

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan kapasitor *Bank* pada jaringan distribusi model IEEE 34 *Node* dengan menggunakan metode *Newton Raphson* dan *Fast Decoupled*. Ada nya peningkatan kebutuhan listrik yang signifikan sering kali menyebabkan penurunan tegangan dan rugi-rugi daya pada sistem distribusi radial. Salah satu solusi efektif untuk mengatasi masalah ini adalah penggunaan kapasitor *Bank* guna memperbaiki faktor daya dan mengurangi kerugian daya. Metode *Newton Raphson* dan *Fast Decoupled* digunakan untuk mengevaluasi aliran daya pada jaringan distribusi radial dengan beban yang sensitif terhadap tegangan.

Penambahan kapasitor *Bank* terbukti mampu meningkatkan kualitas daya pada jaringan distribusi dengan mengurangi penurunan tegangan rugi-rugi daya dan peningkatan power faktor. Pada penelitian ini pengaruh penggunaan kapasitor *Bank* dalam jaringan IEEE 34 memiliki dampak terhadap peningkatan nilai power factor, dengan perbandingan nilai rata-rata pada metode *Newton Raphson* 68.607% menjadi 88.801%, dan nilai rata-rata metode *Fast Decoupled* 57.041% menjadi 95.485%.

Metode *Newton Raphson* dan *Fast Decoupled* sama-sama efektif dalam mengoptimalkan kinerja jaringan distribusi. Namun, metode *Fast Decoupled* memiliki keunggulan dalam hal kecepatan komputasi, menjadikannya lebih sesuai untuk analisis sistem distribusi yang kompleks. Dengan pilihan metode *Fast Decoupled* terlihat lebih efisien dengan nilai rata-rata 95.485% untuk sistem yang besar dengan beban yang sebagian besar linier dan stabil. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami pengaruh kapasitor *Bank* terhadap kualitas daya pada jaringan distribusi serta memberikan panduan bagi pengelola jaringan listrik untuk meningkatkan efisiensi operasional.

Kata Kunci: Kapasitor *Bank*, *Newton Raphson*, *Fast Decoupled*, Jaringan Distribusi, IEEE 34 *Node*, Kualitas Daya

ABSTRACT

This study aims to analyze the impact of capacitor Bank addition on the IEEE 34 Node distribution network model using the Newton Raphson and Fast Decoupled methods. The significant increase in electricity demand often results in voltage drops and power losses in radial distribution systems. One effective solution to address this issue is the use of capacitor Banks to improve power factor and reduce power losses. The Newton Raphson and Fast Decoupled methods are employed to evaluate power flow in voltage-sensitive load distribution networks.

The addition of capacitor banks is proven to be able to improve power quality in distribution networks by reducing voltage drop power losses and increasing power factor. In this study, the effect of using capacitor banks in the IEEE 34 network has an impact on increasing the power factor value, with a comparison of the average value in the Newton Raphson method 68.607% to 88.801%, and the average value of the Fast Decoupled method 57.041% to 95.485%.

The Newton Raphson and Fast Decoupled methods are both effective in optimizing distribution network performance. However, the Fast Decoupled method has an advantage in terms of computational speed, making it more suitable for complex distribution system analysis. The Fast Decoupled method is shown to be more efficient with an average value of 95.485% for large systems with mostly linear and stable loads. This research makes an important contribution in understanding the effect of capacitor banks on power quality in distribution networks and provides guidance for power grid managers to improve operational efficiency.

Keywords: Capacitor Bank, Newton Raphson, Fast Decoupled, Distribution Network, IEEE 34 Node, Power Quality

MERCU BUANA