

ABSTRAK

IRFAN RASID. Analisis kestabilan sistem tenaga listrik berbasis *Newton-Raphson* dan *L-Index*. Dibimbing oleh Dr. Ir. Andi Muhammad Ilyas., S.T.,M.T dan M. Natsir Rahman., S.T.,M.T

Sistem tenaga listrik berperan penting dalam menyalurkan energi listrik dari pembangkit ke konsumen akhir. Stabilitas operasi sistem dipengaruhi oleh gangguan dan parameter saluran yang terjadi. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis stabilitas untuk memprediksi tingkat kestabilan sistem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aliran daya sistem 30 bus IEEE menggunakan metode Newton-Raphson dan menganalisis indeks stabilitas sistem menggunakan metode L-Indeks. Simulasi aliran daya dilakukan untuk kondisi normal. Hasil simulasi berupa nilai-nilai tegangan dan aliran daya di setiap bus digunakan untuk menghitung besar daya yang mengalir pada setiap saluran yang selanjutnya dijadikan sebagai masukan untuk menghitung kestabilan sistem. Kondisi sistem stabil jika $0 < L\text{-Indeks} < 1$, Hasil analisis kestabilan sistem memperlihatkan bahwa kestabilan sistem yang paling stabil adalah pada line/jaringan dari 21 ke 22 yaitu sebesar 0,00007. Sedangkan system jaringan yang paling tidak stabil yaitu dari dai jaringan 27 ke jaringan 30 dengan indeks kestabilan 0,00193. Hasil analisis kestabilan mengkonfirmasi bahwa nilai $r(p.u)$ dan $x(p.u)$ yang terdapat pada data IEEE 30 bus pada jaringan 20 ke 30 merupakan nilai r dan x yang tertinggi yaitu 0.32 p.u dan 0.6 p.u. Sedangkan nilai r dan x terendah adalah jaringan dari 21 ke jaringan 22 yaitu sebesar 0.01 p.u dan 0.02 p.u.

Kata kunci: analisis aliran daya, Newton-Raphson, L-Indeks, kestabilan sistem

ABSTRACT

IRFAN RASID. Stability analysis of electrical power systems based on Newton-Raphson and L-Index. Supervised by Dr. Ir. Andi Muhammad Ilyas., S.T., M.T and M. Natsir Rahman., S.T., M.T

Power distribution systems play an important role in delivering electrical energy from generators to end consumers. The stability of distribution system operations is highly influenced by disturbances that occur on its components. Therefore, stability analysis is needed to predict the impact of disturbances on system stability. This study aims to analyze the power flow of the 30-bus IEEE distribution system using the Newton-Raphson method and to analyze the system stability index using the L-Index. Power flow simulations were carried out for normal and system stability conditions by sequentially releasing one transmission line. The simulation results in the form of voltage and current values at each bus are used to calculate the power flowing in each line which are then used as inputs to calculate the L-Index. The system condition is stable if $0 < L\text{-Index} < 1$. The results of the system stability analysis show that the most stable system stability is on line/network from 21 to 22, namely 0.00007. Meanwhile, the most unstable network system is from network 27 to network 30 with a stability index of 0.00193. The results of the stability analysis confirm that the $r(p.u)$ and $x(p.u)$ values contained in the IEEE 30 bus data on the 20 to 30 network are the highest r and x values, namely 0.32 p.u and 0.6 p.u. Meanwhile, the lowest r and x values are from network 21 to network 22, namely 0.01 p.u and 0.02 p.u.

Keywords: Newton-Raphson, power flow analysis, stability index, L-Index, system stability