

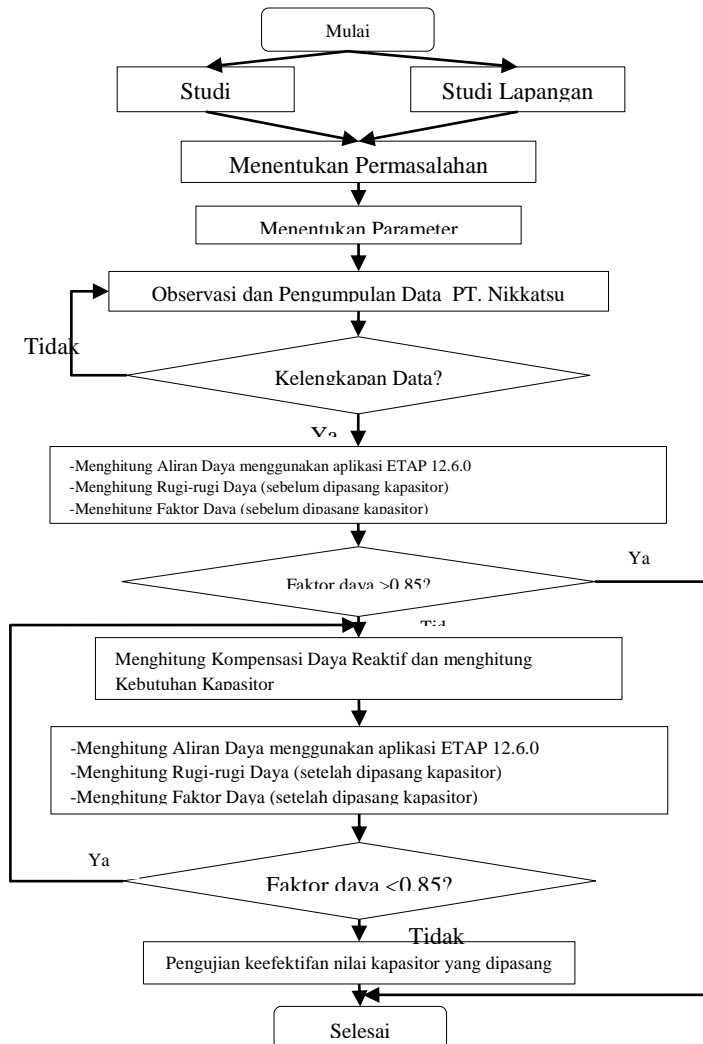
BAB III METODE PENELITIAN

Jeni Asharyanti, 2018

*ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA
SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Pada penelitian ini penulis membuat langkah-langkah penelitian dalam diagram alur penelitian seperti gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Diagram alur penelitian di atas diawali dengan studi literatur dan studi lapangan guna mendapatkan teori yang diperlukan dalam penelitian. Setelah itu, menentukan permasalahan yang akan dianalisis. Parameter yang ingin dicapai pada permasalahan ini adalah mendapatkan nilai faktor daya dengan nilai maksimal yaitu 1. Selanjutnya, lakukan observasi dan pengumpulan data untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan. Setelah data terkumpul, kemudian lakukan olah data menggunakan *software* ETAP 12.6.0. Lakukan terus-menerus hingga menghasilkan nilai faktor daya yang diinginkan. Setelah menemukan nilai kapasitor kompensasi yang dipasang, kemudian uji keefektifan kapasitor yang telah dipasang.

3.1. Desain Penelitian

Penelitian “Analisis Bank Kapasitor untuk Perbaikan Faktor Daya pada Sistem Kelistrikan di PT. Nikkatsu Electric Works” adalah menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif, yakni untuk menentukan berapa besar daya aktif, daya reaktif, tegangan, arus, dan faktor daya sistem kelistrikan B1. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah membandingkan nilai daya aktif, daya reaktif, tegangan, arus, dan faktor daya sistem kelistrikan B1 menggunakan metode perhitungan *energy load flow* dengan metode perhitungan *loss factor*.

Pada penelitian ini terdapat beberapa temuan data yang menjadi data utama untuk pengolahan data. Data tersebut nantinya akan menjadi *input* untuk perhitungan dengan menggunakan *software* ETAP 12.6.0. Data yang didapat berupa *single line diagram*, data penghantar, data gardu, data kapasitas trafo, beban pelanggan yang terdapat pada sistem kelistrikan PT. Nikkatsu Electric Works. Berikut ini adalah data – data yang didapatkan pada penyulang WBK.

Tabel 3.1 Data Penelitian

Data	Nilai
Bank Kapasitor	135 kVAR
Beban Pelanggan	555 kVA
Beban Terpasang	583 kW
Faktor Daya	0,8
Transformator <i>Step-down</i>	630 kVA

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Dalam penelitian ini penulis melakukan analisis terhadap kapasitor bank dengan menggunakan *software* ETAP 12.6.0 yang bertujuan untuk meningkatkan faktor daya rendah. Penelitian ini melakukan tiga kali uji coba dengan pemasangan kapasitor sebesar 150 kVAR, 250 kVAR dan 300 kVAR 6 Step.



Gambar 3.2 Instalasi Kelistrikan PT. Nikkatsu Electric Works

3.2. Partisipan dan Tempat Penelitian

Lokasi penelitian pada tugas akhir ini yaitu PT. Nikkatsu Electric Works yang beralamat pada Jl. Cimuncang no 70.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian mengenai kapasitor bank untuk perbaikan faktor daya pada sistem kelistrikan di PT. Nikkatsu Electric Works ada beberapa langkah kegiatan yang penulis lakukan, adapun kegiatan tersebut adalah :

- a) Observasi (Pengamatan Langsung)
Pengambilan data dengan metode observasi atau pengamatan langsung dimaksudkan untuk mendapatkan data secara nyata.

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

- b) **Wawancara**
Pengambilan data dengan metode wawancara dilakukan dengan cara pengumpulan data dengan jalan tanya jawab sepihak yang dikerjakan secara sistematis dan berlandaskan tujuan penelitian. Wawancara dilakukan dengan menggunakan daftar pertanyaan, dan merupakan cara memperoleh data yang bersifat langsung.
- c) **Studi Literatur**
Pengambilan data dengan metode studi literatur dimaksudkan untuk mendapatkan data dan informasi dengan melakukan kegiatan kepastakaan melalui buku-buku, jurnal, penelitian terdahulu dan lain sebagainya yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.
- d) **Bimbingan**
Studi bimbingan berupa tanya jawab dengan dosen pembimbing mengenai hal-hal yang dirasa sulit selama mengerjakan tugas akhir.

3.4. Analisis Data

Pada penelitian ini, penulis memiliki prosedur penelitian untuk menentukan ukuran bank kapasitor yang terbaik dalam mengurangi rugi-rugi daya yang dapat dilihat pada gambar 3.1.

Dengan data yang telah didapat pada PT. Nikkatsu Electric Works, penulis membuat prosedur penelitian dengan beberapa tahapan:

1. Melakukan studi literatur mengenai materi-materi yang berhubungan dengan analisis kapasitor bank untuk perbaikan faktor daya.
2. Melakukan studi lapangan dengan analisis kapasitor bank yang mempunyai faktor daya rendah akibat rugi-rugi daya.
3. Menentukan permasalahan pada kapasitor bank.
4. Menentukan parameter untuk kapasitas kapasitor bank.
5. Melakukan observasi, pengumpulan data, dan gambar *one line diagram* instalasi listrik GI PT. Nikkatsu Electric Works.

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

6. Menghitung aliran daya menggunakan *software* ETAP 12.6.0 pada kapasitor bank sebelum pemasangan kapasitor kompensasi.
7. Menghitung rugi-rugi daya menggunakan *software* ETAP 12.6.0 pada kapasitor bank sebelum pemasangan kapasitor kompensasi.
8. Menentukan kapasitas kapasitor kompensasi yang akan dipasang untuk memperbaiki faktor daya.
9. Menghitung aliran daya menggunakan *software* ETAP 12.6.0 pada kapasitor bank setelah pemasangan kapasitor kompensasi.
10. Menghitung rugi-rugi daya pada kapasitor bank menggunakan *software* ETAP 12.6.0 setelah pemasangan kapasitor kompensasi.
11. Menghitung faktor daya pada kapasitor bank menggunakan *software* ETAP 12.6.0 setelah pemasangan kapasitor kompensasi.
12. Melakukan pemasangan kapasitor kompensasi.
13. Melakukan pengujian keadaan kapasitor bank setelah pemasangan kapasitor kompensasi.

3.5. Simulasi *Load Flow Analisis* pada *Software* ETAP 12.6.0

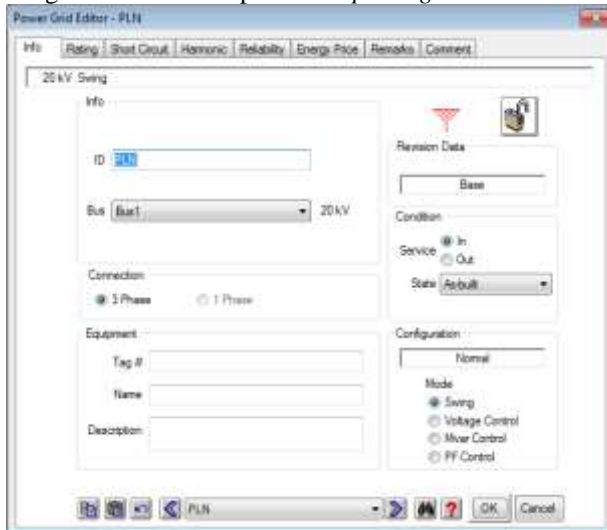
Simulasi load flow analisis pada sistem kelistrikan PT. Nikkatsu Electric Works dengan perancangannya. Penjelasan mengenai langkah-langkah penggunaan *software* ETAP 12.6.0 untuk penelitian *load flow analisis* pada sistem kelistrikan PT. Nikkatsu Electric Works adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama dalam penggunaan *software* 12.6.0 setelah tampilan utama muncul adalah pembuatan *single line diagram*.
2. Setelah pembuatan *single line diagram* selesai langkah selanjutnya adalah input data yang akan digunakan. Berikut ini merupakan beberapa elemen yang digunakan dalam *single line diagram*:
 - a. *Power Grid*
Power grid ini berfungsi hampir sama dengan generator, didalam ETAP terdapat beberapa parameter sebagai masukan nilai

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
 perpustakaan.upi.edu

untuk komponen ini, seperti *MVA Short Circuit, rated kV* dan mode sebagai pilihan *tools* tersebut berfungsi sebagai apa, ada pilihan *swing, voltage kontrol, pf control* dan *Mvar Control*. Berikut ini adalah bagian dalam *editor parameter powergrid* :



Gambar 3.3 Jendela ETAP untuk parameter *Power Grid*

b. *Bus*

Klik tool bus pada AC tools disebelah kanan atas, lalu tempel dan tempatkan bust editor sesuai dengan kebutuhan. Untuk mengubah nilai-nilai pada bus, klik dua kali pada simbol sampai muncul gambar seperti dibawah ini:

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
 perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.4 Jendela ETAP untuk Parameter *Bus*

c. Transformator

Klik tool bus pada AC tools disebelah kanan atas, lalu rekatkan dan tempatkan trafo pada editor sesuai dengan kebutuhan. Terdapat parameter seperti tegangan primer dan sekunder, seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3.5 Jendela ETAP untuk Parameter Transformator

d. *Switch*

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Switch adalah komponen mendasar dalam sebuah rangkaian listrik maupun rangkaian kontrol sistem. Fungsi utamanya adalah menghubungkan, memutuskan dan mengubah arah sambungan listrik. Berikut ini adalah bagian dalam *editor parameter switch*.



Gambar 3.6 Jendela ETAP untuk Parameter *Switch*

e. *Fuse*

Fuse atau sering disebut dengan sekering adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengamankan rangkaian listrik akibat konsleting atau hubungan pendek ataupun daya berlebih. Cara kerja sekering paling utama adalah sebagai pemutus arus. Berikut ini adalah bagian dalam *editor parameter fuse*:

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.7 Jendela ETAP untuk Parameter *Fuse Cable*

f. Kabel listrik atau penghantar listrik adalah media untuk menyalurkan energi listrik. Sebuah kabel listrik terdiri dari isolator dan konduktor. Isolator di sini adalah bahan pembungkus kabel yang biasanya terbuat dari bahan thermoplastik atau thermosetting, sedangkan konduktornya terbuat dari bahan tembaga ataupun aluminium. Berikut ini adalah bagian dalam editor parameter fuse:

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.8 Jendela ETAP untuk Parameter *Cable*

g. *Lumped Load*

Lumped Load merupakan beban yang memiliki parameter daya nyata, daya reaktif dan daya semu. Sehingga dapat dijadikan sebagai beban yang besar pada sistem.



Gambar 3.9 Jendela ETAP untuk Parameter *Lumped Load*

h. *Capacitor*

Kapasitor adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan *internal* dari muatan listrik.

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.10 Jendela ETAP untuk Parameter *Capasitor*

Jeni Asharyanti, 2018

ANALISIS BANK KAPASITOR UNTUK PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA SISTEM KELISTRIKANDI PT. NIKKATSU ELECTRIC WORKS

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu