

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang bermanfaat dalam kehidupan manusia dan salah satu faktor penting dalam menunjang pembangunan suatu daerah. Seiring dengan penambahan penduduk yang diiringi dengan pertumbuhan ekonomi dan perkembangan sektor industri menyebabkan kebutuhan akan listrik semakin besar. Hal ini terjadi pada kota-kota besar dan pedesaan sehingga perlu adanya penyedia dan penyaluran tegangan listrik secara optimal baik secara kualitas maupun kuantitas. Dalam penyaluran energi listrik dimana pusat pembangkit tenaga listrik yang berada jauh dari pusat beban akan mengalami kerugian pada tegangan dan kerugian daya pada penghantar yang cukup besar. Provinsi Kepulauan Bangka Belitung hanya memiliki 3 Gardu Induk yaitu Gardu Induk Pangkalpinang yang terdapat di Desa Kampak Tua Tunu memiliki 2 transformator daya yang masing-masing berkapasitas 30 MVA dan 10 penyulang (*feeder*). Penyulang Ceko (*feeder 3*) yang terdapat di Gardu Induk Kampak merupakan penyulang terpanjang yang melayani beban sebanyak 115 gardu distribusi dari SMA Santo Yosep sampai ke berbagai kabupaten terutama penyaluran ke Desa Sebagin Bangka Selatan dengan total panjang saluran penghantar  $\pm 187,525$  km. Penyebab utama terjadinya jatuh tegangan antara lain karena adanya pengaruh besar arus beban yang mengalir pada saluran, impedansi dan panjang saluran.

Berdasarkan dari hal tersebut diatas maka perlunya dilakukannya penelitian ini agar kita bisa mengetahui seberapa besar jatuh tegangan yang terdapat pada penyulang Ceko (*feeder 3*) Tegangan Menengah 20 kV di Gardu Induk Pangkalpinang yang nantinya akan diperbandingkan dengan Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN) 1:1995.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ada, rumusan masalah yang dapat diuraikan adalah :

1. Bagaimana mengetahui besarnya jatuh tegangan (*Drop Voltage*) pada Jaringan Tegangan Menengah 20 kV pada penyulang Ceko (*feeder 3*) di Gardu Induk Pangkalpinang?
2. Berapa besar jatuh tegangan yang terjadi di sepanjang penyulang Ceko (*feeder 3*)?
3. Apakah jatuh tegangan yang terjadi pada penyulang Ceko (*feeder 3*) sesuai dengan Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN) 1:1995?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah yang diambil pada penelitian ini adalah:

1. Membahas jatuh tegangan pada jaringan tegangan menengah 20 kV pada penyulang Ceko (*feeder 3*) di Gardu Induk Pangkalpinang?
2. Melakukan simulasi jatuh tegangan sepanjang jaringan tegangan menengah 20 kV pada penyulang Ceko (*feeder 3*) menggunakan *Software Electric Transient and Analysis Program 4.0.0 (ETAP)*.

3. Simulasi jatuh tegangan sepanjang jaringan tegangan menengah 20 kV pada penyulang Ceko (*feeder 3*) menggunakan jarak antara gardu distribusi sebanyak 115 gardu distribusi sebagai acuan.
4. Simulasi jatuh tegangan sepanjang jaringan tegangan menengah 20 kV pada penyulang Ceko (*feeder 3*) menggunakan metode *Newton Rapshon*.

#### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan peneliti dalam melakukan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai jatuh tegangan sepanjang jaringan tegangan menengah 20 kV pada penyulang Ceko (*feeder 3*).
2. Melakukan simulasi analisis jatuh tegangan pada penyulang Ceko (*feeder 3*) di Gardu Induk Pangkalpinang dengan *software Electric Transient and Analysis Program (ETAP) 4.0.0*.
3. Membandingkan nilai jatuh tegangan yang terjadi di sepanjang jaringan tegangan menengah (JTM) 20 kV pada penyulang Ceko (*feeder 3*) di Gardu Induk Pangkalpinang dengan Standart Perusahaan Listrik Negara (SPLN) 1:1995.

#### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah :

1. Hasil analisa jatuh jatuh tegangan pada jaringan tegangan menengah 20 kV pada penyulang Ceko (*feeder 3*) dapat dijadikan sebagai perbandingan oleh PT.PLN (Persero) dengan Standar Perusahaan Listrik Negara (SPLN) 1:1995.

2. Mengetahui besarnya jatuh tegangan pada penghantar sepanjang jaringan tegangan menengah 20 kV pada penyulang Ceko (*feeder 3*) Gardu Induk Pangkalpinang.
3. Menambah pemahaman sebagai bahan untuk memprediksi potensi kerugian yang diakibatkan jatuh tegangan pada jaringan tegangan menengah 20 kV pada penyulang Ceko (*feeder 3*).

### 1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai jatuh tegangan pernah dilakukan oleh beberapa penulis diantaranya :

Yulianus Songli (2010), melakukan penelitian terhadap analisis jatuh tegangan *feeder* Paccerrakkang di Gardu Induk Daya. Menurunya perlunya penambahan gardu di daerah tersebut karena jatuh tegangan yang terjadi di daerah paccerrakkang sudah melewati standar yang ditetapkan oleh pihak PT.PLN (Persero). Farid (2013), melakukan penelitian terhadap jatuh tegangan dan arus hubung singkat pada jaringan tegangan menengah PT.RUM, mengatakan bahwa hasil yang didapat dari perhitungan manual arus hubung singkat dan jatuh tegangan tidak jauh berbeda dengan hasil perhitungan menggunakan *software ETAP*.

Risky (2014) melakukan penelitian untuk mengetahui besarnya jatuh tegangan dan susut daya yang terjadi di sepanjang penyulang Kamboja Gardu Induk Kampak Pangkalpinang. Jatuh tegangan sepanjang penyulang kamboja adalah sebesar 1,3 kV atau 6,75% dari tegangan nominal yang ditetapkan oleh SPLN. Total susut daya yang terjadi pada penyulang kamboja adalah sebesar 88 kW.

Andang (2015), melakukan penelitian tentang analisis tegangan jatuh tegangan sistem distribusi listrik kabupaten pelalawan dengan menggunakan *ETAP 7.5.0*, mengatakan bahwa presentase tegangan jatuh pada jaringan tegangan menengah tertinggi di Kabupaten Pelalawan sebesar 41% sehingga melebihi standar PLN 72 1987 dengan batas 5%.

Walkis, (2015), melakukan penelitian terhadap perbaikan jatuh tegangan dan susut daya pada penyulang SL 4 tegangan menengah 20 kV di Gardu Induk Sungailiat PT.PLN (Persero) wilayah Bangka Belitung cabang Bangka, beliau menyimpulkan bahwa jatuh tegangan pada penyulang SL 4 Gardu Induk Sungailiat sebelum dilakukan perbaikan adalah sebesar 2,529 kV atau sekitar 12,645%. Setelah dilakukan perbaikan, jatuh tegangan yang terjadi pada ujung beban sebesar 1,999 kV atau sekitar 9,995%. Susut daya yang terjadi pada penyulang SL 4 sebelum dilakukan perbaikan sebesar 300,3 kW untuk daya aktif dan 714,2 kVar untuk daya reaktifnya. Setelah dilakukan perbaikan susut daya yang terjadi pada penyulang SL 4 adalah sebesar 198,7 kW untuk daya aktif dan 662,2 kVar untuk daya reaktif. Fani (2016), melakukan penelitian terhadap analisis jatuh tegangan dan rugi daya pada jaringan tegangan rendah menggunakan *software ETAP 12.6.0*. mengatakan bahwa perbaikan jaringan di Jalan Sawah Besar Raya meliputi penambahan JTR, penambahan trafo distribusi 1 fasa 50 KVA serta penataan ulang Saluran Layanan Pelanggan (SLP) dan SR dapat mereduksi besarnya rugi daya.

Penelitian ini juga mempunyai kesamaan dengan kedua penelitian diatas (Riski Saputra dan Yulianus Songli), yaitu perhitungan jatuh tegangan hanya

dilakukan pada jaringan distribusi primer saja yang memiliki kesamaan dengan peneliti Riski Saputra (2014). Sedangkan yang membedakannya adalah dilakukannya simulasi menggunakan *software Electric Transient and Analysis Progra (ETAP)* agar lebih memudahkannya peneliti menganalisa serta mendapatkan nilai jatuh tegangan yang lebih efisien di penyulang Ceko (*feeder 3*) tersebut.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang hal-hal yang membahas tentang latar belakang pemilihan judul skripsi, rumusan masalah, batasan masalah, manfaat dan tujuan penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Tinjauan pustaka berisikan tentang penelitian jatuh tegangan, landasan teori berisikan perhitungan jatuh tegangan, ringkasan tentang jaringan tegangan menengah serta pengenalan tentang *software ETAP 4.0.0*.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai langkah penelitian, alat dan bahan, proses kerja penelitian, kesulitan dan penanggulangan yang akan terjadi pada saat pelaksanaan penelitian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan hasil dari penelitian yang akan dilakukan dengan cara menganalisis data yang ada.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan yang dapat diambil dari penulisan dan saran untuk kesempurnaan dari proses analisis data ini.

