

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem tenaga listrik merupakan kumpulan dari komponen-komponen atau alat-alat listrik seperti generator, transformator, saluran transmisi, saluran distribusi, dan beban, yang dihubung-hubungkan dan membentuk suatu sistem. Keandalan dan keberlangsungan suatu sistem tenaga listrik dalam melayani konsumen sangat tergantung pada sistem proteksi yang digunakan. Oleh sebab itu dalam perancangan suatu sistem tenaga, perlu dipertimbangkan kondisi gangguan yang mungkin terjadi pada sistem, melalui analisa gangguan (Tasiam, 2012).

Tujuan utama dari proteksi sistem tenaga adalah mencegah atau membatasi kerusakan pada jaringan listrik dan peralatan terkait, dan pada saat yang sama berkontribusi untuk memastikan sistem beroperasi secara normal, maka sistem proteksi harus dapat mendeteksi gangguan yang terjadi pada sebuah rangkaian atau instalasi listrik akibat operasi yang tidak normal. Rele adalah salah satu perantara untuk mengidentifikasi kesalahan sistem atau ketidaknormalan yang terjadi pada instalasi tersebut. Rele Proteksi fungsinya yaitu untuk mengisolasi area gangguan yang terdampak dengan secepat mungkin, agar area lain yang tidak terdampak tetap bisa beroperasi menyalurkan energi listrik secara normal. Jika terjadi gangguan, rele proteksi akan bekerja dengan cara mengisolasi, memutus, dan melindungi rangkaian lainnya (Triyanto, Indrakoesoema and Kusnadi, 2016).

Rele proteksi harus bisa bekerja dengan baik, agar ketika terjadi gangguan perangkat proteksi akan otomatis mengisolasi elemen terganggu secepat mungkin, guna menjaga bagian sistem dapat bekerja normal. Maka dari itu, perlu dilakukan *setting* yang baik dan sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan. Dengan *setting* parameter operasi yang akurat dan sesuai, rele proteksi akan bekerja secara maksimal dan selektif dalam mendeteksi dan mengisolasi gangguan, serta meminimalkan dampaknya. Kesalahan *setting* akan berakibat gagal isolasi gangguan, operasi palsu, hingga pemadaman yang luas, oleh karena itu harus dilakukan perhitungan dan simulasi yang matang saat *setproting* (Pandjaitan, 2012).

Terdapat tiga aspek sistem tenaga listrik yang dapat dijadikan sebagai latar belakang diperlukannya rele proteksi yaitu operasi normal, pencegahan kegagalan elektrik, mengurangi pengaruh kegagalan elektrik. Kesalahan *setting* rele proteksi dapat menyebabkan Gangguan tidak terdeteksi dan tidak terisolasi dengan baik, pemadaman yang seharusnya tidak perlu, gagal untuk men-trip walaupun gangguan sudah terdeteksi, semua rele trip secara bersamaan dan area yang terdampak jadi luas. Gangguan tersebut bisa terjadi dikarenakan setting rele proteksi yang tidak tepat, seperti nilai pickup arus relay terlalu besar, setting arus terlalu kecil, pengkoordinasian beberapa relay kurang tepat, setting waktu tunda yang terlalu lama, dan pengaturan zonasi proteksi tidak berurutan atau tumpang tindih (Syahputra, 2016).

PT. PLN (Persero) Gardu Induk 150 kV Garut merupakan unit pelayanan listrik yang berada di Kecamatan Cilawu, Kabupaten Garut yang berfungsi untuk mendistribusikan listrik dari pembangkit ke *feeder* yang selanjutnya disalurkan

kepada konsumen. PT. PLN (Persero) Gardu Induk 150 kV Garut memiliki 4 Transformator Daya untuk mendistribusikan listrik kepada *feeder* diantaranya Trafo I menyuplai 5 *feeder*, Trafo II menyuplai 6 *feeder*, Trafo III menyuplai 5 *feeder* dan Trafo IV menyuplai 6 *feeder*.

PT. PLN (Persero) Gardu Induk 150 kV Garut memerlukan suatu sistem proteksi yang handal guna menjaga keandalan serta pelayanan yang baik terhadap konsumen. *Setting relay* yang ada di PT. PLN (Persero) Gardu Induk 150 kV Garut saat ini harus dapat bekerja secara baik ketika terjadi gangguan seperti gangguan hubung singkat, seperti gangguan hubung singkat fasa ke fasa yang terjadi pada tanggal 15 Oktober 2023 di *Bus* Trafo KCAS Penyulang SUDI yang tertera pada Lampiran 6, yang mana terdapat kenaikan arus di fasa R dan fasa S sebesar 3,2 kA selama 0,9 detik, maka dari itu *setting relay* yang ada harus dapat menangani gangguan baik itu gangguan yang pernah terjadi atau bahkan belum pernah terjadi sebelumnya. Banyak penelitian mengenai kegagalan tersembunyi pada relai proteksi dan dampaknya terhadap keandalan sistem tenaga telah dilakukan. (Ozdemir *et al.*, 2011) telah melakukan penelitian tersebut yang dilakukan di Turkish National Power Transmission System. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian “ANALISIS PENGARUH GANGGUAN TERHADAP KINERJA SETTING RELAY PROTEKSI PADA TRAFO 4 PT. PLN (PERSERO) GARDU INDUK GARUT 150 KV” guna melihat kinerja dari *setting* rele proteksi yang sudah ada di PT. PLN (Persero) Gardu Induk 150 kV Garut dengan mencoba memasukan gangguan hubung singkat menggunakan beberapa skenario pembebanan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh gangguan hubung singkat terhadap *setting Over Current Relay* (OCR) dan *Ground Fault Relay* (GFR) di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan *Feeder* pada Trafo IV PT.PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV.
2. Bagaimana koordinasi *Over Current Relay* (OCR) dan *Ground Fault Relay* (GFR) di sisi 150 kV, 20 kV dan *Feeder* di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan *Feeder* pada Trafo IV PT.PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV.
3. Bagaimana analisa kinerja *setting relay* proteksi di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan *Feeder* pada Trafo IV PT.PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penulisan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis nilai arus gangguan hubung singkat yang dihitung secara manual yang kemudian di validasi menggunakan *software* ETAP 19.0.1 untuk mengetahui kinerja *setting Over Current Relay* (OCR) dan *Ground Fault Relay* (GFR) di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan *Feeder* pada Trafo IV PT.PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV.

2. Menganalisis koordinasi *Over Current Relay* (OCR) dan *Ground Fault Relay* (GFR) di sisi 150 kV, 20 kV dan *Feeder* di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan *Feeder* pada Trafo IV PT.PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV.
3. Menganalisis hasil kinerja *setting Over Current Relay* (OCR) dan *Ground Fault Relay* (GFR) di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV dan *Feeder* pada Trafo IV PT.PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam menyusun laporan penelitian ini manfaat penelitian yang didapatkan dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat penelitian bagi pihak PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dalam proses penyettingan *Over Current Relay* (OCR) dan *Ground Fault Relay* (GFR).
2. Manfaat penelitian bagi ilmu pengetahuan adalah sebagai landasan dan acuan dalam bidang sistem proteksi.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki batasan masalah, adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya membahas mengenai kemampuan sistem proteksi dengan *setting relay* proteksi yang sudah ada di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV.
2. Penelitian ini menggunakan simulasi pada software ETAP 19.0.1.

3. Zona proteksi pada sisi 150 KV, 20 KV dan Fedeer PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut.
4. Penelitian ini hanya membahas pengaruh gangguan hubung singkat terhadap setting OCR dan GFR PT. PLN (Persero) Gardu Induk Garut 150 kV.