

INTISARI

Distorsi harmonik pada sistem distribusi listrik dapat menyebabkan berbagai permasalahan, seperti meningkatnya rugi-rugi daya, *derating* dan gangguan pada peralatan listrik, serta penurunan kualitas daya. Salah satu metode yang efektif untuk mereduksi distorsi harmonik adalah penggunaan filter pasif tala tunggal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis kinerja tapis tala tunggal sebagai peredam distorsi harmonik pada gardu distribusi. Perancangan filter dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi riil sistem distribusi. Metode penelitian dilakukan melalui simulasi berbasis perangkat lunak ETAP dan MATLAB untuk mengidentifikasi dan menganalisis tingkat *Total Harmonic Distortion* (THD), serta mengevaluasi efektivitas desain tapis dalam mereduksi harmonik pada sistem distribusi tenaga listrik. Dalam penelitian ini diperoleh nilai resistor sebesar $0,769\Omega$, induktor sebesar $0,49\text{mH}$ dan kapasitor sebesar $828\mu\text{F}$. Hasil simulasi menunjukkan pemasangan filter dapat mereduksi nilai *Individual Harmonic Distortion* (IHD) orde ke-5 dari 7,6% menjadi 0,2% dengan nilai THD dari 8,74% menjadi 3,54% dengan karakteristik filter impedansi rendah pada frekuensi 250Hz. Filter yang dirancang dapat meningkatkan faktor daya dari 0,88 hingga 0,95-0,96.

Kata kunci: Distorsi Harmonik, Gardu Distribusi, Filter Pasif, ETAP, MATLAB

ABSTRACT

Harmonic distortion in the electrical distribution system can cause various problems, such as increased power losses, derating and interference in electrical equipment, and decreased power quality. One effective method to reduce harmonic distortion is the use of a single-tuned passive filter. This study aims to design and analyze the performance of a single-tuned filter as a harmonic distortion damper in a distribution substation. The filter design is carried out by considering the real conditions of the distribution system. The research method is carried out through simulations based on ETAP and MATLAB software to identify and analyze the level of Total Harmonic Distortion (THD), and to evaluate the effectiveness of the filter design in reducing harmonics in the electrical power distribution system. In this study obtained a resistor value of $0,769\Omega$, an inductor of $0.49mH$ and a capacitor of $828\mu F$. The simulation results show that installing a filter can reduce the 5th order Individual Harmonic Distortion (IHD) value from 7.6% to 0.2% with a THD value of 8.74% to 3.54% with low impedance filter characteristics at a frequency of 250Hz. The designed filter can increase the power factor from 0,88 up to 0,95-0,96.

Key words: Harmonic Distortion, Distribution Substation, Passive Filter, ETAP, MATLAB