

**Studi Penentuan Batas Service Area  
Penyulang Polamas Terhubung Penyulang Jati di Suplai Oleh  
GIS Simpang Haru Rayon Belanti PT.PLN ( Persero ) Padang**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata-1 pada  
Jurusan Teknik Elektro Universitas Andalas

**Putri Widya Sutra**  
NO. BP : 05 175 091

**Pembimbing Tugas Akhir :**

**Adrianti, MT**  
NIP. 19711028 199803 2001



**Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Andalas  
Padang  
2010**

## Abstrak

Penyulang Polamas merupakan penyulang terpanjang yang dimiliki oleh GIS Simpang Haru PT.PLN Padang. Penyulang ini di hubungkan dengan penyulang Jati oleh PTS Alai ( Off ). Titik hubung antara kedua penyulang dibangun dengan tujuan mnghubungkan kedua penyulang ketika salah satu penyulang mengalami gangguan. Maka penyulang tersebut akan di manuver oleh penyulang yang masih aman. Dengan terhubungnya kedua penyulang akan mengakibatkan penambahan beban dan panjang service area yang harus dilayani oleh penyulang yang aman. Penambahan beban dan panjang saluran yang dipaksakan akan berpengaruh terhadap nilai voltagedrop saluran penyulang. Nilai voltagedrop ini akan mempengaruhi keoptimum-an daya yang disalurkan ke beban. Semakin besar voltagedrop penyulang maka semakin tidak optimum daya yang disalurkan dan kondisi ini sangatlah tidak menguntungkan bagi PLN sendiri. Adapun batas standar untuk nilai voltagedrop yang diizinkan, telah ditetapkan oleh PLN sebesar 5% untuk JTM 20 kV ( berdasarkan SPLN 72:1987). Beranjak dari hal ini, maka perlu dilakukan pengkajian terhadap batas service area maksimum pada kedua penyulang saat terhubung satu sama lain. Dari hasil analisa diperoleh hasil bahwa ketika masing – masing penyulang menyuplai bebannya sendiri voltagedrop saluran pada kedua penyulang memenuhi standar 5%. Ketika penyulang Polamas mengalami gangguan dan dihubungkan dengan penyulang Jati didapatkan hasil voltage drop yang memenuhi standar 5% untuk kedua penyulang. Ketika penyulang Jati mengalami gangguan dan dihubungkan dengan penyulang Polamas diperoleh voltage drop yang memenuhi standar pada saluran penyulang Polamas dan pada penyulang Jati hampir semua saluran cabang penyulang memiliki tegangan operasional dengan voltage drop yang tidak memenuhi standar 5%. Solusi untuk melepaskan saluran beban LBS Gd.39 C ke arah saluran cabang 4 – 3 – 2 – 1 ( trafo 38.B, 311.T, 162.T, 164.T, 163.B, 206.T, 50.B ) pada penyulang Jati yang mengalami trip dilihat dari kapasitas LBS dan KHA saluran pangkal penyulang Polamas memenuhi standar operasional voltage drop 5%.

Kata kunci : Penyulang, Voltagedrop, Service Area, JTM

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 LATAR BELAKANG

Penyulang Polamas merupakan salah satu penyulang pada GIS Simpang Haru yang melayani beban pada beberapa wilayah kota Padang. Penyulang ini di manuver oleh Rayon Belanti PT.PLN Cabang Kota Padang. Saluran penyulang Polamas merupakan saluran yang terpanjang diantara penyulang lain dan beban yang dilayani oleh penyulang ini merupakan beban yang tertinggi diantara penyulang lain.

Pada sistem saluran dilapangan, penyulang Polamas dihubungkan dengan penyulang Jati. Titik hubung ini ditandai dengan adanya PTS Alai dalam kondisi Off. Adanya titik hubung ini bertujuan untuk menghubungkan kedua penyulang apabila salah satu penyulang mengalami *black out* ( pemadaman ) akibat gangguan ( *trip* ) atau sedang dilakukannya perawatan pada salah satu penyulang. Dengan aktifnya PTS hubung maka akan terjadi penambahan beban dan *service area* pada penyulang yang memberi daya listrik. Kondisi ini akan mempengaruhi tegangan operasional dari sistem penyulang tersebut. Disamping itu penambahan beban yang dipaksakan akan menyebabkan energi yang disalurkan tidak akan optimum. Akibatnya tentu saja bisa memberikan kerugian bagi pihak PLN sebagai penyedia listrik.

Untuk mengatasi masalah ini, PLN sendiri telah menetapkan batas standar *voltage drop* yaitu sebesar 5% dari tegangan kerja untuk Jaringan Tegangan Menengah ( JTM ) 20 kV ( SPLN 72:1987 ).

Beranjak dari masalah di atas maka dirasakan perlu pengkajian terhadap kondisi saluran penyulang Polamas dan Jati ketika PTS Alai aktif agar dapat ditetapkannya batas *service area* yang tepat sehingga daya listrik yang disalurkan ke konsumen bernilai optimum. Untuk memudahkan proses analisa dalam penentuan batas *service area* serta panduan petunjuk arah lokasi sistem saluran maka pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan peta distribusi 20 kV saluran penyulang Polamas dan penyulang Jati.

## 1.2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui tegangan operasional Polamas dan Jati pada keadaan normal.
2. Menentukan batas *service area* berdasarkan *voltagedrop* pada penyulang Jati terhubung penyulang Polamas dengan kondisi penyulang Polamas *trip* dan penyulang Jati sebagai saluran yang memberi daya listrik.
3. Menentukan batas *service area* berdasarkan *voltagedrop* pada penyulang Polamas terhubung penyulang Jati dengan kondisi penyulang Jati *trip* dan penyulang Polamas sebagai saluran yang memberi daya listrik.
4. Pembuatan peta digital penyulang untuk memudahkan dalam proses analisa penyulang dan dalam memanuver saluran penyulang di lapangan.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Simpulan

Dari hasil simulasi dan analisa yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Pada kondisi normal sebelum aktifnya PTS penghubung penyulang Polamas dan Jati ( PTS Alai ), masing – masing penyulang memiliki tegangan operasional dengan *voltage drop* yang memenuhi standar.
2. Ketika penyulang Polamas mengalami gangguan pada saluran pangkal ( dari GIS ) dan dihubungkan dengan penyulang Jati didapatkan hasil *voltage drop* yang memenuhi standar untuk kedua penyulang.
3. Ketika penyulang Jati mengalami gangguan pada saluran pangkal ( dari GIS ) dan dihubungkan dengan penyulang Polamas terjadi *voltage drop* yang memenuhi standar pada saluran penyulang Polamas. Sedangkan pada penyulang Jati, hampir semua saluran cabang penyulang memiliki tegangan operasional dengan *voltage drop* yang tidak memenuhi standar.
4. Solusi untuk melepaskan saluran beban LBS Gd.39 C ke arah saluran cabang 4 – 3 – 2 - 1 ( trafo 38.B, 311.T, 162.T, 164.T, 163.B, 206.T, 50.B ) pada penyulang Jati yang mengalami *trip* dilihat dari kapasitas LBS dan KHA saluran pangkal penyulang Polamas saat terhubung memenuhi standar operasional *voltage drop* 5% .

## Daftar Kepustakaan

- [1]Burke, James.J. Power Distribution Engineering. New York : Marcel Dekker, INC.1994 dalam Tugas Akhir Win Charles. Studi Perhitungan *Voltage Drop* dan *Losses* Per-Penyulang menggunakan *Electric Transient Analyzer Program* PLN APJ Surabaya Selatan. Surabaya : Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas K Petra.2003.
- [2]Fadhil, Asriya. Tugas Akhir : Pemulihan Layanan Konsumen Menggunakan Metode Rekonfigurasi Feeder Studi Kasus PT.PLN ( Persero ) Ranting Lubuk Alung. Padang : Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik UNAND. 2007.
- [3]Gonen, Turan. *Electric Power Distribution System Engineering*. Singapura : McGraw-Hill, Inc. 1986 dalam Tugas Akhir Win Charles. Studi Perhitungan *Voltage Drop* dan *Losses* Per-Penyulang menggunakan *Electric Transient Analyzer Program* PLN APJ Surabaya Selatan. Surabaya : Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas K Petra.2003.
- [4]Kadir,Abdul. Distribusi dan Utilisasi Tenaga Listrik. Jakarta : UI Press.2000 dalam Tugas Akhir Win Charles. Studi Perhitungan *Voltage Drop* dan *Losses* Per-Penyulang menggunakan *Electric Transient Analyzer Program* PLN APJ Surabaya Selatan. Surabaya : Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas K Petra.2003.
- [5]Pabla, AS. *Electric Power Distribution*. New Delhi : Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.1992 .
- [6]Pabla, AS dan Abdul Hadi. Sistem Distribusi Daya Listrik. Jakarta : Erlangga. 1986
- [7] Komputer, Wahana. Panduan Aplikatif AutoCad 2009 untuk Desain dan Perencanaan Tata Kota. Yogyakarta :CV.Andi Offset.2009.
- [8]Santoso, Yusan Jaya. Tugas Akhir : Simulasi dan Analisa Efek Pencmpatan Kapasitor 360,310,210 kVAR pada Plant I di PT. Garudafood Jaya. Surabaya : Universitas K Petra. 2003
- [9] [www.navigasi.net](http://www.navigasi.net)
- [10] [www.mapsource.com](http://www.mapsource.com)