landasan peraturan gubernur No. 38 tahun 2012 ialah hasil dari pemakaian energi pada sebuah gedung ataupun bangunan sesuai luas arenya dalam satu bulan ataupun satu tahun pemakaian. IKE dipakai sebagai bahan acuan dalam hal pemakaian energi itu sendiri. Dengan rincian batasan sebagai berikut :

Tipe Bangunan	Rentang IKE (KWH/m2/tahun)			Waktu Operasi Acuan (benchmark operational hours)
	Batas Bawah	Acuan	Batas Atas	
Perkantoran	210	250	285	10 jam/hari, 5 hari/minggu, 52 minggu/th = 2600 jam/th
Hotel	290	350	400	24 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/th = 8736 jam/th
Apartemen	300	350	400	24 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/th = 8736 jam/th
Sekolah	195	235	265	8 jam/hari, 5 hari/minggu, 52 minggu/th = 2080 jam/th
Rumah Sakit	320	400	450	24 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/th = 8736 jam/th
Pertokoan	350	450	500	12 jam/hari, 7 hari/minggu, 52 minggu/th = 4368 jam/th

Gambar 1. Standar Pemakaian Energi

Sesuai dengan gambar diatas, bisa dilihat apabila sebuah gedung atau bangunan pemakaiannya dibawah batas berarti gedung atau bangunan tersebut dapat dikatakan hemat dan harus dipertahankan dengan cara terus melakukan pemeliharaan yang baik. Apabila berada diantara

batas bawah dan acuan berate sudah lumayan hemat dan harus lebih meningkatkan kinerja dengan cara bisa melakukan tuning up. Sedangkan jika berada diantara acuan dan batas atas itu berarti bangunan atau gedung tersebut bisa dikatakan agak boros dan garus melakukan beberapa perubahan yang signifikan. Terakhir jika berada di batas atas itu berarti boros dan harus segera melakukan *replacement* dan *retrofitting*[6].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Mekanisme Pelaksanaan Penelitian

Sesuai aturan yang berlaku di Departemen Pertambangan dan Energi, audit energi yang dilakukan pada bangunan terbagi menjadi dua bagian :

1. Audit energi awal
2. Audit energi rinci

B. Audit Energi Awal

Audit energi awal berisi tentang : semua data-data energi yang terpakai di bangunan

Dan juga data-data sebelumnya yang sudah ada sehingga tidak diperlukannya pengukuran.

Lalu apa saja data-data yang harus didapatkan :

a. Dokumentasi gedung

- 1) Denah dari seluruh gedung.
- 2) Rincian luas gedung total hingga luas per ruangan laboratorium.

b. Data penggunaan listrik total dalam satu tahun terakhir (KVA atau KW)

Setelah itu mulai menghitung nilai dari Intensitas Konsumsi Energi (IKE) gedung., dari data-data yang diapat diatas dapat dihitung :

1. Berapa luas total gedung dan luas dari setiap laboratorium (m²).
2. Daya listrik total yang dibutuhkan.
4. Intesitas Konsumsi Energi gedung.
5. Biaya pemakaian energi gedung.

c. Audit Energi Rinci

Audit energi rinci secara garis besar adalah pada saat kita suda mendapatkan semua data IKEA nya kita tinggal melihat table batas standar IKE sebuah ruangan. Setelah itu terakhir tinggal mencari solusi bagaimana untuk menghemat energi sebanyak-banyaknya lewat berbagai cara penghematan yang ada[7].

d. Perhitungan

Setelah semua data didapatkan kemudian kita mulai menghitung, dimulai dari menghitung konsumsi energi dengan rumus :

$$\text{Konsumsi Energi} = \frac{\text{daya (watt)} \times \text{waktu(h)}}{1000} \quad (3.1)$$

Keterangan :

Konsumsi Energi = jumlah pemakaian energi (Kwh/tahun)

Daya = Jumlah daya yang dipakai sebuah alat (watt)

Jam = waktu yang digunakan pada saat pemakaian energi (h)

Dengan menggunakan persamaan diatas kita bisa mengetahui konsumsi energi total pada sebuah alat yang digunakan sehari-hari. Setelah mendapatkan nilai konsumsi energi total pada semua alat, kemudian kita tinggal menjumlahkan semua nilai konsumsi energi total. Untuk nilai IKE nya sendiri kita bisa menggunakan persamaan dibawah ini.

$$\text{IKE} = \frac{\text{Konsumsi Energi}}{\text{Luas ruangan}} \quad (3.2)$$

Keterangan :

IKE = Intensitas Konsumsi Energi (Kwh/m² per tahun)

Konsumsi energi = besar pemakaian energi (Kwh/tahun)

Luas ruangan = luas sebuah ruangan (m²)

Intensitas Konsumsi Energi (IKE) listrik merupakan istilah yang digunakan untuk mengetahui besarnya pemakaian energi pada suatu sistem (bangunan). Namun energi yang dimaksudkan dalam hal ini adalah energi listrik. Pada hakekatnya IKE ini adalah hasil bagi antara konsumsi energi total selama periode tertentu (satu tahun) dengan luasan bangunan. Satuan IKE adalah kWh/m² per tahun. Persamaan IKE dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{IKE} = \text{kWh total (kWh/tahun)} \div (\text{Occ.Rate} \times \text{Area Room}) + (\text{Area non Room})$$
 Berdasarkan standar yang digunakan adalah SNI 03-6196-2000, target besar IKE listrik untuk Indonesia adalah sebagai berikut :

- a. IKE untuk perkantoran (komersil): 240 kWh/m² per tahun

- b. IKE untuk pusat belanja : 330 kWh/m² per tahun
- c. IKE untuk hotel / apartemen : 300 kWh/m² per tahun
- d. IKE untuk rumah sakit : 380 kWh/m² per tahun

Dan besarnya target IKE diatas merupakan nilai IKE listrik per satuan luas bangunan gedung yang dikondisikan.

Untuk perhitungan biaya yang dikeluarkan dalam satu tahun pemakaian bisa menggunakan persamaan dibawah ini:

$$\text{Biaya} = \text{Konsumsi energi} \times \text{Rp } 1,467.28 \quad (3.3)$$

Keterangan :

Biaya = besar uang yang dikeluarkan (rupiah)

Konsumsi energi = besar pemakaian energi (Kwh/tahun)

Ketentuan rumus dalam menghitung biaya diatas dari pihak penyedia listrik itu sendiri yaitu PLN. Gedung FIAI sendiri berada pada golongan 6600 Volt ke atas.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Penelitian

a. Profil Bangunan

Ruangan lab Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia terdiri dari 5 buah lab. Yaitu Laboratorium Dasar Teknik Elektro, Laboratorium Power (lab ketenagaan & lab LG corner), Laboratorium Telkom, Laboratorium Elektronika, dan juga Laboratorium kendali (lab kendali dan automasi industri & lab komputer dan simulasi). Dari semua Lab ini rata-rata konsumsi energi terbesar berasal dari lampu, AC (*air conditioning*), dan juga kegiatan praktikum yang menggunakan alat-alat yang berdaya besar.

b. Hasil Penelitian

Dari kelima lab yang ada ada satu buah lab yang tidak saya audit yaitu lab elektronika, ini dikarenakan lab elektronika tidak mempunyai data sama sekali, sedangkan untuk keempat lab sisanya datanya seperti dibawah ini:

Dari kelima lab yang ada ada satu buah lab yang tidak saya audit yaitu lab elektronika, ini dikarenakan lab elektronika tidak mempunyai data sama sekali, sedangkan untuk keempat lab sisanya datanya seperti dibawah ini:

Laboratorium Telkom

Lab Telkom berada di lantai empat gedung FIAI Universitas Islam Indonesia. Lab ini memiliki rincian ukuran sebesar:

P : 16 m

L : 8 m

Sedangkan untuk rincian besar pemakaian daya listrik pada alat-alat yang berada di lab, sebagai berikut :

Lampu :

Daya = 36 watt

Jumlah = 36 buah

Waktu penggunaan = 9 jam/hari (jam 08.00 – 17.00)

AC :

Merk AC DAIKIN

Daya = 1300 watt

Jumlah = 1 buah

Waktu pemakaian = 9 jam/hari (jam 08.00 – 17.00)

Merk AC PANASONIC R410A

Daya = 752 Watt

Jumlah = 2 buah

Waktu penggunaan = 9 jam/hari (jam 08.00 – 17.00)

Penggunaan alat-alat praktikum :

- Praktikum Telkom lanjut

Ada beberapa sesi yang menggunakan komputer sebanyak 8 komputer. Terdapat 14 sesi selama satu periode praktikum (satu semester), satu sesinya itu sendiri durasi waktunya sebesar 2.5 jam. Untuk daya yang digunakan pada sebuah komputer sebesar 260 watt (komputer 1 monitor LED, 3 keping RAM, 1 kartu VGA, 3 fan kipas tanpa pendingin tambahan).

- Praktikum Antena

Seriap sesi menggunakan komputer sebanyak 8 buah. Terdapat 49 sesi selama satu periode praktikum (satu semester), satu sesinya juga sama berdurasi 2.5 jam. Sedangkan jumlah daya yang digunakan pada sebuah komputer juga sama yaitu 260 watt dengan rincian sama dengan yang diatas.

- Praktikum Siskombar

Untuk peraktikum ini juga ada beberapa sesi yang menggunakan komputer. Tepatnya ada 10 sesi yang menggunakan komputer dalam satu periode praktikum (satu semester), durasi dalam satu praktikum tetap 2.5 jam. Untuk daya komputer sendiri sama seperti yang sebelumnya.

Untuk tambahan alat yang menggunakan daya lumayan besar adalah komputer yang digunakan oleh penjaga lab. Dengan rincian :

Jumlah = 1 buah

Daya = 260 watt

Waktu pemakaian= 9 jam/hari (jam 08.00 – 17.00)

Daya = 36 watt
 Jumlah = 43 buah
 Waktu yang digunakan = 9 jam/hari (jam 08.00 – 17.00)

AC :

MERK PANASONIC R410A

Daya = 752 watt
 Jumlah = 3 buah
 Waktu yang digunakan = 9 jam/hari (jam 08.00 – 17.00)

MERK DAIKIN

Daya = 1300 watt
 Jumlah = 3 buah
 Waktu yang digunakan = 9 jam/hari (jam 08.00 – 17.00)

Penggunaan alat-alat praktikum :

Praktikum Instrumen Sistem Kendali

Praktikum ini memiliki 18 sesi pada satu periode praktikum (satu semester), dimana setiap sesi berdurasi 2,5 jam. Praktikum ini menggunakan komputer yang memiliki daya sebesar 260 watt, komputer yang digunakan dalam satu sesi berjumlah 7 buah.

Praktikum VLC

Pada praktikum ini penggunaan komputer dalam satusesi sebanyak 7 komputer yang memiliki daya sebesar 260 watt setiap komputernya. Ada 21 sesi dalam satu periode praktikum (satu semester) dan juga setiap sesinya berdurasi 2.5 jam.

Praktikum Kendali Proses

Praktikum ini memiliki total 63 sesi dalam satu periode praktikum (satu semester) dimana setiap sesinya memiliki durasi sebesar 2,5 jam. Alat-alat yang menggunakan daya lumayan besar adalah komputer dan juga modul praktikum itu sendiri. Untuk komputer memiliki daya sebesar 260 watt dan juga berjumlah 2 unit. Sedangkan untuk modulnya sendiri memiliki daya sebesar 2500 watt akan tetapi dalam satu sesi praktikum rata rata hanya digunakan sebanyak setengah jam.

Untuk tambahan alat-alat yang memiliki daya lumayan besar hanyalah komputer yang digunakan oleh penjaga lab, dengan rincian :

Daya = 260 watt
 Jumlah = 1 buah
 Waktu yang digunakan = 9 jam/hari (jam 08.00 – 17.00)

c. *Perhitungan*

Laboratorium Telkom

Dari semua data yang sudah tertera diatas saya mencoba menganalisa lab tersebut dengan menggunakan persamaan (3.1) agar mendapatkan nilai konsumsi energi. Dengan rincian sebagai berikut:

Lampu

$$\text{Energi} = \frac{36 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 0.324 \text{ Kwh}$$

$$\text{Konsumsi Energi} = 0.324 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 116.64 \text{ Kwh / tahun}$$

$$\text{Satu paket lampu TL} = 116.64 \text{ Kwh/tahun} \times 2 \text{ buah} = 233.28 \text{ Kwh/tahun}$$

Jumlah lampu yang digunakan di lab ini adalah 17 buah yang berarti :

$$\text{Konsumsi energi total} = 233.28 \text{ Kwh/tahun} \times 17 \text{ buah} = 3965.76 \text{ Kwh/tahun}$$

AC

Merk AC PANASONIC R410A

$$\text{Daya} = \frac{752 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 6.768 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Daya total} = 6.768 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 2436.48 \text{ Kwh/tahun}$$

$$\text{Konsumsi listrik} = 2436.48 \times 2 = 4872 \text{ Kwh/tahun}$$

Merk AC DAIKIN

$$\text{Daya} = \frac{1300 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 11.7 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Daya total} = 11.7 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 4212 \text{ Kwh/tahun}$$

$$\text{Konsumsi listrik} = 4212 \text{ Kwh} \times 1 = 4212 \text{ Kwh/tahun}$$

Total Konsumsi energi pada AC di lab ini adalah :

$$\text{Konsumsi listrik} = 4872 \text{ Kwh} + 4212 \text{ Kwh} = 9084 \text{ Kwh/tahun}$$

Praktikum

Dalam satu tahun ajaran (2 semester) lab Telkom sendiri mengadakan 3 buah praktikum yaitu praktikum Telkom lanjut, praktikum antenna, dan juga praktikum siskombar. Dari ketiga buah praktikum tersebut penggunaan alat yang memiliki daya lumayan besar hanya pada komputer dengan rincian perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Total sesi praktikum dalam satu tahun} = 28 \text{ sesi}$$

$$\text{Durasi waktu pemakaian komputer dalam satu tahun} = 28 \text{ sesi} \times 2.5 \text{ jam} = 70 \text{ jam}$$

Terdapat 8 unit komputer yang berarti waktu pemakaian komputer dalam satu tahun adalah

$$70 \text{ jam} \times 8 \text{ unit} = 560 \text{ jam}$$

$$\text{Energi} = \frac{260 \text{ watt} \times 560 \text{ jam}}{1000} = 145.6 \text{ Kwh/tahun}$$

Alat-alat tambahan

Untuk alat alat tambahan yang memiliki daya lumayan besar hanyalah komputer yang digunakan oleh penjaga lab. Dengan perincian ialah

$$\text{Energi} = \frac{260 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 2.34 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Konsumsi energi} = 2.34 \times 30 \times 12 = 842 \text{ Kwh/tahun}$$

Total pramakaian energi dalam kurun waktu satu tahun pada lab telkom setelah dijumlah dari semua komponen diatas adalah sebagai berikut:

$$\text{Total konsumsi energi} = 3965.76 + 9084 + 842 + 145.6 = 14037.36 \text{ Kwh/tahun}$$

Dengan perhitungan diatas, kita tinggal menghitung nilai IKE menggunakan persamaan (3.2) sebagai berikut:

$$\text{Luas} = 16 \times 8 = 128 \text{ m}^2$$

$$\text{IKE} = \frac{14037.36}{128} = 109.6 \text{ Kwh/m}^2 \text{ tahun}$$

Terakhir kita tinggal mencari berapa biaya yang dikeluarkan lab Telkom dalam kurun waktu satu tahun menggunakan persamaan (3.3) seperti dibawah ini:
 $\text{Biaya} = 14037.36 \times \text{Rp } 1,467.28 = \text{Rp } 20,596,737$

Laboratorium Power (Laboratorium Ketenagaan – Laboratorium LG Corner)

Dari semua data yang sudah tertera diatas saya mencoba menganalisa lab tersebut dengan menggunakan persamaan (3.1) agar mendapatkan nilai konsumsi energi. Dengan rincian sebagai berikut:

Lampu

$$\text{Energi} = \frac{36 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 0.324 \text{ Kwh}$$

$$\text{Konsumsi Energi} = 0.324 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 116.64 \text{ Kwh / tahun}$$

$$\text{Satu paket lampu TL} = 116.64 \text{ Kwh/tahun} \times 2 \text{ buah} = 233.28 \text{ Kwh/tahun}$$

Jumlah lampu yang digunakan di lab ini adalah 36 buah yang berarti :

$$\text{Konsumsi energi total} = 233.28 \text{ Kwh/tahun} \times 36 \text{ buah} = 8398 \text{ Kwh/tahun}$$

AC

Merk AC PANASONIC R410A

$$\text{Daya} = \frac{752 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 6.768 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Daya total} = 6.768 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 2436.48 \text{ Kwh/tahun}$$

$$\text{Konsumsi listrik} = 2436.48 \times 4 = 9744 \text{ Kwh/tahun}$$

Merk AC DAIKIN

$$\text{Daya} = \frac{1300 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 11.7 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Daya total} = 11.7 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 4212 \text{ Kwh/tahun}$$

$$\text{Konsumsi listrik} = 4212 \text{ Kwh} \times 1 = 4212 \text{ Kwh/tahun}$$

Merk AC GREE

$$\text{Daya} = \frac{1450 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 13.5 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Daya total} = 13.5 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 4698 \text{ Kwh/tahun}$$

$$\text{Konsumsi listrik} = 4698 \text{ Kwh} \times 1 = 4698 \text{ Kwh/tahun}$$

Total Konsumsi energi pada AC di lab ini adalah :
 Konsumsi listrik = 9744 Kwh + 4212 Kwh + 4698 Kwh = 18654 Kwh/tahun
 Praktikum

Praktikum yang dilaksanakan di Lab power dalam satu tahun ajaran (2 semester) terdiri dari 3 buah praktikum yaitu praktikum OST, praktikum Instalasi dan juga praktikum konversi. Ketiga praktikum ono memakai alat-

alat yang berbeda-beda, berikut rincian hasil perhitungan konsumsi energinya:

Praktikum OST

Didalam pelaksanaan praktikum ini alat yang memiliki daya besar hanyalah komputer, dengan perhitungan konsumsi energinay adalah

$$\text{Total sesi praktikum dalam satu tahun} = 35 \text{ sesi}$$

$$\text{Durasi waktu pemakaian komputer dalam satu tahun} = 35 \text{ sesi} \times 2.5 \text{ jam} = 87.5 \text{ jam}$$

Terdapat 8 unit komputer yang berarti waktu pemakaian komputer dalam satu tahun adalah

$$87.5 \text{ jam} \times 8 \text{ unit} = 700 \text{ jam}$$

$$\text{Energi} = \frac{260 \text{ watt} \times 700 \text{ jam}}{1000} = 182 \text{ Kwh/tahun}$$

Praktikum Instalasi

Praktikum ini memakai berbagai macam alat, setelah ditotal penggunaan daya pada alat-alat tersebut didapatkan rata-rata pemakaian daya sebesar 3416 watt dalam kurun waktu setengah jam dalam satu sesi praktikumnya. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Total sesi praktikum dalam satu tahun} = 24 \text{ sesi}$$

$$\text{Durasi waktu pemakaian alat-alat dalam satu tahun} = 24 \text{ sesi} \times 0.5 \text{ jam} = 12 \text{ jam}$$

$$\text{Energi} = \frac{3416 \text{ watt} \times 12 \text{ jam}}{1000} = 40.99 \text{ Kwh/tahun}$$

Praktikum Konversi

Sama halnya seperti praktikum instalasi, praktikum konversi ini juga menggunakan berbagai macam alat-alat dan setelah dirata-ratakan hasilnya pemakaian daya sebesar 3524 watt dalam kurun waktu setengah jam pada satu buah sesi praktikum. Dengan rincian perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Total sesi praktikum dalam satu tahun} = 24 \text{ sesi}$$

$$\text{Durasi waktu pemakaian alat-alat dalam satu tahun} = 24 \text{ sesi} \times 0.5 \text{ jam} = 12 \text{ jam}$$

$$\text{Energi} = \frac{3524 \text{ watt} \times 12 \text{ jam}}{1000} = 42.28 \text{ Kwh/tahun}$$

Total Konsumsi energi pada saat praktikum di lab ini adalah :

$$\text{Konsumsi listrik} = 182 \text{ Kwh} + 40.99 \text{ Kwh} + 42.28 \text{ Kwh} = 265.27 \text{ Kwh/tahun}$$

Alat-alat tambahan

Untuk alat alat tambahan yang memiliki daya lumayan besar hanyalah komputer yang digunakan oleh penjaga lab. Dengan perincian ialah

$$\text{Energi} = \frac{260 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 2.34 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Konsumsi energi} = 2.34 \times 30 \times 12 = 842 \text{ Kwh/tahun}$$

Total pramakaian energi dalam kurun waktu satu tahun pada lab power setelah dijumlah dari semua komponen diatas adalah sebagai berikut:
 Total konsumsi energi = 8398 + 18654 + 842 + 265.27 = 28159.27 Kwh/tahun

Dengan perhitungan diatas, kita tinggal menghitung nilai IKE menggunakan persamaan (3.2) sebagai berikut:

$$Luas = (20 \times 7.7) + (17 \times 7.3) = 277 \text{ m}^2$$

$$IKE = \frac{28159.27}{277} = 101.658 \text{ Kwh/m}^2 \text{ tahun}$$

Terakhir kita tinggal mencari berapa biaya yang dikeluarkan lab power dalam kurun waktu satu tahun menggunakan persamaan (3.3) seperti dibawah ini:

$$Biaya = 28159.27 \times Rp 1,467.28 = Rp 41,317,533$$

Laboratorium Dasar Teknik Elektro

Perhitungan pada lab Dasar teknik elektro ini saya juga menggunakan persamaan (3.1) dengan data yang sudah tercantum diatas. Perinciannya sebagai berikut:

Lampu

Lampu TL

$$Energi = \frac{36 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 0.324 \text{ Kwh}$$

$$\text{Konsumsi Energi} = 0.324 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 116.64 \text{ Kwh / tahun}$$

$$\text{Satu paket lampu TL} = 116.64 \text{ Kwh/tahun} \times 2 \text{ buah} = 233.28 \text{ Kwh/tahun}$$

Jumlah lampu yang digunakan di lab ini adalah 19 buah yang berarti :

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi energi total} &= 233.28 \text{ Kwh/tahun} \times 19 \text{ buah} \\ &= 4432 \text{ Kwh/tahun} \end{aligned}$$

Lampu Pijar

$$Energi = \frac{14.5 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 0.1305 \text{ Kwh}$$

$$\text{Konsumsi Energi} = 0.1305 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 46.98 \text{ Kwh / tahun}$$

Jumlah lampu yang digunakan di lab ini adalah 2 buah yang berarti :

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi energi total} &= 46.98 \text{ Kwh/tahun} \times 2 \text{ buah} \\ &= 92.16 \text{ Kwh/tahun} \end{aligned}$$

$$\text{Konsumsi energi total} = 4432 \text{ Kwh} + 92.16 \text{ Kwh} = 4524.16 \text{ Kwh/tahun}$$

AC

Merk AC PANASONIC R410A

$$\text{Daya} = \frac{752 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 6.768 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Daya total} = 6.768 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 2436.48 \text{ Kwh/tahun}$$

$$\text{Konsumsi listrik} = 2436.48 \times 3 = 7308 \text{ Kwh/tahun}$$

Praktikum

Praktikum yang dilaksanakan di Lab Dasar Teknik Elektro terdiri dari praktikum dasar teknik elektro dan juga rangkaian listrik. Dari dua buah praktikum tersebut yang menggunakan alat yang memiliki daya lumayan besar yaitu osiloskop. Untuk total sesi yang menggunakan osiloskop sebanyak 48 sesi. Dengan perhitungan sebagai berikut:

Total sesi praktikum yang menggunakan osiloskop = 48 sesi

Durasi waktu pemakaian osiloskop dalam satu tahun = 48 sesi x 2.5 jam = 120 jam

Terdapat 20 unit osiloskop yang berarti waktu pemakaian osiloskop dalam satu tahun adalah

$$120 \text{ jam} \times 20 \text{ unit} = 2400 \text{ jam}$$

$$\text{Energi} = \frac{22 \text{ watt} \times 2400 \text{ jam}}{1000} = 52.8 \text{ Kwh/tahun}$$

Total pemakaian energi dalam kurun waktu satu tahun pada lab Dasar Teknik Elektro setelah dijumlah dari semua komponen diatas adalah sebagai berikut:

$$\text{Total konsumsi energi} = 4524 + 7308 + 52.8 = 11884.8 \text{ Kwh/tahun}$$

Dengan perhitungan diatas, kita tinggal menghitung nilai IKE menggunakan persamaan (3.2) sebagai berikut:

$$Luas = 19 \times 10.5 = 199.5 \text{ m}^2$$

$$IKE = \frac{11884.8}{199.5} = 59.5 \text{ Kwh/m}^2 \text{ tahun}$$

Terakhir kita tinggal mencari berapa biaya yang dikeluarkan lab Dasar Teknik Elektro dalam kurun waktu satu tahun menggunakan persamaan (3.3) seperti dibawah ini:

$$Biaya = 11884.8 \times Rp 1,467.28 = Rp 17,438,329$$

Laboratorium Kendali (Lab kendali dan outomasi industri & Lab komputer dan simulasi)

Sama seperti analisa pada lab yang lain, pada lab ini saya juga menggunakan persamaan (3.1) dan menggunakan data-data yang sudah saya cantumkan diata, dengan perincian sebagai berikut:

Lampu

$$Energi = \frac{36 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 0.324 \text{ Kwh}$$

$$\text{Konsumsi Energi} = 0.324 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 116.64 \text{ Kwh / tahun}$$

$$\text{Satu paket lampu TL} = 116.64 \text{ Kwh/tahun} \times 2 \text{ buah} = 233.28 \text{ Kwh/tahun}$$

Jumlah lampu yang digunakan di lab ini adalah 43 buah yang berarti :

$$\begin{aligned} \text{Konsumsi energi total} &= 233.28 \text{ Kwh/tahun} \times 43 \text{ buah} \\ &= 10031 \text{ Kwh/tahun} \end{aligned}$$

AC

Merk AC PANASONIC R410A

$$\text{Daya} = \frac{752 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 6.768 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Daya total} = 6.768 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 2436.48 \text{ Kwh/tahun}$$

$$\text{Konsumsi listrik} = 2436.48 \times 3 = 7308 \text{ Kwh/tahun}$$

Merk AC DAIKIN

$$\text{Daya} = \frac{1300 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 11.7 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Daya total} = 11.7 \text{ Kwh} \times 30 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan} = 4212 \text{ Kwh/tahun}$$

$$\text{Konsumsi listrik} = 4212 \text{ Kwh} \times 3 = 12636 \text{ Kwh/tahun}$$

Total Konsumsi energi pada AC di lab ini adalah :
 Konsumsi listrik = 7308 Kwh + 12636 Kwh = 19944 Kwh/tahun

Praktikum

Lab ini memiliki 3 buah praktikum yaitu praktikum ISK, praktikum VLC, serta praktikum kendali proses. Ketiga buah praktikum ini memiliki rincian penggunaan alat-alat praktikum yang berbeda-beda. Berikut adalah rincian perhitungan konsumsi energi pada tiga praktikum tersebut:

Praktikum ISK

Praktikum ini hanya memakai komputer sebagai alat yang memiliki daya besar. Berikut rincian perhitungannya:

Total sesi praktikum dalam satu tahun = 18 sesi
 Durasi waktu pemakaian komputer dalam satu tahun = 18 sesi x 2.5 jam = 45 jam
 Terdapat 7 unit komputer yang berarti waktu pemakaian komputer dalam satu tahun adalah
 45 jam x 7 unit = 315 jam

$$\text{Energi} = \frac{260 \text{ watt} \times 315 \text{ jam}}{1000} = 81.9 \text{ Kwh/tahun}$$

Praktikum VLC

Sama halnya seperti praktikum ISK, praktikum VLC juga hanya memakai komputer sebagai alat yang memiliki daya lumayan besar, dengan rincian sebagai berikut

Total sesi praktikum dalam satu tahun = 21 sesi
 Durasi waktu pemakaian komputer dalam satu tahun = 21 sesi x 2.5 jam = 52.5 jam
 Terdapat 7 unit komputer yang berarti waktu pemakaian komputer dalam satu tahun adalah
 52.5 jam x 7 unit = 367.5 jam

$$\text{Energi} = \frac{260 \text{ watt} \times 367.5 \text{ jam}}{1000} = 95.55 \text{ Kwh/tahun}$$

Praktikum Kendali Proses

Untuk praktikum yang terakhir ini juga tetap menggunakan komputer sebagai alat yang menggunakan daya lumayan besar. Akan tetapi praktikum ini juga menggunakan beberapa alat dalam modul yang mendukung dan memiliki daya lumayan besar. Setelah dihitung didapatkanlah rata-rata daya yang dikeluarkan oleh alat-alat dalam modul adalah sebesar 2500 watt dalam kurun waktu setengah jam setiap sesinya. Berikut rincian perhitungan konsumsi energinya

Total sesi praktikum dalam satu tahun = 63 sesi
 Durasi waktu pemakaian komputer dalam satu tahun = 63 sesi x 2.5 jam = 157.5 jam
 Terdapat 2 unit komputer yang berarti waktu pemakaian komputer dalam satu tahun adalah
 157.5 jam x 2 unit = 315 jam

$$\text{Energi} = \frac{260 \text{ watt} \times 315 \text{ jam}}{1000} = 81.9 \text{ Kwh/tahun}$$

 Durasi waktu pemakaian alat-alat dalam modul = 63 sesi x 0.5 jam = 31.5 jam

$$\text{Energi} = \frac{2500 \text{ watt} \times 31.5 \text{ jam}}{1000} = 78.75 \text{ Kwh/tahun}$$

Alat-alat tambahan

Untuk alat-alat tambahan yang memiliki daya lumayan besar hanyalah komputer yang digunakan oleh penjaga lab. Dengan perincian ialah

$$\text{Energi} = \frac{260 \text{ watt} \times 9 \text{ jam}}{1000} = 2.34 \text{ Kwh/hari}$$

$$\text{Konsumsi energi} = 2.34 \times 30 \times 12 = 842 \text{ Kwh/tahun}$$

Total Konsumsi energi pada saat praktikum di lab ini adalah :

$$\text{Konsumsi listrik} = 81.9 \text{ Kwh} + 95.5 \text{ Kwh} + 78.75 \text{ Kwh} = 256.15 \text{ Kwh/tahun}$$

Total pemakaian energi dalam kurun waktu satu tahun pada lab kendali setelah dijumlah dari semua komponen diatas adalah sebagai berikut:

$$\text{Total konsumsi energi} = 10031 + 19944 + 1684 + 256.15 = 31915 \text{ Kwh/tahun}$$

Dengan perhitungan diatas, kita tinggal menghitung nilai IKE menggunakan persamaan (3.2) sebagai berikut:

$$\text{Luas} = 16.5 \times 20 = 330 \text{ m}^2$$

$$\text{IKE} = \frac{31915}{330} = 96.7 \text{ Kwh/m}^2 \text{ tahun}$$

Terakhir kita tinggal mencari berapa biaya yang dikeluarkan lab Kendali dalam kurun waktu satu tahun menggunakan persamaan (3.3) seperti dibawah ini:

$$\text{Biaya} = 31915 \times \text{Rp } 14,467.28 = \text{Rp } 46,828,241$$

d. Pembahasan

Setelah melakukan perhitungan seperti yang diatas, kita mendapatkan hasil sebagai berikut :

Nama Lab	Konsumsi energi dalam satu tahun	IKE	Biaya dalam satu tahun
Lab Telkom	14037.36 Kwh/tahun	109.6 Kwh/m ² tahun	Rp 20,596,737
Lab Power	28159.27 Kwh/tahun	101.658 Kwh/m ² tahun	Rp 41,317,533
Lab DTE	11884.8 Kwh/tahun	59.5 Kwh/m ² tahun	Rp 17,438,329
Lab Kendali	31915 Kwh/tahun	96.7 Kwh/m ² tahun	Rp 46,828,241

Dari data-data diatas, pertama kita lihat nilai IKE dalam satu tahun dan membandingkannya dengan standar yang sudah

ada. Dapat dilihat dari table diatas bahwa nilai IKE dari semua laboraterium tidak ada melewati batas yang ditetapkan yaitu 240 Kwh/m² tahun.

Pertama untuk lab Telkom sendiri memiliki nilai IKE sebesar 109.6 Kwh/m² yang berarti masih efisien dalam hal penggunaan konsumsi energi.

Selanjutnya lab power (lab kendali dan lab LG corner) yang memiliki nilai IKE sebesar 101 Kwh/m² yang juga sama masih berada di bawah batas pemakaian konsumsi energi yang ditetapkan.

Kemudian lab Dasar Teknik Elektro mempunyai nilai IKE terkecil dari kesemua lab yaitu sebesar 59.5 Kwh/m² lab ini juga termasuk kedalam lab yang efisien.

Terakhir ada lab Kendali (lab kendali dan automasi industri & lab komputer dan simulasi) mempunyai besaran nilai IKE 96.7 Kwh/m² juga masih termasuk kedalam kategori efisien,

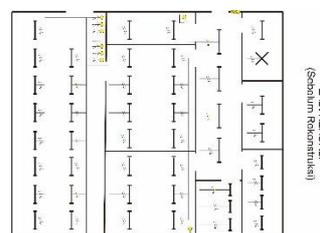
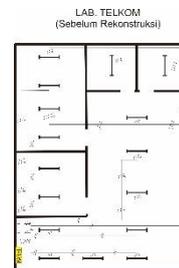
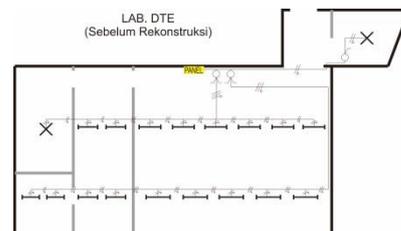
Dari keempat Lab tersebut semuanya masih termasuk dalam kategori efisien dan juga harus terus dipertahankan. Alasan kenapa semuanya efisien adalah disamping penggunaannya hanya di jam kantor (08.00 – 17.00) adalah karena penggunaan daya yang lumayan besar hanya terdapat pada lampu dan juga AC sedangkan alat-alat praktikum hanya digunakan dalam waktu yang tidak lama.

Peluang Penghematan

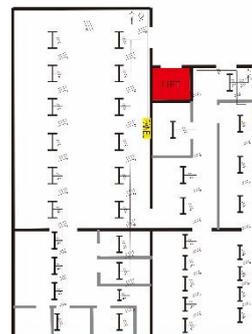
Sejalan dengan hal yang sudah saya sampaikan diatas bahwa dari keempat lab ini semuanya sudah masuk dalam kategori hemat dan harus dipertahankan. Akan tetapi masih ada hal-hal yang harus ditingkatkan seperti dalam hal pemakaian penerangan di dalam lab-lab tersebut, dengan maksud penerangan yang dihidupkan harusnya hanya pada bagian bagian ruangan laboraterium yang sedang digunakan untuk kegiatan kegiatan apapun itu. Sedangkan faktanya bahwa hampir semua lab masih menggunakan rata-rata satu sampai 2 saklar saja untuk mengakomodir semua penerangannya. Ini saya nilai kurang efektif karena banyak penerangan yang dihidupkan sia-sia. Maka dari itu saya mencoba mendesain instalasi penerangan terbaru pada semua lab tersebut agar tidak terjadi pemborosan energi dalam hal penerangan.

Desain Sebelum Rekontruksi

Berikut adalah desain penerangan laboraterium awal (sebelum dilakukan rekontruksi) :

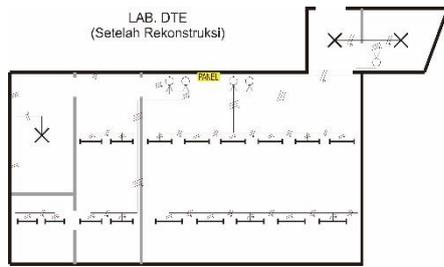


LAB. KETENAGAAN (Sebelum Rekonstruksi)

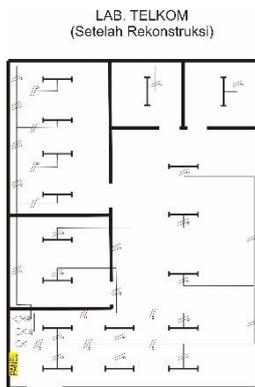


Desain Setelah Rekontruksi

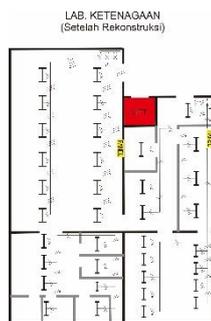
Dari semua laboraterium diatas dapat kita lihat bahwa semuanya memiliki permasalahan utama yang hampir sama, yaitu penggunaan saklar yang masih belum efektif mengakibatkan banyaknya penerangan yang sebenarnya tidak perlu akan tetapi tetap harus hidup. Maka dari itu saya mencoba membuat desain penerangan baru pada semua lab tersebut dengan hasil seperti dibawah ini :



Gambar diatas adalah contoh desain terbaru pada lab DTE. Bisa dilihat dari gambar diatas bahwa ada penambahan 2 buah saklar seri dan juga penambahan satu buah lampu pijar. Penambahan 2 buah saklar bertujuan agar dapat menggunakan lampu sesuai dengan kebutuhan tiap ruangan saja. Sedangkan penambahan satu buah lampu pijar setelah pintu masuk dikarenakan LUX yang didapat di posisi tersebut sangat kecil, tepatnya hanya 75 jadi dilakukan penambahan lampu pada posisi tersebut.



Gambar diatas menunjukkan desain lab telkom yang baru. Bisa dilihat dari gambar diatas bahwa terjadi perubahan pada penggunaan saklar yang sudah ada. Ini bertujuan agar lebih mudah dalam penggunaan saklar sekaligus membuat konsumsi energi lebih efisien karena hanya ruangan yang digunakan saja yang dihidupkan lampunya.



Gambar diatas menunjukkan laboratorium Power setelah saya mencoba merekonstruksinya. Terdapat penambahan dua buah saklar seri dan juga satu buah saklar tunggal. Alasan kenapa harus diadakan penambahan saklar adalah agar lebih efisien dalam hal penggunaan lampu (penerangan) yang berarti hanya menghidupkan lampu pada area area yang dibutuhkan saja.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis yang telah dilakukan mengenai Audit Energi pada Lab Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia dapat disimpulkan bahwa:

1. Setelah melakukan perhitungan besar nilai IKE dari semua lab beragam dengan yang tertinggi sebesar 109.6 Kwh/m² tahun dan yang terkecil sebesar 59.5 Kwh/m² tahun.
2. Dari keempat Lab yang ada semuanya masih memasuki kategori efisien dan harus dipertahankan. Akan tetapi masih ada beberapa hal yang bisa ditingkatkan seperti meningkatkan penggunaan penerangan dengan cara membuat ulang desain penerangan pada lab lab tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- 1] R. Salpanio, "Makalah Seminar Tugas Akhir Audit Energi Listrik Pada Gedung Kampus Undip Pleburan Semarang."
- 2] D. S. Pasisarha, "Evaluasi IKE Listrik Melalui Audit Awal Energi Listrik di Kampus Polines," pp. 1–7, 2010.
- 3] A. Solichan, "Audit Dan Konservasi Energi Sebagai Upaya Pengoptimalan Pemakaian Energi Listrik Di Kampus Kasipah Unimus," *Pros. Semin. Nas. UNIMUS*, vol. 1, no. 1, pp. 309–313, 2010.
- 4] A. Kumar, S. Ranjan, M. B. K. Singh, P. Kumari, and L. Ramesh, "Electrical Energy Audit in Residential House," *Procedia Technol.*, vol. 21, pp. 625–630, 2015.
- 5] "Audit Energi | PT Bika Solusi Perdana." [Online]. Available: <https://www.bikasolusi.co.id/audit-energi/>. [Accessed: 16-Sep-2019].
- 6] "Intensitas Konsumsi Energi | PT Bika Solusi Perdana." [Online]. Available: <https://www.bikasolusi.co.id/intensitas-konsumsi-energi/>. [Accessed: 16-Sep-2019].
- 7] "Audit energi adalah || Indonesia Environment Center (IEC)." [Online]. Available: <https://environment-indonesia.com/audit-energi-adalah/>. [Accessed: 16-Sep-2019].