

Analysis of Unbalances in Grid Voltages and Currents During the Restoration Process of Electrical Power Supply Systems = Analisis Ketidakseimbangan Tegangan dan Arus Jaringan selama Proses Pemulihan Sistem Catu Daya Listrik

Renaldi Yoriz Soekarno, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920570292&lokasi=lokal>

Abstrak

The restoration of electrical power systems following large-scale blackouts presents critical challenges. In addition to the technical steps in restoring the power back to normal, maintaining voltage and current balance, particularly during early stages, poses significant concern. During restoration tests conducted by German TSOs and DSOs, significant voltage and current unbalances were observed, even under steady-state conditions. Other than the imbalance of voltage, the current seems to have a significant imbalance. These observations motivated an investigation into the causes of such imbalance. This thesis aims to identify the possible causes of these phenomena by analysing which asymmetries in the tested network could theoretically lead to unbalanced conditions. To support this investigation, a simplified generator-transformer-transmission line system was developed in MATLAB Simulink, with parameters derived from real-world restoration test data. The model enables the simulation of typical restoration scenarios and the analysis of resulting unbalanced conditions. Symmetrical component theory is applied to interpret the impact of structural asymmetries and fault-like conditions on voltage and current behaviour. The results from this shows that there are variety of causes that leads to such unbalances, with visible comparison from symmetrical component analysis. Through this thesis, it can give a glimpse of knowledge on what type of asymmetry might occur on a power system. Whether in restoring power after a blackout or any other reasons, this thesis serves its purpose on help matching unbalance conditions with the help of symmetrical component.

.....Pemulihan sistem tenaga listrik setelah pemadaman listrik berskala besar menghadirkan tantangan yang kritis. Selain langkah-langkah teknis dalam memulihkan daya kembali normal, menjaga keseimbangan tegangan dan arus, terutama selama tahap awal, menjadi perhatian penting. Selama tes restorasi yang dilakukan oleh Operator Sistem Transmisi dan Operator Sistem Distribusi Jerman, ketidakseimbangan tegangan dan arus yang signifikan diamati, bahkan dalam kondisi stabil. Selain ketidakseimbangan tegangan, arus tampaknya memiliki ketidakseimbangan yang signifikan. Pengamatan ini memotivasi penyelidikan terhadap penyebab ketidakseimbangan tersebut. Tesis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab dari fenomena ini dengan menganalisis asimetri yang mana dalam jaringan yang diuji yang secara teoritis dapat menyebabkan kondisi yang tidak seimbang. Untuk mendukung investigasi ini, sebuah sistem saluran transmisi generator-transformator-transmisi yang disederhanakan dikembangkan dalam MATLAB Simulink, dengan parameter yang berasal dari data uji restorasi di dunia nyata. Model ini memungkinkan simulasi skenario restorasi yang khas dan analisis kondisi tidak seimbang yang dihasilkan. Teori komponen simetris diterapkan untuk menginterpretasikan dampak asimetri struktural dan kondisi seperti patahan pada perilaku tegangan dan arus. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ada berbagai penyebab yang menyebabkan ketidakseimbangan tersebut, dengan perbandingan yang terlihat dari analisis komponen simetris. Melalui tesis ini, dapat memberikan sekilas pengetahuan tentang jenis asimetri yang

mungkin terjadi pada sistem tenaga listrik. Baik dalam memulihkan daya setelah pemadaman atau alasan lainnya, tugas akhir ini memiliki tujuan untuk membantu mencocokkan kondisi ketidakseimbangan dengan bantuan komponen simetris.