

PENGARUH PENAMBAHAN BUS PEMBANGKIT PADA SISTEM TENAGA LISTRIK TERHADAP BESAR ARUS HUBUNG SINGKAT

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Jenjang Strata Satu
(S-1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas



Oleh

Niko Saputra
BP. 1510952053

Pembimbing

Muhammad Imran Hamid, Ph. D
NIP. 19710328 199903 1 002

Program Studi Sarjana

Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Andalas

2022

Judul	Pengaruh Penambahan Bus Pembangkit Pada Sistem Tenaga listrik Terhadap Besar Arus Hubung Singkat	Niko Saputra
Program Studi	Teknik Elektro	1510952053
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak		
<p>Kebutuhan akan energi listrik semakin hari semakin meningkat mengharuskan pihak penyedia energi listrik untuk melakukan penambahan pembangkit baru. Sistem energi listrik harus memiliki syarat sistem yang baik yaitu memiliki kriteria aman dan andal. Untuk menjaga keamanan dan keandalan sistem dibutuhkan suatu sistem pengamanan atau dikenal dengan sistem proteksi. Sistem proteksi disetting berdasarkan besar arus hubung singkat sistem, sedangkan besar arus hubung singkat dipengaruhi besar impedansi sistem. Apabila dilakukan penambahan pembangkit baru, maka impedansi sistem akan berubah, jika impedansi berubah maka besar arus hubung singkat sistem juga berubah dan mengakibatkan setting sistem proteksi juga akan berubah. Apabila setting sistem proteksi berubah, maka sistem proteksi tidak bisa bekerja dengan baik dan dampak terparahnya terjadi <i>black out</i>. Gangguan tiga fasa merupakan gangguan terbesar pada sistem tenaga listrik. Oleh karena itu dibutuhkan studi analisis hubung singkat tiga fasa pada sistem tenaga listrik sebelum dan sesudah penambahan pembangkit baru. Pada penelitian ini dilakukan pada sistem sederhana IEEE 5-Bus dan sistem yang lebih besar yaitu Sistem IEEE 14-Bus menggunakan ETAP 12.6 menggunakan metode matriks impedansi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan arus hubung singkat akibat penambahan pembangkit baru pada suatu lokasi dan dengan kapasitas tertentu, serta untuk mengetahui lokasi penambahan pembangkit baru yang paling baik.</p> <p>Dari penelitian ini didapatkan bahwa untuk sistem sistem IEEE 5-Bus, perubahan arus hubung singkat terbesar terjadi pada lokasi penambahan pembangkit, yaitu di bus 5 dengan persentase perubahan sebesar 8,94%, sedangkan pada sistem IEEE 14-Bus, perubahan arus hubung singkat terbesar terjadi pada lokasi penambahan di Bus 14 dengan persentase perubahan sebesar 140,77%.</p> <p>Besar kapasitas pembangkit baru juga mempengaruhi besar perubahan arus hubung singkat. Semakin besar penambahan kapasitas pada suatu bus, maka semakin besar pula persentase perubahan arus hubung singkat yang terjadi pada bus lain di sistem tersebut. Perubahan ini bersifat asimtotis dimana pada suatu penambahan besar pembangkit disuatu bus tidak akan menyebabkan penambahan persentase arus hubung singkat pada bus lainnya.</p> <p>Untuk lokasi penambahan pembangkit yang paling baik pada sistem IEEE 5-Bus adalah penambahan pada Bus 2, sedangkan lokasi penambahan pembangkit baru yang paling baik pada sistem IEEE 14-Bus adalah pada penambahan di bus 12. Perubahan arus hubung singkat pada bus lain adalah yang paling kecil jika penambahan dilakukan pada kedua bus ini.</p> <p>Kata Kunci: Setting Sistem Proteksi, Analisis Hubung Singkat Tiga Fasa, ETAP 12.6</p>		

Title	The Effect of Adding Generating Buses to the Electric Power System on the Short Circuit Current	Niko Saputra
Major	Electrical Engineering	1510952053
Engineering Faculty Andalas University		
<p style="text-align: center;">Abstract</p> <p>The need for electrical energy is increasing day by day, requiring the electrical energy provider to add new generators. The electrical energy system must have good system requirements, namely having safe and reliable criteria. To maintain the security and reliability of the system, a security system is needed or known as a protection system. The protection system is set based on the system's short-circuit current, while the short-circuit current is influenced by the system's impedance. If a new generator is added, the system impedance will change, if the impedance changes, the system short circuit current will also change and result in a change in the protection system settings. If the protection system settings change, the protection system cannot work properly and the worst impact occurs is a black out. Three-phase fault is the biggest disturbance in the electric power system. Therefore, it is necessary to study the analysis of three-phase short circuit in the electric power system before and after the addition of a new generator. This research was conducted on a simple IEEE 5-Bus system and a larger system, namely the IEEE 14-Bus system using ETAP 12.6 using the impedance matrix method. This study aims to determine changes in short-circuit currents due to the addition of new generators at a location and with a certain capacity, as well as to determine the best location for adding new power plants.</p> <p>From this study it was found that for the IEEE 5-Bus system, the largest short-circuit current change occurred at the location of the addition of the generator, namely at bus 5 with a percentage change of 8.94%, while in the IEEE 14-Bus system, the largest short-circuit current change occurred at the additional location on Bus 14 with a percentage change of 140.77%.</p> <p>The size of the new generating capacity also affects the change in the short circuit current. The greater the additional capacity on a bus, the greater the percentage change in short-circuit current that occurs on other buses in the system. This change is asymptotic where an increase in the size of the generator in one bus will not cause an increase in the percentage of short-circuit currents on other buses.</p> <p>The best location for adding a new generator to the IEEE 5-Bus system is the addition to Bus 2, while the best location for adding a new generator to the IEEE 14-Bus system is the addition to bus 12. Changes in short-circuit currents on other buses are the most important small if the addition is made to these two buses.</p> <p>Keywords: Protection System Setting, Three Phase Short Circuit Analysis, ETAP 12.6</p>		