

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Pada pelaksanaan audit energi dilakukan pada bangunan gedung AR fahrudin A dan B Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang mengacu pada prosedur audit energi SNI 6196 tahun 2011 yang diterbitkan oleh Badan Standar Nasional. Pada nilai efisiensi IKE dan pengawasan pada lingkungan Departemen Pendidikan Nasional (Teknik Audit Energi Diknas : 2006).



Gambar 3.1 Foto Gedung Fachrudin AR A dan B

Penelitian dilakukan pada bulan februari tahun 2018, dimana pada penelitian ini menggunakan alat yaitu *Power Factor Analyzer* yang dipasang pada panel di bangunan gedung. *Power Facktor Analyzer* berfungsi untuk mengukur kualitas daya listrik seperti : tegangan, frekuensi, arus, daya aktif, daya reaktif, daya kompleks dan faktor daya.

3.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan penulis adalah metode kuantitatif. Metode ini sebagai metode ilmiah/*scientific* karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkrit/empiris obyektif, terukur, rasional dan sistematis. Menurut sugiyono (2012) metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan

3.2.1 Jenis Pengambilan Data

Jenis data pada penelitian ini ada 2 (dua) macam, yaitu data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data yang diperoleh dari hasil studi dan pengamatan langsung terhadap objek penelitian di Gedung AR FAHRUDIN A DAN B. Salah satu metode yang digunakan untuk mendapatkan data primer adalah wawancara (*interview*) dan langsung ke-lapangan. Berikut ini data primer pada penelitian skripsi ini :

1. Pengamatan langsung ke panel SDP A dan B pada saat beroperasi terhadap nilai yang terukur pada parameter indikator yang terpasang.
2. Pengambilan data secara langsung dengan melakukan pengukuran pada alat *Power Factor Analyzer* yang dipasang pada panel SDP A dan B selama satu hari atau 24 jam.

b. Data Sekunder

Data sekunder ini sebagai acuan penulis dalam menyelesaikan penelitian yang dilakukan untuk menganalisa Audit Energi menguna alat. Power Factor Analyzer pada gedung AR Fahrudin A dan B data sekunder yang dimaksud oleh penulis

1. Data teknis / *Manual Book* penggunaan alat *Power Factor Analyzer*
2. Dokumentasi alat sebagai penunjang penelitian dan telah memiliki ijin dari dosen pembimbing dosen laboran dan kepala biro aset dengan membuat surat pernyataan.

3.2.2 Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data diperlukan dalam hasil yang dilakukan oleh penelitian, maka dalam hal ini penulis menggunakan beberapa cara dalam menyelesaikan pengolahan data, diantaranya :

a. Microsof Excell

Merupakan software perangkat lunak untuk peneliti melakukan pengolahan data secara umum dan dapat membuat grafik untuk mempermudah hasil penelitian.

b. Data view

Merupakan *software* perangkat lunak untuk mengambil data pada alat *Power Factor Analyzer* dan melakukan pengamatan dari data view agar mempermudah pengamatan pada saat pengambilan data berlangsung selama penelitian.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat yang digunakan untuk penelitian

Alat dan bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini untuk menyelesaikan analisa Audit energi pada gedung AR Fahrudin A dan B.

a. alat mekanik

1. Kertas dan pena
2. *Power Factor Analyzer*
3. kabel tegangan dan arus
4. Stop Kontak
5. Tang Ampere



Gambar 3.2. Foto Perangkat panel SDP A dan B

3.3.2 Bahan penelitian

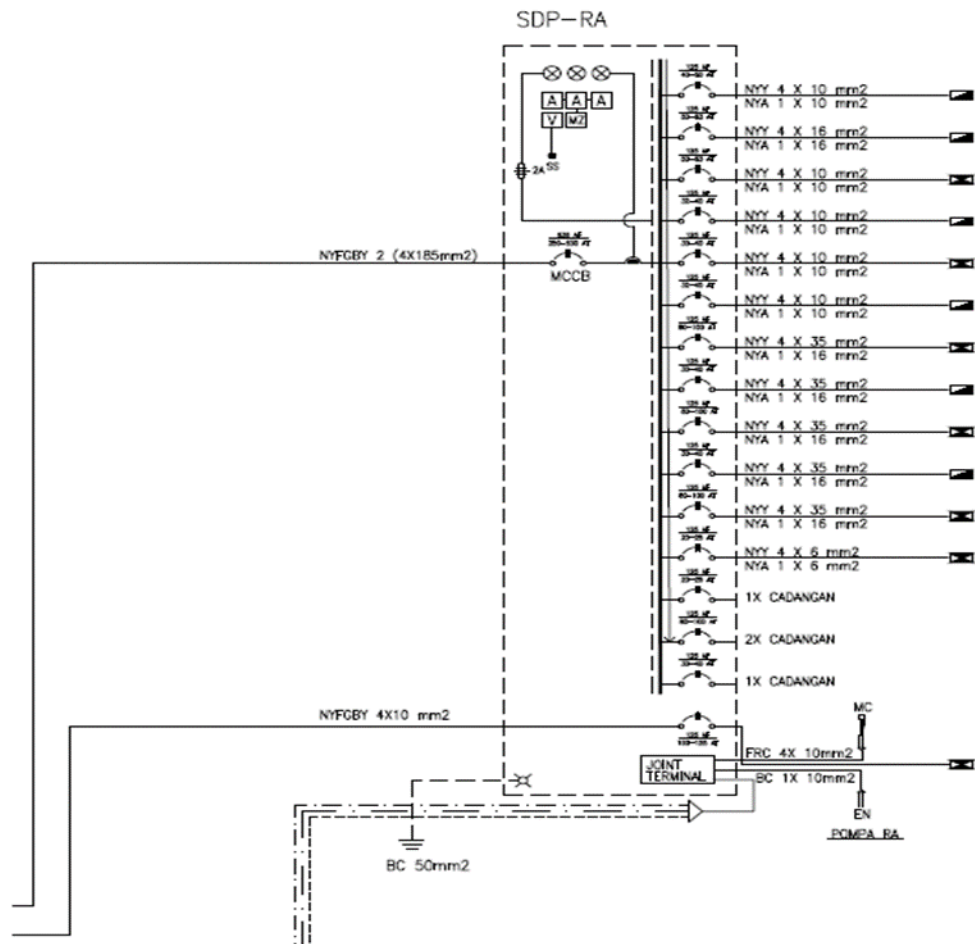
1. Data hasil pengukuran penelitian
2. Jurnal Ilmiah
3. Buku Standar tentang kelistrikan dan audit daya
4. Gambar Skematik Gedung Fachrudin AR A dan B

3.4 Langkah Penelitian

3.4.1 Studi Awal

Pada pengumpulan data dilakukan secara langsung terjun kelapangan dengan melakukan pengamatan yang dilaksanakan dengan melakukan survei secara langsung dengan pengamatan visual serta pengumpulan data secara singkat yang berasal dari narasumber seperti mahasiswa, pegawai, dosen, staf akademik, gambar skematik gedung dan pengguna bangunan gedung khususnya AR fahrudin A dan B di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

tegangan rendah ini kemudian didistribusikan ke panel sub distribusi (atau disebut juga dengan panel MDP (main distribution paanel) atau ada juga yang menyebut panel SDP (sub distribution panel) dan seterusnya ke panel peralatan hingga outlet pemakai (stop kontak, lampu dan lain-lain).



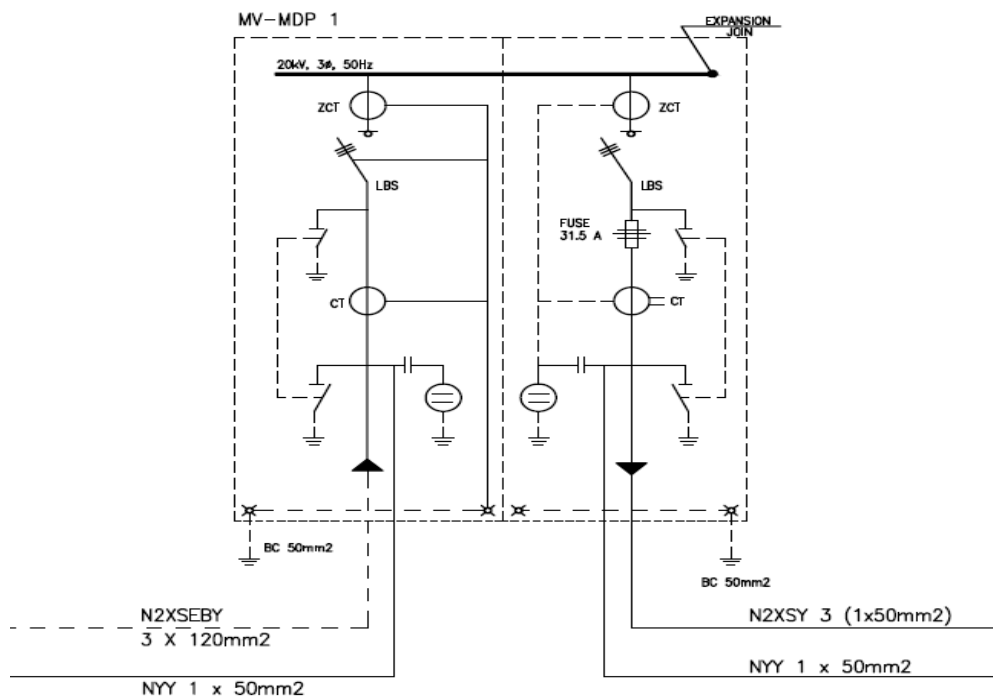
Gambar 3.4. Diagram panel SDP Gedung AR fahrudin

- Panel

Dalam sistem instalasi di gedung biasanya panel terdiri dari 2 macam, yaitu panel tegangan menengah yang biasanya di sebut dengan panel MV (*medium Voltage*) atau yang sering disebut juga dengan nama panel cubicle dan panel tegangan rendah (*low voltage*).

- Panel tegangan menengah (MV)

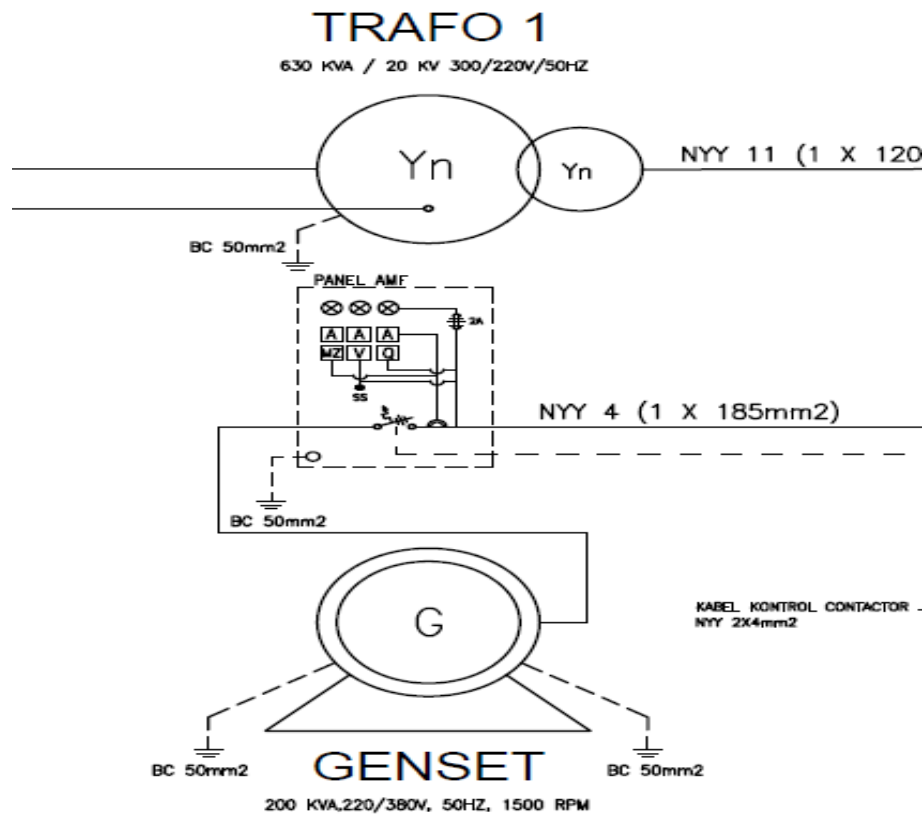
Panel tegangan menengah (panel MV (Medium Voltage) atau sering disebut juga panel *cubicle* ada yang disediakan oleh PLN, dan biasanya menjadi tanggung jawab PLN, yang disebut dengan *cubicle* PLN, yang menghubungkan jaringan tegangan menengah PLN dengan *cubicle* gedung. Panel ini terdiri dari 3 macam, yaitu *cubicle* incoming, metering dan *cubicle* outgoing. Panel MV yang lainnya biasanya disebut dengan *cubicle* pelanggan, yang menghubungkan dari panel MV (*cubicle* PLN) dengan Trafo.



Gambar 3.5. Diagram panel MV-MDP

- Panel Genset

Dalam suatu gedung untuk mengkover sumber daya dari PLN jika mati, maka disediakan sumber daya lain dari Genset. Untuk memasuki di distribusi tegangan rendah ke gedung, maka daya dari genset kemudian dialirkan melauli panel Genset., yang secara otomatis akan menghidupan genset jika PLN mati.

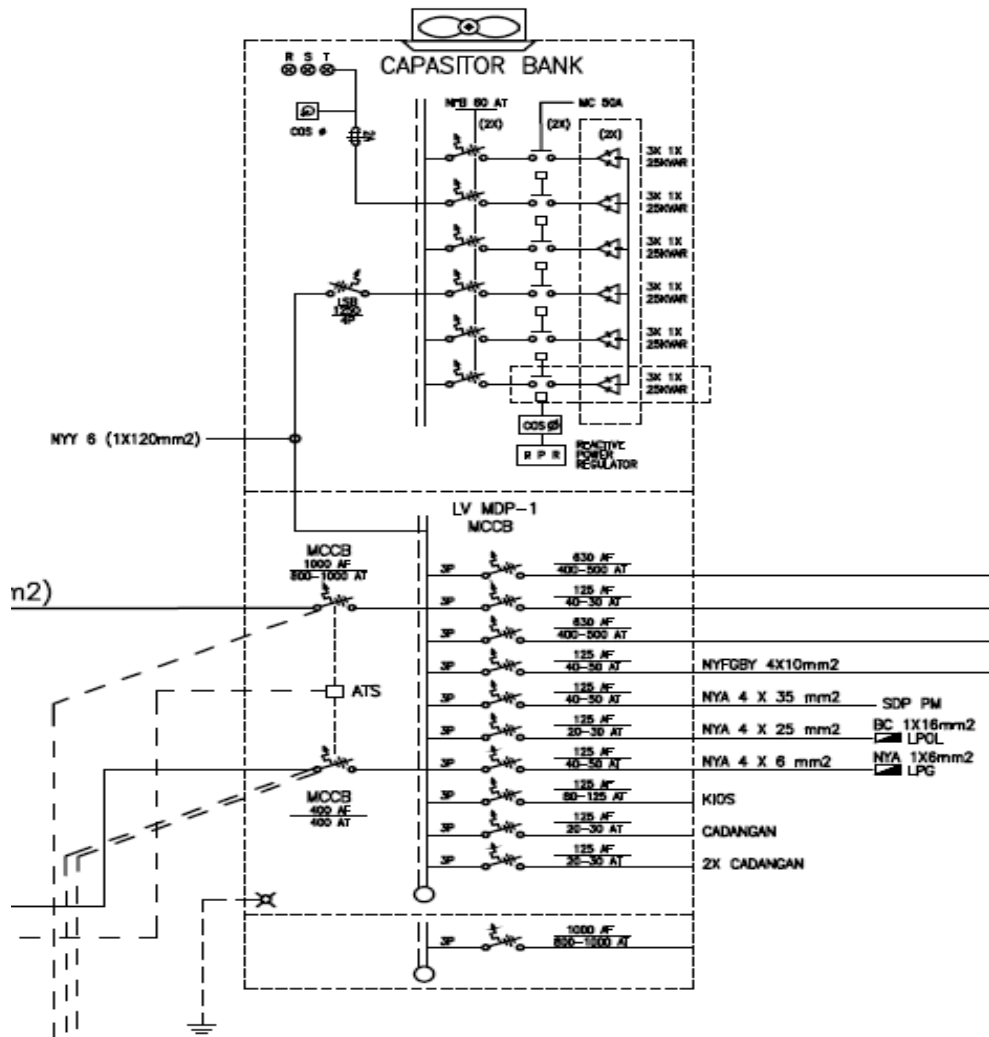


Gambar 3.6. Diagram panel Trafo dan Genset

Panel Genset dilengkapi dengan A.M.F - A.T.S , singkatan dari *Automatic Main Failure - Automatic start and stop Genset*. Fungsi Dari A.M.F(*Automatic Main Failure*) adalah secara otomatis menghidupkan (Start) Genset ketika suplai Listrik dari PLN Gagal / Padam. sedangkan Fungsi dari A.T.S (*Automatic Transfer Switch*) adalah secara otomatis membuka suplai listrik dari genset dan menutup suplai listrik dari PLN dan sebaliknya membuka suplai listrik dari PLN dan Menutup suplay listrik dari genset secara Automatic ketika Suplay listrik dari PLN kembali.

c. Panel tegangan rendah

Panel tegangan rendah terdiri dari panel utama yang disebut dengan LVMDP (*Low voltage distribution panel*), sub panel dan kemudian ke panel-panel PP, Panel AC dan lain-lain.



Gambar 3.7. Diagram panel Capacitor Bank dan LV-MDP

- Panel LV-MDP

Fungsi dari *low Voltage main* distribution panel (LVMDP) adalah sebagai panel penerima daya/power dari transformer (trafo) dan mendistribusikan power tersebut lebih lanjut ke panel *Low voltage sub distribution* (LVSDP), Menggunakan Air *Circuit Breaker* atau *moulded case Circuit Breakers*, panel sub distribusi akan mendistribusikan power tersebut ke peralatan electrical sedangkan *fungsi Low voltage sub distribution* (LVSDP) adalah mendistribusikan *power* tersebut ke peralatan *electrical*

3.4.2 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari informasi-informasi ini didapat dari teori metode atau konsep yang relevan dengan suatu permasalahan. Dalam informasi tersebut dapat dijadikan sebagai acuan atau tolak ukur dengan menyelesaikan suatu permasalahan yang terjadi. Studi pustaka ini dilakukan dalam cara menggali informasi dan referensi dalam bentuk text book maupun informasi dari internet dan dari dosen yang memberikan informasi yang dibutuhkan

3.4.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data energi bangunan gedung dengan data historis yang tersedia, data-data yang perlu dilaksanakan pada audit energi bangunan gedung yaitu sebagai berikut :

1. Pengumpulan data beban yang terpasang secara keseluruhan pada gedung AR Fahrudin A dan B.
2. Pengumpulan data yang dilaksanakan dengan melakukan pengamatan dan pengukuran langsung pada panel.
3. Pengukuran yang dilakukan untuk sampel pengamatan pada penggunaan energi dalam satu hari pada jam perkuliahan dimulai sampai selesai jam kuliah.
4. Pengukuran yang dilakukan pada jumlah konsumsi energi yang digunakan pada setiap alat kemudian dilakukan perhitungan dan digolongkan sesuai dengan tingkat ke efisiennya menurut standar nilai intensitas konsumsi energi.

3.4.4 Pengolahan Data

a. Perhitungan data pada penggunaan energi :

1. Perhitungan jumlah daya yang dikeluarkan.
2. Menghitung pemakaian energi yang terpasang.

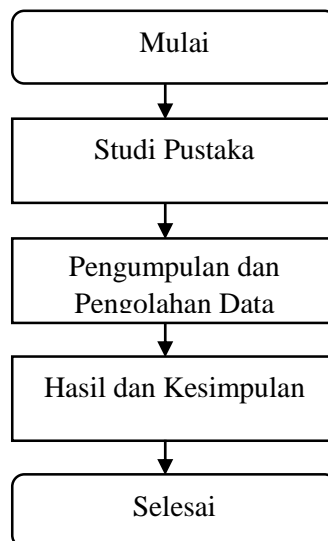
b. Analisis Data

1. Gambar grafik yang menunjukkan kecenderungan pada pemakaian energi

- dalam parameter penggunaan dengan intensitas per jam atau per hari.
2. Menentukan pemakaian energi dari tingkatan tertinggi sampai terendah yang sesuai dengan waktu pemakaian garis atau objek yang diteliti.
 3. Melakukan pertimbangan yang nantinya akan memungkinkan konservasi energi dengan cara yang efisien dalam pemakaian energinya.
 4. Data pada bangunan gedung dapat dihitung dengan rincian luas pada bangunan gedung dan luas bangunan gedung total (), daya listrik total yang dibutuhkan (kVA atau kW), nilai intensitas konsumsi energi, daya listrik yang terpasang pada bangunan gedung.

3.5 Flowchart Alur Penelitian

Dibawah ini prosedur penelitian tugas akhir yang dinyatakan kedalam diagram alir seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.8 yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.8 Flowchart Alur Penelitian Gedung Fachrudin AR A dan B

3.5.1 Studi Pustaka

Hal dilakukan untuk persiapan dalam penelitian tugas akhir. Kajian pustaka dari beberapa jurnal ilmiah baik oleh perguruan tinggi negeri maupun swasta untuk memberikan gambaran bagaimana pengambilan judul, alur dan proses audit daya suatu gedung yang baik dan benar. Penggunaan standar baik SNI maupun standar

internasional digunakan untuk mengetahui kualitas kondisi daya suatu bangunan agar dapat diambil kesimpulan sementara dan pemberian saran dan masukan untuk perbaikan kondisi daya gedung. Bagan studi ilmiah dapat dilihat pada gambar 3.9 berikut :



Gambar 3.9 *Flowchart* Studi Ilmiah Audit Daya Gedung

3.5.2 Pengumpulan dan Pengolahan Data

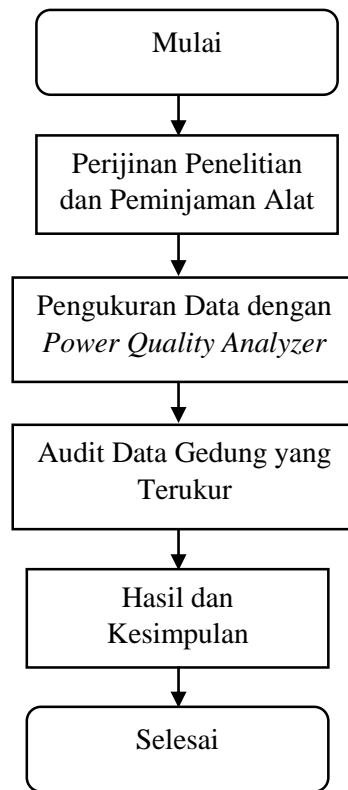
1. Perijinan Penelitian dan Peminjaman Alat.
 - a) Pembuatan surat Perijinan dan Peminjaman
 - b) Acc surat dan pengambilan alat sejak 11 Februari 2018 sampai 11 Maret 2018.
 - c) Konfirmasi pelaksanaan pengambilan data dengan Biro Aset dan Operator Panel Gedung Fachrudin AR A dan B.
 - d) Setelah selesai alat dikembalikan tanggal 11 Maret 2018.

2. Pengukuran Data dengan *Power Factor Analyzer*.
 - a) Konfirmasi dengan Petugas/Operator panel untuk melakukan pengukuran.
 - b) Mempersiapkan alat ukur berupa *Power Quality Analyzer* dan Clamp Multimeter.

- c) Membuka Panel dan melakukan pengukuran besar arus masing masing fasa R,S,T dengan *Clamp Multimeter*. Hal ini dimaksudkan untuk memilih kabel ukur *Power Quality Analyzer* yang sesuai dengan besar arus yang mengalir pada penghantar.
- d) Menyalakan *Power Quality Analyzer* terlebih dahulu, kemudiati Setting Nama, Tanggal dan Hari, dan waktu sampling data data. Kemudian pilih model rangkaian ukur sesuai karakteristik kabel power pada panel. Setelah itu memasang kabel arus dan kabel tegangan dengan hati-hati, sambungkan dengan alat. Mengecek sambungan dan mulai *recording* dengan mengklik alat *new recording*. Merapikan kabel ukur dan menutup panel.
- e) Setelah sampai tanggal yang ditentukan, mengecek hasil pengukuran dan melepas kabel dan peralatan yang terpasang pada panel. Kemudian mematikan alat.
- f) Menyiapkan sebuah laptop beserta *software data view* untuk mengunduh hasil pengukuran dari *Power Quality Analyzer*.
- g) Mengunduh data kemudian terlihat grafik hasil pengukuran dari *Power Quality Analyzer*.

3. Audit Berdasar Data yang Didapat.

- a) Mempersiapkan jurnal ilmiah dan standar yang digunakan untuk audit daya.
- b) Pengambilan data yang didapat dan penyederhanaan data dengan membuat grafik pada Microsoft Excell.
- c) Mengambil kesimpulan dan analisis grafik data dengan melihat dan mengolah dengan standar yang digunakan.
- d) Memberikan saran dan masukan terhadap olahan data berupa grafik dan tabel untuk dilakukan perbaikan atau perawatan agar daya gedung tetap dalam kondisi baik.



Gambar 3.10 *Flowchart* Proses Penelitian Audit Daya Gedung.