

ABSTRAK

PLTG adalah pembangkit listrik yang mengubah energi kimia gas menjadi listrik melalui turbin dan generator, dengan keunggulan *start-up* cepat sehingga cocok untuk memenuhi kebutuhan beban puncak secara fleksibel. Selain operasi normal, pembangkit dalam hal ini generator juga bisa mengalami kondisi operasi abnormal atau disebut gangguan. Gangguan yang paling berpotensi mendatangkan kerusakan/bahaya besar adalah gangguan hubung-singkat, terutama gangguan hubung-singkat simetris. Salah satu bagian generator atau komponen generator yang berpotensi besar mengalami gangguan hubung-singkat adalah belitan stator. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan dan menyimulasikan kinerja sistem relai diferensial dalam kondisi gangguan eksternal dan internal menggunakan Perangkat Lunak *PSCAD*. Model Relai Diferensial terdiri atas 2 *CT* (rasio 1), I1 & I2, untuk mengakuisisi data arus di kedua ujung belitan stator, 2 Frekuensi *scanner*, *FFT1* & *FFT2*, berperan mengonversi kedua luaran *CT* untuk menjadi besaran fasor. Selanjutnya, fasor-fasor arus tersebut akan ditampilkan di dalam *Display* dan/atau diolah oleh Algoritma Relai Diferensial *Dual Slope*, yang pada gilirannya, luaran relai, juga akan ditampilkan di dalam *Display*. Model akan bekerja berdasarkan setelan karakteristik yakni: arus *pickup* sebesar 0,2337 kA, kemiringan pertama (*Slope1*) sebesar $5,71^\circ$, dan arus *Break1* (= *Break2*) sebesar 2,687 kA, dan kemiringan kedua (*Slope2*) sebesar $38,66^\circ$. Hasil simulasi menunjukkan bahwa gangguan eksternal di Rel 11,5 kV dan 150 kV GI Tello, PLN Sulselrabar, terespons “*reset*” oleh relai. Sedangkan di sisi lain, untuk kasus gangguan internal di titik 10, 20 ... 100% dari netral Generator #GE1 PLTG Tello, dapat direspons “*pickup*” oleh relai. Secara keseluruhan, model sistem proteksi ini menampilkan kinerja yang tepat baik dalam perspektif selektivitas maupun sensitivitas.

Kata Kunci: Proteksi Generator, Gangguan Simetris, Relai Diferensial, *PSCAD*

ABSTRACT

A Gas Turbine Power Plant is a power generation facility that converts the chemical energy of gas into electricity through a turbine and generator, with the advantage of fast start-up, making it suitable for flexibly meeting peak load demands. In addition to normal operation, the generator may also experience abnormal operating conditions, referred to as faults. The most potentially damaging and hazardous fault is the short-circuit fault, particularly the symmetrical short-circuit fault. One of the generator components that has a high potential to experience a short-circuit fault is the stator winding. This study aims to model and simulate the performance of a differential relay system under both external and internal fault conditions using PSCAD software. The Differential Relay Model consists of 2 CT (ratio 1), I1 & I2, to acquire current data at both ends of the stator winding, and 2 Frequency Scanners, FFT1 & FFT2, which convert the CT outputs into phasor quantities. These current phasors are then displayed and/or processed by the Dual-Slope Differential Relay Algorithm, whose output is also displayed. The model operates based on the following characteristic settings: pickup current of 0.2337 kA, first slope (Slope1) of 5.71°, Break1 (= Break2) current of 2.687 kA, and second slope (Slope2) of 38.66°. Simulation results show that external faults at the 11.5 kV and 150 kV busbars of GI Tello, PLN Sulselrabar, are responded to with a “reset” action by the relay. On the other hand, for internal faults at points 10, 20, and up to 100% from the neutral of Generator #GE1 PLTG Tello, the relay responds with a “pickup” action. Overall, the protection system model demonstrates appropriate performance in terms of both selectivity and sensitivity.

Keywords: Generator Protection, Symmetrical Fault, Differential Relay, PSCAD