

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Tugas akhir ini dilakukan di gedung rektorat Unila. Proses tugas akhir dilakukan dengan penyiapan alat dan bahan, pengumpulan data bangunan, hingga menyusun dan menganalisis data. Tugas akhir ini dilaksanakan dari bulan September 2013 sampai bulan Mei 2014.

3.2. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini antara lain:

1. Luxmeter

Alat ukur cahaya yang digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya dalam ruangan. Alat ini menggunakan sebuah sensor cahaya dan ditampilkan pada sebuah tampilan digital.

2. Digital Multimeter

Alat pengukur listrik ini digunakan untuk mengukur tegangan (voltmeter), hambatan (ohm-meter), maupun arus (ampere-meter).

3. *Power Analyzer*

Digunakan untuk mengukur besarnya kualitas energi listrik yang meliputi daya aktif, daya reaktif, daya nyata, tegangan, arus serta harmonisa.

4. *As built drawing* atau denah fakultas untuk melihat luas tiap-tiap gedung.
5. Pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama satu tahun terakhir.

3.3. Tahap Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir ini antara lain:

1. Studi Literatur

Pada studi literatur dilakukan pencarian dan pengumpulan informasi baik dari buku, jurnal maupun sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini diantaranya:

- a. Energi Listrik
- b. Sistem Energi Listrik
- c. Sistem pencahayaan
- d. Kualitas Energi Listrik.

2. Pengumpulan Data

Data yang perlu dikumpulkan meliputi :

- Denah seluruh lantai.
- Rekening listrik (konsumsi energi, biaya penggunaan energi dengan basis bulanan).
- Parameter sistem pencahayaan seperti intensitas cahaya dan beban pencahayaan.

3. Pengukuran sistem cahaya

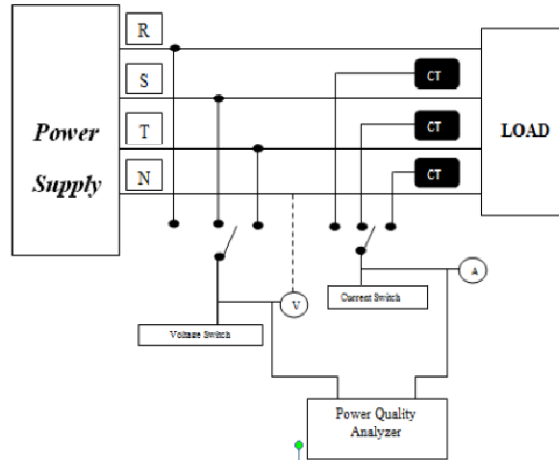
Prosedur umum untuk melakukan pengukuran pada pencahayaan yaitu dilakukan pada siang hari yaitu pada pukul 10.00 WIB atau pada saat ruangan sedang digunakan dengan cara meletakkan alat ukur lux meter pada meja yang digunakan, setelah itu sensor alat ukur lux meter akan membaca berapa lux cahaya pada ruangan tersebut. Data hasil pengukuran yang didapatkan akan dibandingkan dengan SNI 03-6197-2010, untuk melihat apakah keadaan dalam ruangan tingkat kenyamanan sudah sesuai dengan standar.

4. Pengukuran Kualitas Daya

Untuk mengetahui kualitas daya pada gedung Rektorat Universitas Lampung maka dilakukan pengukuran pada LVMDP (*Low Voltage Main Distribution Panel*) menggunakan *Power Analyzer*. *Power Analyzer* yang digunakan pada pengukuran ini adalah HIOKI 3169. *Power Analyzer* merek HIOKI serta rangkaian pengukuran dapat dilihat pada gambar 3.1. dan gambar 3.2.



Gambar 3.1. *Power Analyzer* HIOKI 3169 [5]



Gambar 3.2. Rangkaian Pengukuran pada LVMDP

5. Analisis Data

Dalam analisis data kegiatan yang dilakukan antara lain membuat :

- a. Tabulasi data operasi berdasarkan area pemanfaatan, yaitu :
 - Rincian luas bangunan dan luas total bangunan (m^2).
 - Daya listrik total yang dibutuhkan.
 - Daya listrik terpasang per m^2 untuk keseluruhan bangunan.
 - Intesitas Konsumsi Energi bangunan.
 - Biaya pemakaian energi bangunan.
- b. Neraca energi
- c. Perhitungan intensitas pencahayaan dengan metode lumen :
 - Intensitas pencahayaan (E)

$$= - \dots\dots\dots (3.1)$$

Dimana :

E : Intensitas penerangan (lux)

F : Fluks cahaya (luman)

A : Luas bidang kerja (m^2)

- Indeks ruang

$$= \frac{1}{(\quad)} \dots\dots\dots (3.2)$$

k : Indeks ruang

p : Panjang ruangan (m)

l : lebar ruangan (m)

tb : tinggi sumber cahaya diatas bidang kerja (m)

- Efisiensi penerangan

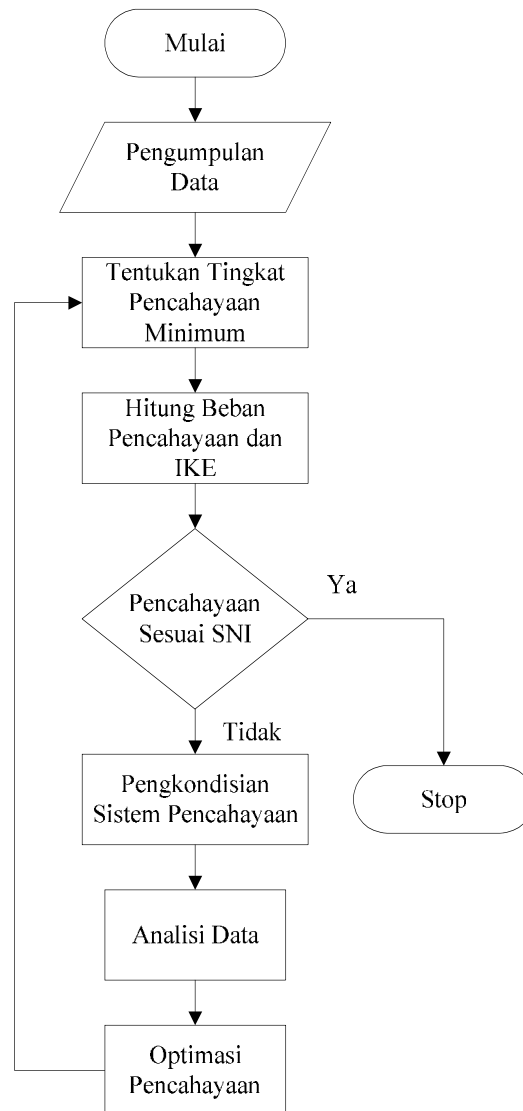
Nilai k hasil perhitungan indeks ruang digunakan untuk menentukan nilai efisiensi penerangan lampu (k_p). Bila nilai k angkanya tidak ada (tidak tepat) pada tabel, maka untuk menghitung efisiensi (k_p) dengan interpolasi berikut :

$$= \quad + \frac{\quad}{\quad} (\quad - \quad) \dots\dots\dots (3.3)$$

d. Evaluasi Potensi Penghematan Energi.

Saat peluang penghematan energi sudah diidentifikasi maka evaluasi kelayakan ekonomis perlu dilakukan khususnya tentang rekomendasi untuk penghematan energi.

3.4. Diagram Alir



Gambar 3.3. Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.3 merupakan diagram alir penelitian. Pada diagram alir tersebut hal yang pertama kali dilakukan pada penelitian ini adalah pengumpulan dan penyusunan data yang berupa data historis gedung, diantaranya adalah denah gedung, rekening pembayaran listrik satu tahun terakhir serta intensitas pencahayaan ruangan dan beban pencahayaan. Setelah mendapatkan data, selanjutnya menentukan tingkat pencahayaan minimum setiap ruangan. Kemudian dilanjutkan dengan menghitung beban pencahayaan dan nilai IKE gedung. Nilai IKE dibandingkan dengan Per Men ESDM no.13 tahun 2012 dan nilai intensitas serta beban pencahayaan dibandingkan dengan SNI 03-6197-2010. Jika salah-satu nilai dari kedua parameter tersebut tidak sesuai dengan target, maka dilakukan pengkondisian dan pengoptimalan pada sistem pencahayaan serta penghitungan ulang. Apabila nilai IKE dan sistem pencahayaan sesuai target, penelitian dilanjutkan dengan mencari sistem pengkondisian pencahayaan paling baik, dengan melihat nilai parameter IKE serta intensitas pencahayaan.