

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengoperasian sistem distribusi mempunyai masalah utama dalam mengatasi gangguan. Ini dikarenakan jumlah gangguan dalam sistem distribusi relatif banyak dibandingkan dengan jumlah gangguan pada bagian sistem yang lain. Gangguan ini dapat disebabkan oleh sistem alam, manusia, maupun berkurangnya kemampuan peralatan yang digunakan di jaringan akibat penuaan.

Dalam perkembangan sistem tenaga listrik yang semakin besar maka arus gangguan listrik yang mungkin terjadi semakin besar. Hal ini sangat berbahaya bagi sistem, karena dapat menimbulkan tegangan lebih transien yang sangat tinggi. Oleh karena itu, para ahli kemudian merancang suatu sistem yang membuat sistem tenaga tidak lagi mengambang. Sistem tersebut kemudian dikenal dengan pentanahan netral atau pentanahan sistem.

Pentanahan netral dapat meminimalisasi busur listrik yang timbul pada saat terjadi gangguan ke tanah, membatasi tegangan pada fasa-fasa lain yang tidak mengalami gangguan saat terjadinya gangguan pada sistem tenaga listrik, mengurangi besarnya tegangan lebih transien, memperbaiki perlindungan terhadap petir dan memperbaiki perlindungan terhadap sistem dan peralatan dari adanya gangguan. Hubungan netral ke tanah dalam sistem pentanahan ini dapat dilakukan dengan berbagai metode, meliputi pentanahan secara langsung (*solid grounding*), pentanahan melalui tahanan (*resistance*

grounding), pentanahan sistem(*reactor grounding*), dan pentanahan dengan kumparan Petersen (*resonant grounding*).

Sistem kelistrikan pada PLN wilayah distribusi Semarang menggunakan sistem tiga fase empat kawat dengan pentanahan netral secara langsung sesuai dengan SPLN 12: 1978. Bagian sistem yang ditanahkan langsung adalah titik netral sisi TM trafo utama/gardu induk dan kawat netral sepanjang jaringan. Kawat netral dipakai bersama untuk saluran tegangan menengah dan saluran tegangan rendah. Pemilihan dan setting pengaman jaringan distribusi disesuaikan dengan metode pentanahan netral yang diterapkan.

Dalam kondisi ideal, nilai pentanahan netral untuk sistem distribusi yang ditanahkan langsung sepanjang jaringan sebesar 0Ω . Namun kenyataannya sistem pentanahan ideal tidak pernah bisa diwujudkan. Ketidakidealan pentanahan netral menyebabkan adanya nilai tahanan pentanahan netral. Walaupun nilai tahanan pentanahan netral cukup kecil namun dapat menyebabkan penurunan arus gangguan ke tanah yang mengalir. Hal ini berdampak pada sensitivitas rele gangguan tanah (GFR) yang dipasang.

Di samping itu adanya tahanan pentanahan netral ini dapat berpengaruh pada besar tegangan dinamis yang mengenai arrester. Hal ini dikarenakan adanya tahanan pentanahan netral dapat mempengaruhi efektivitas pentanahan sehingga tegangan fase sehat ke tanah naik saat terjadi gangguan fase ke tanah. Kenaikan tegangan fase sehat ke tanah ini tidak boleh melampaui tegangan pengenalan arrester untuk segala keadaan operasi sistem. Jika tidak demikian maka arrester akan merasakan tegangan ini sebagai gangguan tegangan lebih dan akan bekerja.

Padahal pada kondisi ini arrester tidak seharusnya bekerja, melainkan tugas dari pengamanan gangguan tanah. Selain itu tegangan pengenalan arrester yang lebih rendah dari tegangan fasa ke tanah sesudah terjadinya percikan bunga api pada arrester juga dapat menyebabkan arrester melewatkan arus ikutan sistem terlalu besar sehingga arrester dapat rusak akibat beban lebih termis.

Oleh karena itu perlu dilakukan peninjauan pentanahan netral sistem distribusi wilayah Semarang dengan memasukkan nilai tahanan pentanahan netral yang sesungguhnya guna memastikan setting GFR penyulang utama yang dipasang mampu mengatasi semua gangguan yang mungkin terjadi di sistem tanpa membahayakan keselamatan makhluk hidup yang ada di sekitar dan tanpa merusak peralatan yang terpasang di sistem. Adapun penyulang PandeanLamper 06 dipilih untuk mewakili penyulang lain di wilayah distribusi Semarang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan Analisa yang akan dilakukan yaitu:

Apakah kondisi setting GFR yang dipasang telah sesuai dengan sistem pentanahan netral dan mampu memberikan pengamanan pada penyulang utama PDL06?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Obyek penelitian dalam tugas akhir ini adalah pentanahan netral sistem distribusi, GFR penyulang utama JTM 20 kV Semarang,

dengan mengambil sampel penyulang PDL06 untuk dianalisis mewakili penyulang lain.

2. Analisis yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui setting GFR sudah sesuai dengan sistem yang terpasang dan mampu memberikan pengamanan pada penyulang utama PDL06.
3. Perhitungan arus gangguan ke tanah tidak memperhitungkan impedansi gangguan.

1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui nilai pentanahan netral sistem distribusi penyulang PDL 06
2. Untuk mengetahui nilai perbandingan antara nilai setting GFR existing dengan nilai perhitungan setting GFR yang ideal
3. Untuk mengetahui pengaruh nilai pentanahan netral sistem penyulang PDL 06 *existing* terhadap kerja GFR *existing*
4. Untuk mengetahui kemampuan *setting* GFR pada penyulang PDL 06

1.5. Metodologi Penulisan

Metode yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati langsung, mempelajari jaringan yang akan dianalisis dan mengumpulkan data

yang diperlukan dalam penelitian ini baik dari PLN maupun data sekunder.

2. Studi pustaka

Studi pustaka meliputi studi sistem yang berhubungan dengan sistem distribusi, pentanahan netral, gangguan pada sistem tenaga, perlengkapan pengaman pada jaringan distribusi dan studi sistem yang memiliki korelasi dengan penelitian yang dilakukan.

3. Diskusi

Melakukan diskusi dengan pegawai PLN, dosen-dosen dan dosen pembimbing mengenai penelitian yang telah dilakukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri dari beberapa bab dan memiliki sistematika seperti di bawah ini:

Bab I Pendahuluan

Berisi pembahasan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

Bab II Dasar Teori

Berisi dasar teori mengenai macam-macam klasifikasi *system* distribusi, konsep pentanahan netral sistem tenaga listrik, gangguan pada sistem tenaga listrik, analisis gangguan dengan komponen simetris, serta perlengkapan pengaman pada penyulang utama jaringan distribusi tegangan menengah 20 kV.

Bab III Metode Penelitian

Berisi mengenai objek penelitian, data-data jaringan distribusi tegangan menengah Semarang, batasan penelitian dan prosedur penelitian yang dilakukan.

Bab IV Analisa Sistem GFR pada Penyulang PDL 06

Berisikan analisa GFR terhadap pentanahan netral sistem distribusi penyulang utama PDL06.

Bab V Penutup

Bab penutup berisi mengenai kesimpulan dan saran dari hal-hal yang didapat dari analisis, rekomendasi untuk perbaikan dan apa yang masih menjadi keterbatasan dalam tugas akhir ini

