

ABSTRAK

M. Ikhsan Andrian: Pengaruh Penggunaan *Single Tuned Filter* Terhadap Reduksi Harmonik pada Titik Netral Transformator Distribusi, Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Medan, 2025.

Sistem distribusi tenaga listrik sering menimbulkan permasalahan tingginya nilai THD arus dan dominasi harmonik ketiga pada titik netral sistem distribusi tenaga listrik tiga fasa akibat penggunaan beban non-linear. Tingginya nilai harmonik ini berpotensi menimbulkan rugi-rugi daya, panas berlebih, dan gangguan operasi pada peralatan listrik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *filter single tuned* yang dapat mereduksi nilai THD arus ketiga fasa yang memberikan dampak harmonik menumpuk titik netral.

Metode yang digunakan adalah memodelkan rangkaian di Matlab/Simulink terhadap sistem distribusi tiga fasa dengan konfigurasi transformator bintang – bintang. Sampel data diperoleh dari simulasi dengan dan tanpa filter, menggunakan parameter filter fasa R kapasitor total 0,00032697 F dibagi ke dua unit kapasitor yang digunakan, jadi nilai kapasitor yang digunakan setiap unit untuk fasa R yaitu 0,000163485 F dan untuk nilai induktor orde ke-3 yaitu 0,0006891 H dan resistor 0,08115 Ω . Orde ke-9 pada fasa R dengan nilai induktor 0,0007643 H dan resistor 0,027 Ω . Serta untuk parameter fasa S yang di pasang dua unit filter dengan nilai parameter nilai kapasitor total 0,00028283 F dibagi ke dua unit kapasitor yang digunakan, jadi nilai kapasitor yang digunakan setiap unit untuk fasa S yaitu 0,000141415 F dan untuk induktor orde ke-3 yaitu 0,0007968 H, dan resistor 0,93825 Ω . Untuk orde ke-9 pada fasa S dengan nilai induktor 0,0007866 H dan resistor 0,0277875 Ω . Parameter fasa T yang di pasang dua unit filter dengan nilai parameter nilai kapasitor total 0,00033452 F dibagi ke dua unit kapasitor yang digunakan, jadi nilai kapasitor yang digunakan setiap unit untuk fasa T yaitu 0,00016726 F dan untuk induktor orde ke-3 yaitu 0,006735 H, dan resistor 0,0793125 Ω . Untuk orde ke-9 pada fasa T dengan nilai induktor 0,0007484 H dan resistor 0,0264375 Ω .

Hasil simulasi menunjukkan bahwa THD arus pada fasa R sebelum pemasangan filter 12,39% dan mengalami penurunan sesudah pemasangan filter mencapai 11,92% dan orde ketiga yang semula 9,04% turun mencapai 7,79%, begitu juga pada fasa S sebelum pemasangan filter 12,65% turun menjadi 11,72% dan orde ketiga yang semula 9,75% turun menjadi 5,68%, dan sebelum pemakaian filter pada fasa T yang semula 9,60% turun menjadi 9,53% setelah dilakukan pemasangan filter dan orde ketiga yang semula 7,61% turun menjadi 6,60%.. Penurunan ini menunjukkan pengaruh penggunaan *single tuned filter* dalam mereduksi harmonik dititik netral yang sudah dibawah standar IEEE 519 2014.

Kata kunci: *Passive Single Tuned Filter*, Harmonik Netral, Transformator Distribusi.

ABSTRACT

M. Ikhsan Andrian: The Effect of Using a Single Tuned Filter on Harmonic Reduction at the Neutral Point of a Distribution Transformer, Essay, Faculty of Engineering, Unimed, 2025.

The power distribution system often causes problems with high THD current values and the dominance of third harmonics at the neutral point of the three-phase power distribution system due to the use of non-linear loads. The high harmonic value has the potential to cause power losses, excessive heat, and operational disturbances in electrical equipment. This study aims to design a single tuned filter that can reduce the THD current value and suppress the third harmonic at the neutral point. The method used is a modelling the circuit in Matlab/Simulink-based simulation of a three-phase distribution system with a star-star transformer configuration. Sample data were obtained from simulations with and without filters, using the R phase filter parameters the number of capacitors is 0.00032697 F is divided into two capacitor units used, so that the capacitor value used for each unit for the R phase is 0.000163485 F and for the 3rd order inductor value is 0.0006891 H and resistor 0.08115 Ω . Order 9 on the R phase with an inductor value of 0.0007643 H and a resistor of 0.027 Ω . As well as for the S phase parameters, two filter units are installed with a total parameter value of the capacitor value of 0.00028283 F divided into two capacitor units used, so that the capacitor value used for each unit for the S phase is 0.000141415 F and for the 3rd order inductor is 0.0007968 H, and a resistor of 0.93825 Ω . For the 9th order in the S phase with an inductor value of 0.0007866 H and a resistor of 0.0277875 Ω . The T phase parameter installs two filter units with a parameter value of the total capacitor value of 0.00033452 F divided into two capacitor units used, so that the capacitor value used for each unit for the T phase is 0.00016726 F and for the 3rd order inductor is 0.006735 H, and the resistor is 0.0793125 Ω . For the 9th order in the T phase with an inductor value of 0.0007484 H and a resistor of 0.0264375 Ω .

The simulation results show that the THD current in the R phase before the filter installation was 12.39% and decreased after the filter installation to 11.92% and the third order which was originally 9.04% decreased to 7.79%, as well as in the S phase before the filter installation 12.65% decreased to 11.72% and the third order which was originally 9.75% decreased to 5.68%, and the usage before the filter in the T phase which was originally 9.60% decreased to 9.53% after the filter installation and the third order which was originally 7.61% decreased to 6.60%. This decrease shows the effect of using a single tuned filter in reducing harmonics at the neutral point which is already below the IEEE 519 2014 standard.

Keywords: *Passive Single Tuned Filter, Neutral Harmonics, Distribution Transformer.*