

Intisari

Peningkatan beban di Indonesia dari tahun ke tahun terus mengalami kenaikan. Peningkatan beban akibat penambahan kebutuhan pasokan daya listrik akan menyebabkan masalah ketidakstabilan tegangan yang mengakibatkan tegangan runtuh atau *voltage collapse*. Sehingga, bertambahnya jumlah beban listrik tersebut harus diimbangi dengan penambahan kapasitas pembangkit listrik. Berdasarkan dengan kondisi yang ada, penambahan jumlah kapasitas pembangkit memiliki jumlah kenaikan yang lebih besar daripada peningkatan saluran transmisi. Hal ini disebabkan oleh faktor biaya dan pembebasan lahan dalam penambahan saluran transmisi listrik. Oleh karena itu, saluran transmisi listrik harus dioptimalkan dengan baik. Dalam pengoptimalan saluran transmisi tersebut, nilai transfer daya pada suatu jaringan harus ditingkatkan dan tetap menjaga sistem agar tetap beroperasi dengan baik.

Total Transfer Capability (TTC) merupakan besar transfer daya listrik mampu dibangkitkan dan ditransfer dalam keadaan yang tidak membahayakan sistem. Untuk meningkatkan nilai TTC tersebut, diperlukan suatu peralatan FACTS untuk dapat mengoptimalkan aliran daya pada saluran tersebut. *Unified Power Flow Controller* (UPFC) merupakan salah satu peralatan FACTS yang dapat mengatur aliran daya dengan mengatur parameter-parameter yang ada didalamnya. Penempatan dan penggunaan UPFC secara optimal diharapkan dapat meningkatkan kemampuan transfer daya listrik dalam keadaan handal pada suatu jaringan transmisi sistem tenaga listrik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan UPFC dapat meningkatkan nilai TTC yang mengalir ke saluran dan menuju ke beban sistem. Penempatan lokasi UPFC yang paling baik pada sistem yang digunakan dapat meningkatkan nilai tegangan terendah ketika pembebanan maksimal. Nilai maksimal parameter pembebanan yang semakin besar akan meningkatkan nilai TTC pada sistem tersebut. Penggunaan UPFC dalam penelitian ini dapat meningkatkan nilai TTC yang ditunjukkan dengan meningkatnya nilai pembebanan maksimal sistem sebesar 23,48 persen.

Kata kunci : FACTS, UPFC, *Total Transfer Capability*, Stabilitas Tegangan

Abstract

The growth of load in Indonesia has been increasing every year. The growth of load in transmission line caused by the increment of electricity need will affect the voltage stability in power system which can make the voltage collapse occur. Thus, the increase of the electricity load should be balanced with the increase of electricity generator capacity. Based on the current condition, the rise of generator capacity has bigger increase than the rise of transmission line. It is because of the cost and the land acquisition of adding transmission line. Therefore, electricity transfer line should be utilized optimally. In optimizing the transmission line, the power transfer in the system must be improved and the operation of power system should be maintained properly.

Total Transfer Capability (TTC) is the amount of power transfer which is able to be generated and transferred in a state that does not harm the power system. In order to rise the value of the TTC, FACTS equipment is needed to optimize the power flow in transmission line. Unified Power Flow Controller (UPFC) is one of the FACTS equipments that can regulate the power flow by adjusting the parameters inside. The placement and the use of UPFC optimally are expected to improve the power transfer in reliable state at the transmission line of power system.

The results of this research show that the use of UPFC can increase the value of TTC flowing into the transmission line and load of the power system. The right location of the UPFC placement on the simulation can improve the value of the lowest voltage when the load is maximum. The bigger value of the maximum loading parameter will also increase the value of TTC in the system. The use of UPFC in this study can make the value of TTC showed by the increasing of maximum loading parameter about 23.48%.

Keywords : *FACTS, UPFC, Total Transfer Capability, Voltage Stability*