

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jaringan distribusi tegangan menengah seperti pada level 20 kV, memiliki peran vital dalam mendistribusikan energi listrik dari pusat pembangkit atau gardu induk ke konsumen akhir. Pada umumnya, jaringan distribusi ini melayani pelanggan dengan cakupan yang sangat luas, mulai dari pelanggan perumahan, komersial hingga industri. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan energi listrik akibat pertumbuhan populasi dan aktivitas ekonomi, tuntutan terhadap keandalan dan efisiensi jaringan distribusi juga semakin besar. Hal ini terutama penting untuk meminimalkan dampak dari gangguan yang dapat menyebabkan pemadaman listrik, kerugian ekonomi, serta potensi gangguan sosial yang diakibatkan oleh pemutusan pasokan listrik secara tiba-tiba.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penerapan sistem proteksi yang efektif dan andal sangat diperlukan. Recloser merupakan salah satu perangkat proteksi yang penting dalam jaringan distribusi 20 kV. Recloser berfungsi untuk membuka dan menutup kembali arus listrik secara otomatis maupun manual ketika terdeteksi gangguan sementara. Namun, pada Recloser Boks yang berada di bawah pengelolaan PT. PLN (Persero) UP3 Kupang – UIW NTT, ditemukan fenomena gagal close saat proses penormalan setelah padam akibat bekerjanya *Under Frequency Relay* (UFR), di mana sistem proteksi mendeteksi adanya arus gangguan padahal tidak terdapat gangguan aktual pada jaringan distribusi. Kondisi ini menyebabkan keterlambatan dalam penormalan sistem distribusi.

Recloser Boksa terpasang pada penyulang selatan yang merupakan keluaran dari Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) yang terinterkoneksi dengan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) melalui penyulang ekspress pada sistem kepulauan Pulau Semau, unit PT. PLN (Persero) Sulp Semau – ULP Oesao – UP3 Kupang – UIW NTT. Pada kondisi siang hari, sistem disuplai oleh PLTS yang beroperasi paralel dengan PLTD, sedangkan pada malam hari seluruh beban disuplai penuh oleh PLTD karena PLTS tidak beroperasi.

Gangguan gagal close Recloser Boksa terjadi pada saat operasi malam hari, khususnya ketika terjadi penurunan frekuensi yang memicu kerja *Under Frequency Relay* (UFR) dari pembangkit (PLTD) hingga menyebabkan padam sistem. Saat proses penormalan setelah kejadian tersebut, Recloser Boksa mengalami gagal close akibat sistem proteksi mendeteksi arus gangguan meskipun kondisi jaringan sebenarnya dalam kondisi normal. Arus gangguan ini dianggap arus gangguan palsu (*false fault current*) karena jaringan distribusi dalam keadaan normal.

Sistem distribusi tenaga listrik pada daerah dengan pembangkit terisolasi memiliki karakteristik operasi yang berbeda dibandingkan sistem interkoneksi. Fluktuasi frekuensi dan kestabilan tegangan lebih mudah terjadi karena kapasitas pembangkit relatif kecil dan tidak memiliki dukungan sistem besar. Kondisi ini menyebabkan peralatan proteksi harus memiliki pengaturan yang lebih sensitif dan selektif agar tidak terjadi salah operasi.

Pada sistem dengan pembangkit diesel, perubahan beban yang signifikan dapat mempengaruhi stabilitas frekuensi secara cepat. Oleh karena itu, koordinasi antara sistem proteksi jaringan dan kondisi operasi pembangkit menjadi aspek penting dalam menjaga kontinuitas penyaluran energi listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah untuk pembahasan pada penelitian ini yaitu :

- 1) Bagaimana kondisi recloser Boksa sebelum dilakukan perbaikan ?
- 2) Bagaimana meningkatkan keandalan sistem akibat kondisi recloser yang demikian ?

1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Menganalisis penyebab gangguan sistem proteksi recloser Boksa.
- 2) Memberikan rekomendasi perbaikan terhadap sistem proteksi agar lebih andal.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak PLN dan instansi pendidikan, antara lain:

- 1) Sebagai referensi untuk evaluasi kerja sistem proteksi recloser.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Penelitian ini dibatasi pada analisis gangguan sistem proteksi di Recloser Boksa, khususnya fenomena gagal close saat penormalan. Fokus penelitian tidak mencakup analisis komunikasi SCADA, melainkan hanya pada aspek proteksi dan pembacaan arus gangguan.