

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Agar efisiensi operasi AC *maximum*, masing-masing komponen AC harus beroperasi pada tingkat efisiensi optimalnya. Untuk mempertahankan agar kinerja operasi selalu dalam tingkat optimum, maka perlu melakukan pemeriksaan pada semua komponen dan peralatan pendukung sistem tata udara, serta menganalisis data yang dikumpulkan. Sebagai gambaran tentang bagaimana proses penelitian dilakukan dapat dilihat pada tahapan kegiatan berikut :

➤ Pengumpulan Data

Data yang perlu dikumpulkan meliputi :

- Denah seluruh lantai.
- Rekening listrik (konsumsi energi, biaya penggunaan energi dengan basis bulanan).
- Parameter operasi AC seperti *setting* suhu ruangan, tingkat kelembaban ruangan, dan beban pendinginan.
- Tingkat hunian bangunan (*occupancy rate*).

➤ Analisis Data

Dalam analisis data kegiatan yang dilakukan antara lain membuat :

- Tabulasi data operasi berdasarkan area pemanfaatan, meliputi :
 - Rincian luas bangunan dan luas total bangunan (m^2).
 - Daya listrik total yang dibutuhkan
 - Daya listrik terpasang per m^2 luas lantai untuk keseluruhan bangunan.
 - Intesitas Konsumsi Energi bangunan
 - Biaya pemakaian energi bangunan
- Neraca energi
- Perhitungan beban pendinginan dengan Metoda Perbedaan Temperatur Ekuivalen Total (TETD/TA) :

1. Atap (*roofs*)

$$q = A \times U \times \text{TETD} \dots\dots\dots 3.1$$

dimana,

q = *heat flow*, Btu per hr

A = *Area*, ft^2

U = *Over-all heat transfer coefficient*

TETD = *Total equivalent temperature difference*

2. Kaca

$$q = \{A\} \times \{[direct\ radiation] \times [shade\ factor] + [convection] \times [type\ factor]\} \dots\dots\dots 3.2$$

dimana,

A = *Area*, ft^2

3. Manusia (*people*)

$$q_s = n \times \text{sensible heat gain} \dots\dots\dots 3.3$$

$$q_l = n \times \text{latent heat gain} \dots\dots\dots 3.4$$

dimana,

$q_s = q \text{ sensible}$

$q_l = q \text{ latent}$

$n = \text{Number of people in space}$

4. Penerangan

$q = \text{Watt} \times 3.4 \times \text{Allowance factor} \dots \dots \dots 3.5$

5. Ventilasi dan infiltrasi

$q_s = 1.08 \times Q \times (t_o - t_i) \dots \dots \dots 3.6$

$q_l = 0.7 \times Q \times (H_{Ro} - H_{Ri}) \dots \dots \dots 3.7$

dimana,

$Q = \text{Air flow rate, cfm}$

$t_o = \text{Outside air temperatur}$

$t_i = \text{Room air temperatur}$

$H_{Ro} = \text{Humadity ratio of outside air}$

$H_{Ri} = \text{Humadity ratio of room air}$

6. Daya peralatan

- Standar atau acuan pemakaian energi
- Potensi penghematan energi

➤ Evaluasi Potensi Penghematan Energi

Saat peluang penghematan energi sudah diidentifikasi maka evaluasi kelayakan ekonomis perlu dilakukan khususnya tentang :

- Rekomendasi untuk penghematan energi

Pengukuran Kelembaban dan Suhu Ruangan

Prosedur umum untuk melakukan pengukuran kelembaban dan suhu ruangan dilakukan pada siang hari pukul 10.00 WIB, pengukuran dilakukan dengan cara meletakkan alat ukur yang digunakan, setelah itu sensor suhu akan membaca berapa derajat suhu pada ruangan tersebut. Data hasil pengukuran yang didapatkan akan dibandingkan dengan SNI 03-6390-2011, untuk melihat apakah keadaan dalam ruangan tingkat kenyamanan sudah sesuai dengan standar.

B. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni sampai September 2013 di Gedung Rektorat Universitas Lampung. Proses penelitian dilakukan dengan penyiapan alat dan bahan penelitian, pengumpulan data energi bangunan, hingga menyusun dan menganalisis data.

C. Alat dan Bahan

Alat

Alat dan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

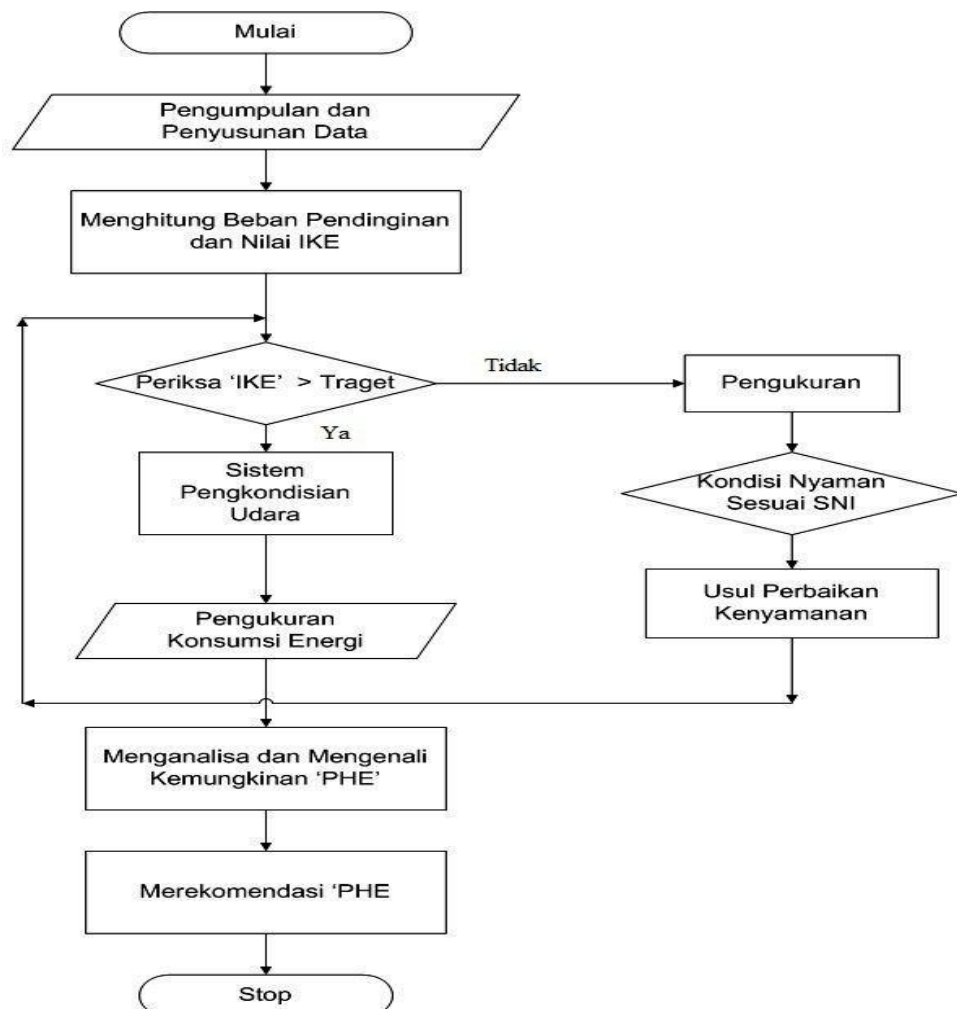
1. Satu unit alat ukur *multi-function environment meter*, terdapat 2 macam pengukuran pada alat ini yaitu :
 - *Temperature meter* : untuk mengukur suhu
 - *Humidity meter* : untuk mengukur tingkat kelembaban
2. Satu buah kamera digital
3. *Power Meter Analyzer*

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. *As built drawing* atau denah Gedung Rektorat untuk melihat luas tiap-tiap gedung.
2. Pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama satu tahun terakhir.

D. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Gambar 3.1 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 dan rekening pembayaran listrik satu tahun terakhir. Setelah mendapatkan data, selanjutnya menghitung beban pendinginan dan nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) gedung. Nilai IKE ini kemudian dibandingkan dengan Per Men ESDM no.13 tahun 2012 apakah telah sesuai dengan target, jika belum sesuai dengan target maka dilakukan pengukuran dan perhitungan ulang. Apabila nilai IKE telah sesuai target, penelitian dilanjutkan dengan mencari sistem pengkondisian udara yang baik dan melakukan pengukuran konsumsi energi pada gedung. Setelah semua data terkumpul, selanjutnya adalah analisa data dan mencari kemungkinan untuk penghematan energi barulah rekomendasi dalam penghematan dan perbaikan sistem tata udara dapat diberikan.