

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Meningkatnya aktivitas kehidupan manusia berakibat pada tingginya permintaan energi listrik yang berdampak pada penambahan beban jaringan listrik. Penambahan beban akan mengakibatkan penambahan suplai daya yang akan meningkatkan rugi-rugi daya pada saat didistribusikan. Jaringan distribusi merupakan bagian yang penting pada sistem kelistrikan. Dalam penyaluran energi listrik jaringan distribusi berperan menghubungkan sistem transmisi dengan konsumen tegangan menengah 20 kV dan konsumen tegangan rendah 380/220 volt.

Pada Gardu Induk Air Anyir Terdapat penyulang distribusi terpanjang yang mencapai 82,011 kms (Sari, 2017) daerah pelayannya mencapai Dusun Tanah Merah Kecamatan Pangkalan Baru Kabupaten Bangka Tengah, penyulang tersebut adalah penyulang Indonesia. Panjangnya penyulang Indonesia ini menyebabkan jatuh tegangan yang membuat kualitas distribusi 20 kV penyulang Indonesia tidak sesuai dengan SPLN 1:1995 yaitu dibawah tegangan standar 18 kV. Kualitas distribusi penyulang Indonesia yang tidak sesuai dengan SPLN 1:1995 ini bisa ditingkatkan dengan membagi suplai daya aktif dengan gardu induk lain atau biasa disebut dengan suplai paralel. Suplai paralel dipilih sebagai solusi peningkatan kualitas distribusi penyulang Indonesia karena suplai paralel merupakan solusi yang mudah untuk diterapkan dilapangan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan perbaikan kualitas jaringan penyulang Indonesia dengan simulasi pembagian suplai daya dari Gardu Induk yang dekat dengan penyulang Indonesia yaitu Gardu Induk Pangkalpinang yang dihubungkan menggunakan *express feeder*. *Express feeder* dihubungkan ke 5 *keypoint* penyulang Indonesia yang digabungkan dengan 3 variasi suplai daya, yaitu sebesar 3 MW, 4MW dan 5MW.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian pendahuluan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Berapa pembagian suplai daya aktif pada masing-masing gardu induk ?
2. Dimana *keypoint* masuk *express feeder* dari GI Pangkalpinang agar peningkatan kualitas penyulang sesuai standar ?

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dibatasi permasalahan agar terjadi fokus pembahasan, yaitu sebagai berikut :

1. Peningkatan kualitas distribusi Penyulang Indonesia dilakukan pada jaringan 20 kV.
2. Peningkatan kualitas distribusi Penyulang Indonesia dilakukan menggunakan aplikasi simulasi.
3. *Express feeder* yang digunakan berjenis AAAC berdiameter 242,5 mm<sup>2</sup>.
4. Panjang *Express feeder* diambil dengan cara asumsi berdasarkan panjang penyulang Indonesia.
5. Kualitas distribusi yang ditingkatkan hanya pada nilai tegangan.
6. Gardu induk Air Anyir difungsikan sebagai *swing bus*.
7. Gardu induk Pangkalpinang difungsikan sebagai *voltage regulator*.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan kualitas distribusi 20 kV penyulang Indonesia.
2. Mengetahui pembagian suplai daya aktif pada masing-masing GI agar peningkatan kualitas distribusi maksimal.
3. Mengetahui *keypoint* masuk *express feeder* dari GI Pangkalpinang agar peningkatan kualitas distribusi maksimal.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

1. Memberikan evaluasi kualitas distribusi 20 kV Penyulang Indonesia.

2. Memberikan solusi peningkatan kualitas distribusi 20 kV Penyulang Indonesia.

### 1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian peningkatan kualitas jaringan pada penyulang Indonesia ini belum pernah dibuat oleh peneliti lain, dalam hal ini dilakukan penelitian menggunakan beberapa acuan jurnal yang hampir serupa dengan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini yaitu antara lain oleh :

Tanjung (2014) melakukan penelitian pada sistem distribusi 20 kV penyulang Cemara *outgoing* gardu induk Teluk Lembu yang mengalami jatuh tegangan dibawah standar akibat melayani pembebanan yang besar. Peningkatan kualitas jaringan penyulang Cemara dilakukan dengan rekonfigurasi beban dari gardu induk teluk lembu ke penyulang Langgam *outgoing* PLTMG Langgam Power.

Maulana (2014) melakukan penelitian pada sistem distribusi 20 kV penyulang Krakatau *outgoing* gardu induk Simpang Tiga yang mengalami jatuh tegangan dibawah standar akibat penyulang yang panjang. Perbaikan kualitas penyulang Krakatau dilakukan dengan 3 skenario simulasi pengalihan beban ke penyulang Lempuyang *outgoing* gardu induk Gumawang.

Zainuddin, dkk (2016) melakukan penelitian pada sistem distribusi 20 kV penyulang LK.01 *outgoing* gardu induk Isimu yang mengalami jatuh tegangan dibawah standar akibat panjang penyulang yang mencapai 190,57 km. Perbaikan kualitas penyulang Krakatau dilakukan dengan 3 simulasi perbaikan yaitu merubah ukuran kabel, rekonfigurasi jaringan dengan masuknya penyulang Lempuyang *outgoing* gardu induk Gumawang dan gabungan dari skenario terbaik pengubahan ukuran kabel dan rekonfigurasi jaringan dengan masuknya penyulang Lempuyang.

Abriyanto (2017) melakukan penelitian pada sistem distribusi 20 kV penyulang Cengkong Abang dan penyulang Belinyu *outgoing* gardu induk Pangkalpinang yang mengalami jatuh tegangan dibawah standar akibat penyulang yang panjang. Perbaikan kualitas penyulang Krakatau dilakukan dengan simulasi

penataan ulang konfigurasi jaringan menjadi bentuk *loop* dengan penyulang Dalil dan penyulang Belinyu *outgoing* gardu induk Kelapa.

Sari (2017) melakukan penelitian pada sistem distribusi 20 kV seluruh penyulang *outgoing* tiga gardu induk Rayon Pangkalpinang yang beberapa penyulangnya mengalami jatuh tegangan dibawah standar akibat tingginya pembebanan penyulang. Perbaikan kualitas penyulang dilakukan dengan simulasi pembangunan gardu induk baru dengan penambahan 10 penyulang baru.

Yanuar (2017) melakukan penelitian pada sistem distribusi 20 kV penyulang Jambi *outgoing* gardu induk Dukong yang mengalami jatuh tegangan dibawah standar akibat penyulang yang panjang. Perbaikan kualitas penyulang Jambi dilakukan dengan simulasi suplai daya paralel dengan *express feeder outgoing* gardu induk Suge.

Penelitian yang akan dilakukan berbeda dengan tiga penelitian yang telah dilakukan, yaitu jika pada penelitian sebelumnya hanya dilakukan simulasi pelimpahan sebagian beban ke penyulang aktif yang lain maka pada penelitian ini dilakukan simulasi penambahan *express feeder* dari gardu induk lain ke penyulang Indonesia. Dilakukan sebanyak 5 peningkatan, yaitu lima *keypoint* masuk yang dikombinasikan dengan 3 variasi suplai daya dari *express feeder*.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan akhir ini dibagi menjadi lima bab yang saling berhubungan satu sama lain. Adapun sistematika penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Halaman ini berisi beberapa sub-sub, yaitu latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian dan sistematika penulisan. Semua data yang terdapat pada pendahuluan merupakan data yang menyangkut permasalahan yang dihadapi.

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

Halaman ini berisi penjelasan mengenai tinjauan pustaka untuk penelitian yang telah dilakukan yang menyangkut permasalahan yang dihadapi dan memuat

dasar teori yang digunakan untuk menjadi dasar dalam pemecahan permasalahan. Pada bagian ini dijelaskan teori yang berhubungan dengan sistem tenaga listrik, komponen jaringan distribusi, pola jaringan distribusi radial, kualitas daya listrik dan drop tegangan.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Halaman ini berisi penjelasan mengenai bahan dan alat yang digunakan dalam melakukan penelitian serta langkah-langkah penelitian yang dilakukan.

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

Halaman ini berisi penjelasan mengenai pembahasan dan materi dan permasalahan yang dikerjakan selama penelitian. Pada bab ini dijelaskan secara detail mengenai solusi dan cara pemecahan permasalahan dan cara penyelesaian permasalahan tersebut.

### **BAB V PENUTUP**

Halaman ini berisi penjelasan mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Halaman ini berisi daftar pustaka/ referensi.