

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyaluran energi listrik merupakan suatu hal yang penting, karena energi listrik yang dibangkitkan harus disalurkan melalui saluran transmisi. Saluran ini membawa energi listrik dari pusat tenaga listrik melalui saluran penghubung, gardu-gardu induk, gardu-gardu distribusi, dari tegangan 150 kV, 70 kV, 20 kV, sampai tegangan untuk konsumen yaitu 380/220 Volt, kenaikan dan penurunan tegangan ini dilakukan dengan menggunakan transformator.

Penyaluran energi listrik pada saluran distribusi akan mengalami jatuh tegangan sehingga tegangan yang akan diterima oleh beban tidak sesuai dengan tegangan kerja dari sistem yaitu 380 Volt. Penelitian yang dilakukan oleh Hafis (2015) tentang perbaikan jatuh tegangan pada SL4 dengan mengubah luas penampang saluran memerlukan waktu yang relatif lama sehingga cara tersebut kurang efektif untuk memperbaiki jatuh tegangan.

Alasan dipilihnya penyulang F9 karena jarak dari sumber sampai ke ujung beban yang cukup jauh dengan jumlah gardu yang relatif masih minim. Penelitian ini dilakukan pada penyulang F9 GI Pangkalpinang dengan mengatur posisi *tap* dari transformator distribusi. Jarak dari sumber sampai ujung beban pada penyulang F9 yakni 45,55 kms. Mengatur posisi *tap* pada transformator lebih mudah pengerjaannya karena setiap transformator distribusi memiliki posisi skala *tap* untuk mengurangi jatuh tegangan.

Dengan mengevaluasi sadapan transformator pada sistem maka tegangan yang diterima oleh beban akan bernilai 380 Volt sesuai dengan tegangan kerja sistem. Posisi *tap* yang diperoleh kemudian dapat menjadi acuan untuk meningkatkan tegangan beban pada sistem tersebut sehingga kontinuitas pelayanan ke pelanggan menjadi lebih baik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa topik yang akan dibahas pada tugas akhir ini meliputi :

1. Berapa besar tegangan yang diterima oleh beban pada penyulang F9 Gardu Induk Pangkalpinang?
2. Bagaimana Cara mengatur tegangan yang diterima oleh beban agar sesuai dengan tegangan kerja yakni 380 Volt?
3. Berapa nilai posisi *tap* pada transformator distribusi yang akan digunakan?

## 1.3 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang terarah dan tidak menyimpang maka tugas akhir ini memiliki beberapa batasan, diantaranya sebagai berikut :

1. Parameter yang dihitung adalah besar tegangan.
2. Jatuh tegangan yang akan dibahas pada saluran distribusi primer dan pada saluran tegangan rendah, yaitu pada tegangan 20 kV dan 380 Volt.
3. Evaluasi sadapan transformator dilakukan pada bagian primer di sisi transformator distribusi, yaitu pada tegangan 20 kV.
4. Besar tegangan yang diinginkan pada beban yaitu 380 Volt.

5. Beban dalam keadaan seimbang.
6. Tegangan beban yang dihitung pada beban yang terukur.
7. Faktor daya pada beban 80 %.
8. Perbaikan jatuh tegangan dilakukan dengan menggunakan *software* ETAP.

#### 1.4 Tujuan

1. Melakukan simulasi perbaikan jatuh tegangan dengan *software* ETAP (*Electrical Transient and Analysis Program*)
2. Mendapatkan besar tegangan pada sisi tegangan rendah yakni 380 Volt.
3. Membandingkan hasil besar tegangan sebelum dan sesudah perbaikan.
4. Mendapatkan posisi *tap* pada transformator distribusi yang akan digunakan.

#### 1.5 Manfaat

Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui besar tegangan pada penyulang F9 Gardu Induk Pangkalpinang di sisi primer maupun sekunder.
2. Mengetahui perbandingan tegangan yang diterima oleh beban sebelum dan sesudah perubahan *tap* pada transformator.
3. Dapat digunakan sebagai acuan untuk mengubah posisi *tap* pada transformator.

#### 1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian tentang jatuh tegangan pada jaringan distribusi tegangan menengah pernah dilakukan oleh Susandri (2014) pada penyulang SL 3 mengemukakan bahwa penyebab utama terjadinya jatuh tegangan pada penyulang SL 3 adalah besarnya arus beban yang mengalir pada saluran distribusi primer oleh hambatan dan panjang saluran.

Studi tentang jatuh tegangan juga pernah dilakukan oleh Hafis (2015) pada penyulang SL 4 Gardu Induk Sungailiat dengan menggunakan metoda *newton rapshon* dan perbaikannya dengan mengubah besar dari luas penampang kabel yang digunakan pada saluran.

Penelitian yang dilakukan oleh Abadi (2015) tentang analisa perbaikan profil tegangan sistem tenaga listrik sumbar menggunakan kapasitor bank dan tap transformator menyatakan bahwa penelitian ini berdampak positif terhadap kenaikan tegangan pada sistem dan penurunan rugi-rugi daya pada sistem, metode pengaturan *tap* transformator memberikan dampak yang relatif kecil terhadap perbaikan tegangan sistem.

Penelitian ini akan dilakukan di jaringan distribusi tegangan menengah pada penyulang F9 yang ada di gardu induk Pangkalpinang dengan mengevaluasi sadapan transformator distribusi pada penyulang F9 gardu induk Pangkalpinang.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Merupakan kerangka laporan yang akan dibuat setelah melaksanakan penelitian, yang biasanya terdiri dari :

#### BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, permasalahan, batasan masalah, keaslian penelitian, manfaat penelitian, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Berisikan tinjauan pustaka, landasan teori (proses penyediaan tenaga listrik, distribusi sekunder, transformator, prinsip kerja transformator, jatuh tegangan, *software* ETAP, studi aliran daya, metode *newton rapshon*).

#### BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan bahan atau materi penelitian, alat penelitian, diagram alir, dan langkah penelitian.

#### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang sistem kelistrikan PT.PLN (Persero) wilayah Bangka Belitung, saluran distribusi primer gardu induk Pangkalpinang, penyulang F9 gardu induk Pangkalpinang jatuh tegangan pada penyulang F9, perbaikan jatuh tegangan, dan analisis jatuh tegangan pada penyulang F9.

#### BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan-kesimpulan dan saran yang didapat dari uraian pada bab sebelumnya.