

ABSTRAK

Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) Batam Pulau Nias memiliki daya keluaran sebesar 15 MW. PLTG Batam pernah mengalami gangguan hubung singkat tiga fasa akibat sambaran petir pada sisi incoming 20 kV Gardu Induk Gunung Sitoli. Gangguan ini menyebabkan arus sistem meningkat secara drastis dan tegangan turun secara signifikan. Walaupun relai OCR pada gardu induk berhasil bekerja pertama, namun arus gangguan terlebih dahulu telah menyebar ke sistem pembangkitan PLTG Batam melalui interkoneksi. Relai OCR pada PLTG Batam tidak segera beroperasi akibat pengaturan waktu tunda yang tidak sesuai dengan standar. Hal ini menyebabkan keterlambatan pelepasan gangguan dan mengakibatkan ketidakstabilan tegangan dan operasi generator, sehingga terjadi pelepasan sinkronisasi pada PLTG Batam. Melalui Tugas Akhir ini, dilakukan redesain dan rekoordinasi relai proteksi agar dapat mengisolasi gangguan dengan cepat dengan memperhatikan Critical Clearing Time (CCT) sebesar 0,323 detik. Redesain dan rekoordinasi menggunakan simulasi software ETAP 19.0.1 serta perhitungan manual untuk mengamati kinerja relai arus lebih, relai tegangan, relai frekuensi, dan relai diferensial. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa relai arus lebih, tegangan, frekuensi, dan diferensial belum memenuhi standar, maka dilakukan perhitungan manual. Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil resetting yang sudah tepat yaitu waktu pemutusan untuk OCR G1 yaitu 0,306 detik dan OCR T1 yaitu 0,309 detik, yang masih berada dibawah CCT yaitu 0,323 detik, relai undervoltage hanya akan mengaktifkan alarm apabila tegangan turun melewati batas 90% dari tegangan nominal, setting relai frekuensi adalah sebesar 102%, 104%, 96%, 94%, dan relai diferensial slope dikurangi menjadi slope 1 40% dan slope 2 80% sehingga relai akan bekerja selektif. Untuk kestabilan, evaluasi menunjukkan bahwa sistem proteksi existing tidak hanya gagal dalam mendeteksi dan memutus gangguan secara selektif, tetapi juga menunjukkan ketidakstabilan pada sistem kelistrikan Pulau Nias. Hal tersebut menunjukkan bahwa setting existing belum memiliki kestabilan yang baik, sehingga dibutuhkan redesain dan rekoordinasi proteksi seluruh sistem. Kemudian setelah dilakukan redesain dan koordinasi proteksi diperoleh sistem dengan respon kestabilan yang baik ketika terjadi gangguan. Hal ini dinilai dengan parameter kestabilan yang sudah sesuai yaitu kenaikan tegangan maksimum 2%, frekuensi antara 48,5 Hz sampai 50,5 Hz dan sudut rotor dibawah 90°.

Kata kunci: PLTG Batam, relai proteksi, gangguan sistem, koordinasi proteksi, kestabilan, Critical Clearing Time