# BAB III
# METODOLOGI PENELITIAN

## 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dan kuantitatif. Karena pendekatan kualitatif diperlukan untuk menganalisa seberapa besar penghematan dan konservasi agar dapat dilakukan penghematan energi, agar pemakaian energi bisa menjadi lebih efisien dari sebelumnya. Data yang dihasilkan dari pendekatan kualitatif ini adalah data deskriptif yang berupa kata-kata tertulis berdasarkan hasil pengamatan serta dari hasil wawancara seperti luas bangunan, pemakaian listrik, alat-alat listrik yang digunakan, serta biaya tambahan untuk membantu pasokan listrik. Sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk penghitungan data-data intensitas pemakaian energi dan perhitungan biaya yang dikeluarkan untuk membayar listrik. Data yang telah didapat setelah turun langsung ke lokasi penelitian akan menjadi acuan untuk menganalisa peluang penghematan energi serta upaya konservasi energi.

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan, selanjutnya yang dilakukan adalah menganalisa pemakaian energi, upaya konservasi energi dan analisa biaya dengan menggunakan kajian Audit Energi, Intensitas Konsumsi Energi (IKE), Konservasi Energi, *Financial Assessment* dan *Cost Benefit Analysis.*

## 3.2 Lokasi Penelitian

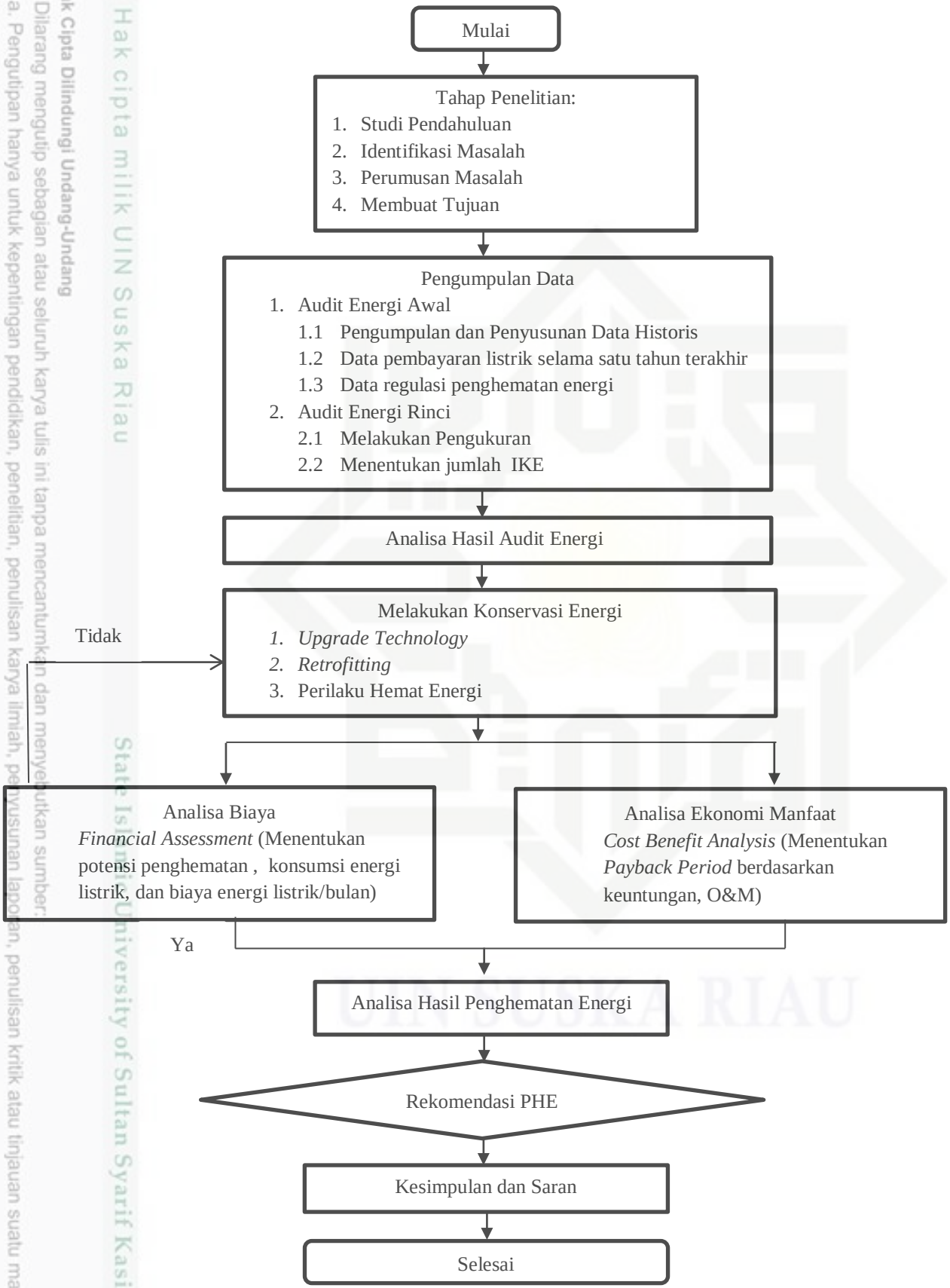
Lokasi penelitian berada di Perpustakaan Soeman H.S yang beralamat di Jalan Jendral Sudirman, Jadirejo, Sukajadi, Kota Pekanbaru, Riau dengan beberapa alasan:

1. Merupakan bangunan komersil yang penggunaan energi listriknya tergolong besar dan boros.
2. Banyaknya energi listrik yang terbuang percuma karena penggunaannya tidak sesuai standar.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

## 3.3 Tahapan Penelitian




Gambar 3.1 Tahapan Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

## 3.4 Tahap Penelitian

### 3.4.1 Studi Pendahuluan

Pada tahapan ini dilakukan pengamatan sebagai pendahuluan sebelum mengidentifikasi masalah yang akan diteliti. Ini bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam menemukan permasalahan yang ada pada saat penelitian. Data yang diambil pada studi pendahuluan berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung di Perpustakaan Soeman H.S. Berikut adalah hasil yang didapat dalam studi pendahuluan:

1. Terdapat 3 meteran pada 3 gedung yang ada di Perpustakaan Soeman H.S. yang terdiri dari:
   a. Gedung A = 53.000 VA
   b. Gedung B = 865.000 VA
   c. Gedung C = 164.000 VA
2. Biaya penggunaan listrik PLN perbulan mencapai Rp.133.622.247 dan biaya pembelian bahan bakar Generator Set (Genset) perbulan adalah Rp 4.000.000 dengan durasi pemadaman 3 jam yang terjadi 8 kali dalam sebulan.
3. Pemakaian Generator Set (Genset) menghabiskan bahan bakar 15 liter/jam, mempunyai 2 tangki bahan bakar dengan kapasitas total 5000 liter. tangki penyimpan bahan bakar 4800 liter, dan tangki untuk bahan bakar yang akan digunakan pada saat Genset beroperasi adalah 200 liter.

Jadi, total biaya yang dikeluarkan pertahun untuk pemakaian listrik yang dipasok dari PLN adalah Rp 1.596.000.000/tahun dengan rata-rata pengeluaran biaya perbulan adalah Rp.116.801.870. sedangkan biaya yang dikeluarkan untuk membeli bahan bakar guna menyalakan Generator Set (Genset) adalah Rp 48.000.000/tahun dengan rata-rata biaya yang dikeluarkan perbulan adalah Rp 4.000.000.

### 3.4.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, dapat diidentifikasi bahwa kurang hematnya pemakaian energi listrik menyebabkan besarnya biaya yang dikeluarkan Pemerintah Kota Pekanbaru hanya untuk membayar tagihan listrik milik Perpustakaan Soeman H.S.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
Hak ipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

### 3.4.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan pengamatan di lokasi penelitian, maka didapatkan perumusan masalah yang akan dianalisa. Pada peneltian ini rumusan masalahnya adalah bagaimana cara menganalisa peluang penghematan energi beserta konservasinya agar kedepannya tidak terjadi lagi pemborosan ?

### 3.4.4 Membuat Tujuan

Pada sebuah penelitian, tujuan sangat perlu ditetapkan agar pembahasan pada suatu penelitian tersebut mempunyai arah dan fokus pada apa yang diinginkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari solusi dari penggunaan energi listrik yang cukup boros agar kedepannya penggunaan energi listrik dapat dilakukan dengan bijak sesuai dengan keperluan.

### 3.4.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan wawancara kepada pihak pustakawan dan teknisi, melakukan beberapa bagian dari audit energi seperti melakukan pengukuran dan pengumpulan data. Data yang diperoleh terbagi menjadi 2 yaitu data audit energi awal dan audit energi rinci.

#### 3.4.5.1 Audit Energi Awal

Audit energi awal merupakan bentuk pengumpulan data awal yang meliputi klasifikasi dari data primer yang didapatkan langsung dari objek penelitian dengan pengambilan data langsung pada objek penelitian sebagai sumber informasi yang dicari. Pada penelitian ini data yang didapat adalah pengambilan data langsung pada objek penelitian dan data yang diambil dengan melakukan pengumpulan berbagai data pendukung sebelum melakukan audit energi rinci. Berikut adalah data audit energi awal yang telah didapatkan pada lokasi penelitian:

1. **Pengumpulan dan Penyusunan Data Historis**

   Data yang harus dikumpulkan serta disusun pada penelitian ini adalah:

a. Data denah instalasi pencahayaan,
b. Pembayaran rekening listrik satu tahun terakhir
c. Sample data 3 bulan terakhir pengunjung
d. Menentukan hari yang banyak pengunjungnya berdasarkan laporan pengunjung Perpustakaan Soeman H.S yaitu hari senin, sabtu dan minggu
e. Beban penghunian bangunan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

**2. Data Pembayaran Listrik**

Data pembayaran listik diambil dari pembayaran listrik selama 1 tahun terakhir sebagai acuan untuk menentukan besaran pembayaran listrik sebelum melakukan audit energi.

**3. Data Regulasi Penghematan Energi**

Data regulasi penghematan energi mengacu kepada PERMEN ESDM No.13 Tahun 2012 Tentang Penghematan Pemakaian Energi listrik.

### 3.4.5.2 Audit Energi Rinci

Audit energi rinci merupakan survey langung kelapangan untuk mengetahui besaran penggunaan energi serta analisa terhadap pengukuran yang telah dilakukan untuk mendapatkan besaran energi yang digunakan. Pada penelitian ini data yang didapat adalah dengan melakukan pengukuran langsung terhadap peralatan listrik serta pengukuran untuk mendapatkan beban dari penggunaan energi listrik.

**1. Melakukan Pengukuran**

Pada penelitian ini data primer yang didapat adalah alat untuk melakukan pengukuran sehingga dapat diketahui besar dari pemakaian listrik disetiap gedung di lingkungan Perpustakaan Soeman H.S. Data primer didapatkan berdasarkan hasil pengukuran dari:

a. Power Analyzer / Data Taker
b. Lux Meter
c. Thermometer / Data Logger

**2. Menghitung Jumlah IKE**

Berdasarkan standar nasional indonesia pada prosedur audit energi pada bangunan gedung, bahwa Intensitas Konsumsi Energi (IKE) adalah perbandingan perbandingan besarnya energi yang dikonsumsi dengan satuan luas bangunan gedung dalam periode tertentu (kWh/$m^2$/tahun). Cara menghitung IKE dapat dilihat pada bab 2 persamaan 2.1.

## 3.5 Analisa Hasil Audit Energi

Setelah melakukan pengumpulan data dengan melakukan audit energi, maka akan didapatkan hasil besaran penggunaan energi untuk dilanjutkan ke langkah selanjutnya yaitu konservasi energi. Berikut analisa hasil dari audit energi:

a. Melihat grafik konsumsi energi dengan parameter lama pengoperasian, harian, minguan, dan bulanan
b. Menentukan parameter pengoperasian peralatan listrik yang dominan mengonsumsi energi maupun intensitas energi terhadap objek yang diteliti.
c. Setelah didapatkan peralatan listrik yang dominan mengonsumsi energi, maka dilakukan pengefisiensian penggunaan energi terhadap peralatan listrik yang dominan mengkonsumsi energi.
d. Menekan penggunaan energi hingga sekecil mungkin (mengurangi daya terpasang/terpakai dan jam operasi).

## 3.6 Melakukan Konservasi Energi

Dengan adanya upaya konservasi energi listrik pada lokasi penelitian ini diharapkan penggunaan energi dapat digunakan seefisien mungkin sehingga bisa dapat menghemat biaya yang akan digunakan untuk membayar listrik.

### *3.6.1 Upgrade Technology*

Dengan melakukan *Upgrade Technology* peforma penghematan energi dapat lebih ditingkatkan, karena pada proses ini berbagai peralatan listrik yang mengonsumsi energi cukup besar akan dialihkan ke peralatan listrik yang lebih efisien dan bersifat hemat energi, yaitu:

1. Menggunakan lampu LED (*Light Emitting Diode*)
2. Menggunakan AC dengan refrigrant hemat energi dan ramah lingkungan dengan menggunakan *refrigrant* jenis MC-22

### *3.6.2 Retrofitting*

Dengan melakukan retrofitting, penggunaan energi dapat ditekan agar lebih efisien daripada sebelumnya. *Retrofitting* yang akan dilaksanakan yaitu pada interior dan penambahan sensor daris segi cahaya pada bangunan, yaitu:

1. Penambahan sensor cahaya pada bangunan
2. Mengganti jenis kaca jendela menjadi lebih tebal (8mm) dan menambahkan pelapis anti radiasi matahari.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

### 3.6.3 Perilaku Hemat Energi

Perilaku Hemat Energi dapat timbul jika adanya kesadaran dari masing-masing individu dan bisa dilihat dari karakteristik masyarakat itu sendiri. Karena apabila terciptanya kesadaran dan rasa tanggung jawab dari masyarakat maka kegiatan dalam rangka melakukan penghematan energi ini pun akan dapat terwujud.

Perilaku hemat energi yang dapat dilakukan digedung bisa dimulai dari cara yang sederhana dengan mematikan berbagai peralatan listrik apabila tidak dipergunakan lagi. Sebagai contoh dengan mematikan lampu apabila pencahayaan yang masuk keruangan sudah cukup dan apabila di suatu ruangan tidak ada orang, maka bisa mematikan lampu tersebut. Cara selanjutnya yaitu dengan mencabut kabel listrik dari stop kontak saat peralatan tidak dipergunakan. Edukasi terkait perilaku hemat energi perlu dilakukan agar masyarakat mengerti dengan maksud dan tujuan dari penghematan energi tersebut. Salah satu edukasi yang dapat dilakukan yaitu dengan cara membuat poster yang bertemakan tentang perilaku hemat energi dan himbauan tentang efek tidak menerapkan perilaku hemat energi. Penjelasan lebih lanjut ada di point 2.6.3.

## 3.7 Melakukan Analisa Biaya

### *3.7.1 Financial Assessment*

Untuk dapat melakukan analisa *Financial Assessment* maka diperlukan beberapa perhitungan untuk mendapatkan potensi penghematan, konsumsi energi listrik perhari, dan biaya yang dikeluarkan perbulan untuk suatu peralatan listrik yang mengonsumsi energi cukup besar. Beberapa perhitungan dari *Financial Assessment* tersebut merujuk pada rumus 2.6, 2.7, 2.8.

## 3.8 Melakukan Analisa Ekonomi Manfaat

### *3.8.1 Cost Benefit Analysis*

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui manfaat apabila melaksanakan suatu proyek dan biaya apa saja yang terdapat didalam suatu proyek tersebut agar dapat mengukur semua biaya dan manfaat yang dihasilkan dari suatu proyek yang akan dilaksanakan.

#### *3.8.1.1 Payback Period*

Cara untuk mendapatkan *Payback Period* dari investasi yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah dengan cara menghitung investasi yang akan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

dilakukan dan berapa lama waktu dari investasi tersebut dapat kembali sehingga keuntungan dapat dicapai dengan waktu yang cukup singkat . Dari hasil analisis *payback period* ini nantinya alternatif yang akan dipilih adalah alternatif dengan periode pengembalian lebih singkat. Rumus untuk menghitung *payback period,* merujuk pada rumus 2.9

### 3.9 Analisa Hasil Penghematan Energi

Setelah melakukan pengolahan data dengan berbagai metode untuk melakukan penghematan energi, didapatkan bahwa penggunaan energi cukup besar dan perlu untuk diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan perhitungan untuk membandingkan konsumsi energi dari lampu LED dan lampu pijar, maka dapat disimpulkan bahwa konsumsi energi pada lampu LED tidak seboros lampu pijar, seharusnya dari segi penerangan lampu yang digunakan adalah lampu hemat energi seperti lampu LED dikarenakan konsumsi energi listrik pada lampu LED cukup kecil jika dibandingkan dengan lampu pijar yang digunakan pada lokasi penelitian .
2. Sistem tata udara, untuk mendapatkan penggunaan energi listrik yang lebih efisien sesuai dengan standar SNI maka penggunaan AC harus dengan inverter, berdasarkan SNI, penggunaan energi listrik pada AC dengan teknologi inverter lebih hemat jika dibandingkan dengan AC yang tidak menggunakan inverter. Selain itu cara yang lebih efisien dalam penggunaan AC adalah mengatur suhu sesuai dengan SNI. maka didapatkan hasil bahwa untuk mengurangi penggunaan energi dari sistem tata udara yaitu dengan menggunakan AC yang berteknologi inverter dan mengatur suhu sesuai dengan standar SNI yaitu ruang kerja dengan suhu 24-27ºC , ruangan lobby dengan suhu 27-30ºC dengan menempatkan unit kompressor AC pada lokasi yang tidak terkena langsung oleh cahaya matahari.

### 3.10 Rekomendasi Penghematan Energi

Setelah beberapa langkah dijalankan dan data pengukuran telah didapat, maka akan dianalisa untuk merekomendasikan penghematan energi berdasarkan peluang yang dapat dilakukan di sebuah gedung. Penghematan ini memiliki banyak kategori diantaranya adalah: Penghematan energi tanpa biaya, Penghematan energi dengan biaya rendah, Penghematan energi dengan biaya sedang, dan penghematan energi dengan biaya yang tinggi:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU

### 3.10.1 Penghematan Energi Tanpa Biaya

Pada lokasi penelitian penghematan energi yang tidak mengeluarkan biaya ini diterapkan dengan cara menerapkan perilaku hemat energi pada peralatan listik yang ada seperti contoh mencabut kabel listrik dari stop kontak saat peralatan tidak digunakan

### 3.10.2 Penghematan Energi Dengan Biaya Sedang

Penghematan energi dengan biaya sedang diterapkan dengan cara mengeluarkan investasi untuk penggantian peralatan listrik yang boros mengonsumsi energi listriknya dengan biaya investasi yang tidak terlalu tinggi seperti penggantian lampu pijar menjadi lampu hemat energi LED dan penggantian refrigrant AC yang menggunakan teknologi hidrokarbon.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
UIN SUSKA RIAU