

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Gedung DPRD Provinsi Jawa Barat di Jalan Diponegoro No.27, Kelurahan Citarum, Kecamatan Bandung Wetan, Kota Bandung, Jawa Barat. Pengamatan dimulai pada bulan Agustus 2022.

Penelitian ini dilakukan termasuk dalam kategori eksperimental yang dimana kegiatan penelitian dilapangan mendata konsumsi energi pada Gedung DPRD Provinsi Jawa Barat secara rinci, sehingga dapat diketahui penggunaan energi listrik secara boros atau sudah efisien dan mengeluarkan rekomendasi penghematan energi listrik baik secara manajemen pemakaian atau penambahan alat untuk meminimalisir penggunaan jika status konsumsi energi listriknya melebihi standar nilai IKE yang sudah ditetapkan. Pada tahap awal survei audit energi ini, akan dicari nilai IKE (Intensitas Konsumsi Energi) pada Gedung DPRD Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan data energi historis (data yang diperoleh tanpa hasil pengukuran) serta data konstruksi bangunan dengan data luasan area kotor yang tersedia serta luasan area gedung yang dikondisikan. Dalam analisisnya, akan menyajikan siklus konsumsi energi yang terjadi di Gedung DPRD Provinsi Jawa Barat.

Ketika nilai IKE lebih tinggi dari tingkat yang diinginkan, maka audit energi perlu dilakukan, jika sudah efisien dan ingin informasi lebih lanjut untuk penghematan yang lebih. Rekomendasi Tim Hemat Energi (THE) yang diberikan kepada pemilik gedung dan pengembang gedung baru adalah untuk menyelesaikan pekerjaan segera setelah standar IKE untuk gedung pemerintahan terpenuhi atau jika kurang, sehingga dapat ditambah atau dikurangi.

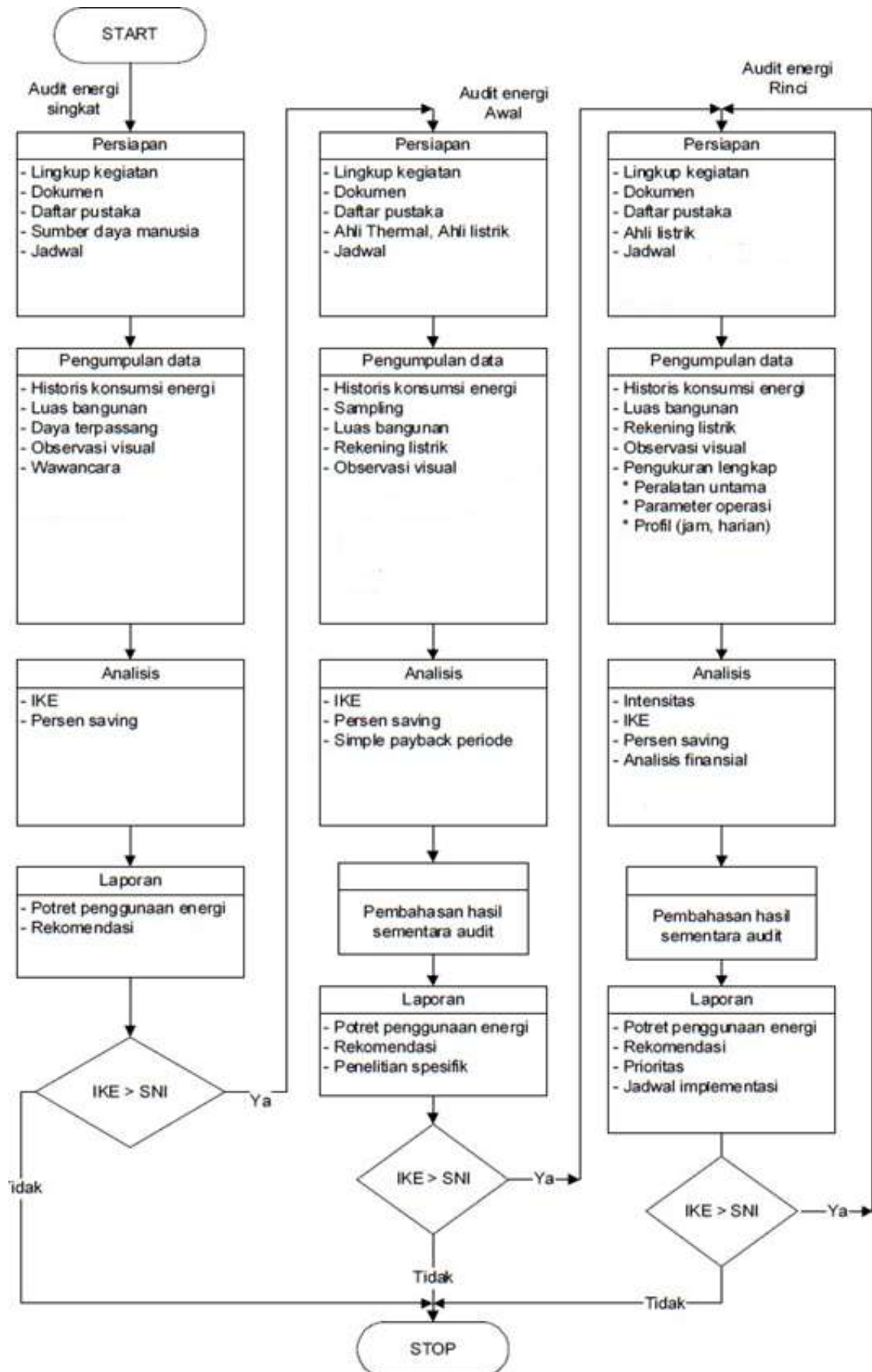
#### **3.2 Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian dalam pengumpulan data adalah salah satu hal yang berperan pada hasil penelitian secara keseluruhan, berikut ini merupakan instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini:

- a. Wawancara, berbentuk tanya jawab kepada pihak pengelola gedung DPRD Provinsi Jawa Barat yaitu bagian umum yang bertanggung jawab atas pembayaran penggunaan energi listrik PLN setiap bulannya (Bapak Densu selaku staf bagian TIK dan Pemberkasan Umum penanggung jawab elektrikal (Bapak Herdi selaku pimpinan mekanikal elektrikal dan Bapak Ayi selaku stafnya).
- b. Pengambilan data visual penggunaan peralatan energi listrik pada setiap harinya yang kemudian disirkulasikan dalam perbulan.

### **3.3 Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap untuk mencari informasi untuk penelitian ini. Dimulai dari kajian pustaka atau kajian teori, dimana penulis mencari teori-teori dasar dari penelitian yang akan dilakukan. Kemudian melakukan observasi di lapangan untuk mencari informasi data-data yang diperlukan dalam penelitian ini serta berdiskusi dengan pembimbing di lapangan mengenai kondisi actual di lapangan dan juga dengan dosen pembimbing di kampus. Untuk menjelaskan cara melakukan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1 sesuai (SNI-6169-2011, halaman 3)



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

Mahfud Gali Romdhoni, 2023

PENGHEMATAN ENERGI LISTRIK MELALUI AUDIT ENERGI DI GEDUNG DPRD PROVINSI JAWA BARAT  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dari gambar 3.1 dapat digambarkan bahwa dalam proses audit energi nilai IKE akan menjadi acuan target IKE dari Standar Nasional Indonesia (SNI), acuan tersebut merupakan analisis utama untuk pengambilan keputusan yang baik dengan evaluasi kinerja dan tindak lanjut pada kegiatan audit energi. Secara umum penelitian audit energi menggunakan 3 tipe alur penelitian yaitu, audit energi singkat, audit energi awal, audit energi rinci.

Pada tahap audit singkat memiliki 4 alur yaitu, persiapan, pengumpulan data, perhitungan dan analisis data, laporan audit energi. Pada alur persiapan yang dilakukan mencakup data-data awal sebagai berikut :

- a. Penyiapan dokumen terkait termasuk di dalamnya kuisioner,
- b. Penyiapan sumber daya manusia (SDM),
- c. Menentukan jadwal singkat perencanaan.

Selanjutnya setelah alur persiapan sudah terpenuhi dapat dilanjut ke alur berikutnya, yaitu pengumpulan data yang terdiri atas:

- a. Luas area total lantai gedung,
- b. Historis pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama 1 atau 2 tahun terakhir,
- c. Daya terpasang pada gedung tersebut,
- d. Masukan dari pengamatan visual berdasarkan observasi hasil wawancara singkat dengan teknisi operator atau penanggung jawab pemakaian energi listrik pada gedung tersebut.

Setelah data sudah didapatkan dapat melanjutkan kealur perhitungan dan analisis data yang kemudian akan didapatkan profil dan efisiensi penggunaan energi, berikut alur perhitungannya:

- a. Menghitung IKE ( $\text{kWH/m}^2$  per tahun) dan indeks konsumsi energi,
- b. Menghitung kecenderungan konsumsi energi,
- c. Menghitung persentase potensi hemat energi,
- d. Memilih untuk audit lanjutan (awal atau rinci).

Berdasarkan atas seluruh kegiatan pengumpulan data serta analisis data yang dilakukan, maka laporan audit energi dapat disusun, sebagai berikut:

- a. Potret konsumsi energi,
- b. merekomendasikan langkah konservasi energi yang bisa dilaksanakan serta pilihan untuk melanjutkan audit yang lebih lanjut (awal atau rinci).

Dalam survei audit energi awal tersebut perlu dilakukan ketika hasil survei audit energi singkat merekomendasikan untuk dilakukan penyelidikan lebih lanjut pada seluruh bangunan gedung, atau secara langsung tanpa melalui audit energi singkat. Pada tahap survei audit energi awal memiliki 5 alur yaitu, persiapan, pengumpulan data, perhitungan dan analisis data, pembahasan hasil sementara audit, laporan audit energi. Pada alur persiapan dilakukan untuk mendapatkan hasil audit yang sesuai, dengan lingkup kegiatan yang ditetapkan mencakup:

- a. Dokumen (termasuk *ceklist* data),
- b. Menyiapkan SDM yang sesuai bidang,
- c. Menyiapkan alat ukur,
- d. Menjadwalkan rinci perencanaan.

setelah alur persiapan pada tahap audit energi awal dapat dilanjut kealur selanjutnya yaitu pengumpulan data melalui alat ukur yang digunakan secara sampling di sejumlah titik penggunaan energi utama, yang kemudian dikumpulkan berdasarkan observasi langsung dan hasil wawancara dengan operator tentang hal-hal yang berkaitan dengan kinerja operasi penggunaan energi pada objek yang akan diaudit, berikut data-data historis yang perlu diambil dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

- a. Tampak denah bangunan gedung seluruh lantai,
- b. Denah instalasi pencahayaan bangunan seluruh lantai,
- c. Diagram penggunaan daya listrik dan besarnya penyambungan daya listrik PLN dan besarnya daya listrik cadangan dari generator set (Genset),
- d. Historis pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama 1 tahun terakhir,

Setelah tahap pengumpulan data sudah terpenuhi selanjutnya melakukan perhitungan sederhana untuk mendapatkan nilai profil dan efisiensi penggunaan energi yang dilakukan dengan menggunakan data yang terkumpul dapat menghasilkan:

- a. Intensitas Konsumsi Energi (IKE) dan indeks konsumsi energi,
- b. *Simple payback period*,
- c. Persentase peluang penghematan energi,
- d. Rekomendasi pilihan dengan urutan prioritas langkah penghematan energi.

untuk mendapatkan hasil audit energi yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pemilik gedung maka pembahasan hasil audit perlu dilakukan yang kemudian dapat dibuatkan laporan berdasarkan seluruh kegiatan yang dilaksanakan, maka laporan audit energi awal susun. Laporan audit energi awal harus memuat:

- a. Potret konsumsi energi,
- b. Potensi penghematan energi,
- c. Rekomendasi spesifik,
- d. Apabila diperlukan rekomendasi tindak lanjut ke audit energi rinci.

Pada tahap audit rinci yang perlu dilakukan apabila audit energi singkat atau audit energi awal merekomendasikan untuk dapat dilakukan penyidikan lebih lanjut pada seluruh bangunan gedung atau pada objek penelitian utama dan spesifik yang dianggap memiliki potensi penghematan energi besar. Umumnya nilai IKE yang didapatkan lebih besar dari nilai *benchmark* atau target yang ditentukan merupakan alasan untuk merekomendasikan kegiatan audit energi rinci.

Pada audit energi rinci memiliki 6 alur yaitu, persiapan, pengumpulan data, perhitungan dan analisis data, rekomendasi, serta laporan audit energi. Pada alur persiapan yang dilakukan mencakup data-data awal sebagai berikut :

- a. Membuat dokumen yang terkait dengan daftar periksa data audit,
- b. Penyediaan sumber daya manusia yang tepat di bidang listrik dan mekanis,
- c. Mempersiapkan alat ukur untuk pengukuran rinci berkala yang dilakukan secara periodik,
- d. Menetapkan jadwal rinci.

pengumpulan data berdasarkan observasi langsung dan hasil wawancara dengan operator tentang hal-hal yang berkaitan dengan operasional kinerja penggunaan energi yang diteliti dengan pengukuran langsung alat ukur melalui parameter

operasi, profil (jam atau harian), dengan pendukung domonetasi bangunan yang sesuai gambar kontruksi terpasang, yang terdiri atas:

- a. Tampak denah bangunan seluruh lantai,
- b. Denah instalasi pencahayaan bangunan seluruh lantai,
- c. Diagram penggunaan daya listrik PLN serta daya cadangan dari generator set (genset),
- d. Historis pembayaran rekening listrik bulanan bangunan gedung selama 1 tahun terakhir.

Berdasarkan data pembuatan profil penggunaan energi, analisis data teknis dapat dilakukan dengan penggunaan program komputer yang telah direncanakan, untuk kepentingan itu dengan perhitungan profil dan efisiensi penggunaan energi pada objek yang diteliti, perhitungan IKE dan indeks konsumsi energi, serta kinerja operasional aktual (rata-rata, maksimum dan minimum), selanjutnya dapat dihasilkan data peluang hemat energi jika perbaikan kinerja itu dilakukan, sebagai berikut:

- a. Apabila peluang hemat energi telah diidentifikasi, selanjutnya perlu dianalisis peluang hemat energi yaitu dengan cara membandingkan potensi perolehan hemat energi,
- b. Analisis hemat energi juga dapat dilakukan dengan penggunaan program komputer yang telah direncanakan untuk kepentingan pengolahan data,
- c. Penghematan energi pada bangunan gedung harus tetap memperhatikan kenyamanan penghuni. Analisis peluang hemat energi dilakukan dengan usaha antara lain: menekan penggunaan energi hingga sekecil mungkin, memperbaiki kinerja peralatan, dan menggunakan sumber energi yang murah.

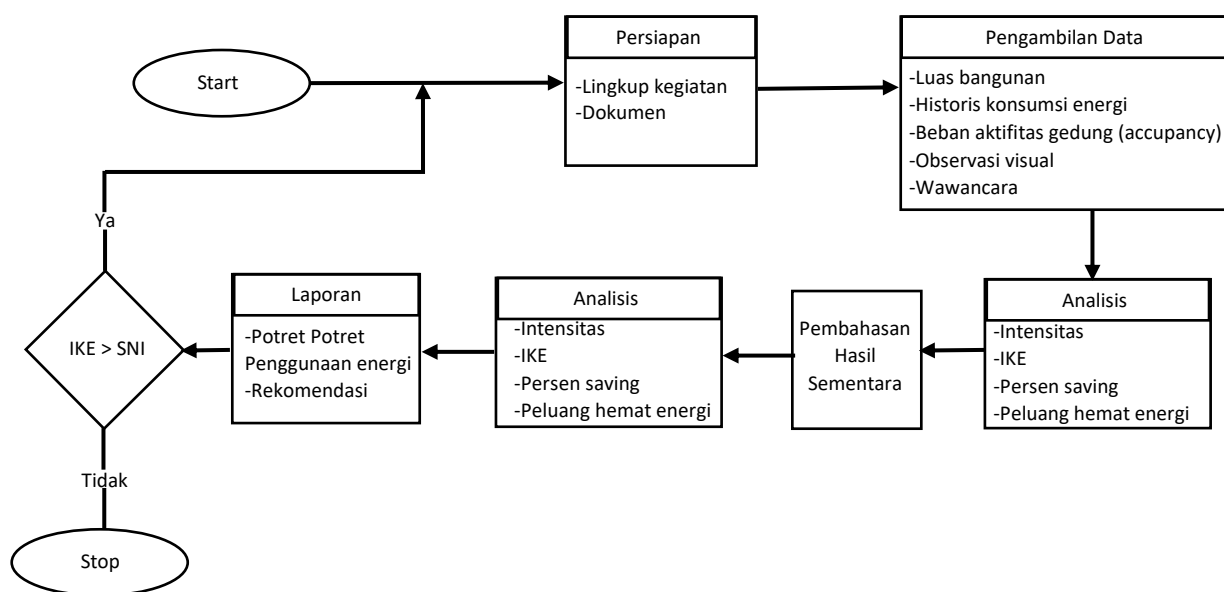
untuk mendapatkan hasil audit energi yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pemilik gedung, maka dibutuhkan laporan dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan.

Jenis penelitian ini adalah eksplorasi studi literatur dan konservasi energi yang merupakan metode penelitian yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian

ini. Variabel penelitian ini termasuk jumlah pemakaian energi berdasarkan audit energi awal dan audit rinci serta peluang penghematan berdasarkan kondisi lapangan.

### 3.4 Analisis Data

Penelitian ini berlangsung ada beberapa tahapan yang dilakukan untuk mencari data penelitian ini. diawali dengan kajian pustaka, dimana penulis mencari teori-teori dasar sebagai bahan untuk penelitian yang akan dilakukan. Lalu melakukan pengumpulan data melalui observasi ke lapangan, setelah data sudah terkumpul dapat dilanjut untuk menganalisis data tersebut dengan menggunakan perhitungan IKE (Intensitas Konsumsi Energi) yang kemudian hasilnya untuk sebagai laporan hasil dari pada penelitian ini.



Gambar 3. 2 Diagram Teknik Analisis Data

Dari tabel 3.2 teknik analisis data penelitian ini menerangkan persiapan yang perlu dipenuhi terlebih dahulu ialah lingkup kegiatan yang merupakan Gedung DPRD Provinsi Jawa Barat serta dokumen dan alat ukur untuk pengambilan data di gedung tersebut. Selanjutnya masuk ke tahap pengambilan data, dimana data yang diambil ialah mengetahui luas bangunan Gedung DPRD Provinsi Jawa Barat pada setiap lantai yang sudah dimiliki dapat melanjutkan pengambilan data historis konsumsi energi selama 1 tahun dan 1 bulan masa pengambilan data terkini, dengan



kedua data tersebut masih dibutuhkan beban aktifitas gedung setiap harinya untuk mengetahui occupancy beban yang nantinya akan digunakan, selanjutnya selain pengambilan data dari Setwan itu sendiri perlu adanya observasi secara visual pada setiap gedungnya setelah dilakukannya wawancara kepada pegawai atau penanggung jawab elektrikal di Gedung DPRD Provinsi Jawa Barat. Setelah pengumpulan data sudah terpenuhi masuk ketahap analisa data melalui intensitas alat atau elektronik yang digunakan pada operasional kantor gedung DPRD Provinsi Jawa barat , kemudian dari data tersebut dapat menggunakan perhitungan IKE yang akan ditemukannya peluang hemat energi, setelah itu tahap terakhir ialah pelaporan melalui penelitian ini. Alat yang digunakan untuk menghitung pemakaian energi di Gedung DPRD Provinsi Jawa Barat adalah:

- 1) Denah Gedung
- 2) Intensitas Konsumsi Energi selama 24 jam
- 3) *Microsoft Office 19*
- 4) Data pembayaran