

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik menjadi salah satu energi yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan pada masa sekarang ini. Alasannya adalah karena hampir semua fasilitas-fasilitas yang ada menggunakan energi listrik. Sistem tenaga listrik dapat dibedakan menjadi 3 bagian yaitu sistem pembangkit, sistem transmisi, dan sistem distribusi. Sistem pembangkit bertugas membangkitkan energi listrik yang kemudian disalurkan ke sistem transmisi untuk dinaikkan tegangannya untuk disalurkan ke gardu induk yang kemudian di distribusikan ke pelanggan listrik.

Semakin hari kebutuhan energi listrik mengalami kenaikan oleh karena itu dibutuhkan keandalan dalam menyalurkan energi tersebut. Kebutuhan energi yang semakin meningkat menyebabkan perawatan pada sistem proteksi yang ada di transformator sangat dibutuhkan karena mengingat peran transformator daya cukup vital pada sistem tenaga listrik. Pada Gardu Induk 150 kV Bantul memiliki 3 transformator daya yang mempunyai kapasitas 60 MVA dimana semuanya aktif dimana didalamnya terdapat 21 penyulang. Oleh karena itu Sistem proteksi dibutuhkan untuk melindungi transformator jika terjadi gangguan dan harus tetap mempersiapkan sistem proteksi karena banyak kemungkinan yang akan terjadi.

Gangguan pada transformator dapat dibedakan menjadi 2 yaitu gangguan internal dan eksternal. dimana gangguan internal adalah gangguan yang berada langsung di area transformator daya. Sedangkan gangguan eksternal adalah gangguan yang berada di luar transformator misalnya gangguan di sisi penyulang, sisi 20 kV dan sisi 150 kV . Oleh karena itu sistem proteksi diperlukan untuk menjaga kerusakan pada transformator. Terlebih lagi jika gangguan yang dialami adalah gangguan hubung singkat 3 fasa. Gangguan 3 fasa merupakan gangguan yang kemungkinannya hanya 5% namun jika gangguan tersebut terjadi dapat menyebabkan transformator daya terbakar karena nilai arus gangguannya yang sangat besar (Danar Wibowo and Agus Supardi 2017)

Salah satu sistem proteksi yang ada pada Gardu Induk 150 kV Bantul adalah *relay differential*. *Relay* tersebut merupakan *relay* proteksi utama yang ada pada

transformator daya Gardu Induk 150 kV Bantul. *Relay* ini bekerja tanpa berkoordinasi dengan *relay* proteksi lainnya karena *relay* ini bekerja sangat cepat yaitu secara *instaneous*. Sifat lain dari *relay differential* adalah selektif dan diskrimnatif dimana *relay* ini akan dengan cepat memisahkan daerah yang mengalami gangguan dengan daerah yang tidak terganggu agar gangguan tidak semakin meluas.

Sistem proteksi sangat dibutuhkan untuk melindungi sistem jaringan, terlebih lagi pada jaringan transmisi yang bertegangan tinggi dan berarus besar. Hal ini berkaitan dengan kandungan yang ada pada alquran pada surat Ar-Rum ayat 24 yang artinya : Dan di antara tanda-tanda kebesarannya, Dia memperlihatkan kilat kepadamu untuk (menimbulkan) ketakutan dan harapan, dan Dia menurunkan air hujan dari langit, lalu dengan air itu dihidupkannya bumi setelah mati (kering). Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi kaum yang mengerti. (QS. Ar-Rum: 24)

Pada Gardu Induk Bantul sebagai tempat peneliti dikarenakan mempunyai 3 transformator dengan kapasitas penuh 60 MVA yang dimana ketiga transformatornya aktif. Maka jika sistem proteksi di Gardu Induk 150 kV Bantul gagal melindungi saat terjadinya gangguan terutama gangguan internal 3 fasa maka akan menyebabkan kerusakan pada transformator, hal tersebut akan merugikan pihak PLN dan juga mengganggu keandalan dalam menyalurkan energi listrik kepada konsumen.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka peneliti ingin membahas penelitian tugas akhir yang berjudul “**ANALISIS PENGGUNAAN RELAY DIFFERENTIAL SEBAGAI PROTEKSI PADA TRANSFORMATOR DAYA 60 MVA DI GARDU INDUK BANTUL**”. Penelitian ini dilakukan untuk mencapai sistem proteksi yang baik dan optimal. Untuk mencapai hal tersebut maka diperlukan *setting relay differential* yang tepat guna menganalisis, mengidentifikasi, dan mengevaluasi yang disimulasikan menggunakan *software ETAP 12.6*. Sehingga harapannya suplai energi listrik di Gardu Induk 150 kV Bantul semakin baik dan andal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah laporan di yaitu :

1. Menganalisis bagaimana hasil perbandingan perhitungan *setting relay differential* pada ke-3 transformator Gardu Induk 150 kV Bantul berdasarkan perhitungan manual dengan data aktual?
2. Menganalisis dan mengetahui hasil simulasi menggunakan *software* ETAP 12.6.0

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian tugas akhir ini diberikan batasan masalah agar pembahasannya tidak semakin meluas. Batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Tugas akhir ini hanya membahas tentang perbandingan *setting relay differential* pada ke 3 transformator berdasarkan teori dengan *setting* aktual di Gardu Induk Bantul.
2. Melakukan perhitungan sesuai data yang dibutuhkan.
3. Gangguan yang diberikan adalah gangguan 3 phasa.
4. Simulasi menggunakan *software* ETAP 12.6.0

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan laporan tugas akhir ini yaitu:

1. Dapat menganalisis hasil perbandingan perhitungan *setting differential* pada ke-3 transformator berdasarkan perhitungan manual dengan data aktual.
2. Dapat menganalisis hasil simulasi dengan menggunakan *software* ETAP 12.6.0

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat membantu PLN dalam melakukan perawatan sistem proteksi terutama *relay differential* yang ada pada ke-3 transformator.

2. Dapat membantu PLN jika terjadi gangguan 3 phasa pada transformator Gardu Induk 150 kV Bantul.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang landasan teori yang didapat dari jurnal penelitian, google, buku yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

3. BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang metode yang digunakan, alat dan bahan pada penelitian tugas akhir ini.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil perhitungan dan analisis serta mensimulasikan menggunakan *software* ETAP 12.6.0

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas tentang hasil kesimpulan yang didapat dan memberi saran dari penulisan tugas akhir ini.