

ABSTRAK

Motor induksi penggerak *booster fan* pada unit *coal mill* di Indarung VI PT Semen Padang dikendalikan menggunakan *Variable Frequency Drive* (VFD) untuk mengatur kecepatan operasi sesuai kebutuhan proses. Penggunaan VFD berbasis *rectifier* menimbulkan harmonisa yang dapat menurunkan kualitas daya, ditandai dengan meningkatnya *Total Harmonic Distortion* (THD) dan rendahnya faktor daya sistem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi jumlah *pulse* pada VFD (6-*pulse*, 12-*pulse*, dan 18-*pulse*) terhadap *Total Harmonic Distortion* (THD) dan faktor daya sistem motor induksi *booster fan* melalui simulasi menggunakan perangkat lunak MATLAB/Simulink. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis kuantitatif berbasis simulasi dengan membandingkan hasil ketiga konfigurasi *pulse* pada kondisi operasi yang setara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah *pulse* berpengaruh terhadap penurunan *Total Harmonic Distortion* arus (THDi), yaitu dari 26,531%–50,968% pada konfigurasi 6-*pulse* menjadi 1,525%–13,837% pada konfigurasi 12-*pulse*, sedangkan pada konfigurasi 18-*pulse* diperoleh THDi sebesar 3,496%–8,978%. Nilai *True Power Factor* (TPF) sisi input juga meningkat dari 0,32–0,42 pada konfigurasi 6-*pulse* menjadi 0,64–0,68 pada konfigurasi 12-*pulse* dan 0,66–0,71 pada konfigurasi 18-*pulse*. Berdasarkan hasil penelitian, konfigurasi 18-*pulse* dipilih sebagai konfigurasi yang paling optimal karena memberikan peningkatan faktor daya serta kualitas daya sistem secara keseluruhan dibandingkan konfigurasi 6-*pulse* dan 12-*pulse*.

Kata Kunci: *Variable Frequency Drive, jumlah pulse, harmonisa, Total Harmonic Distortion, faktor daya, MATLAB/Simulink*

ABSTRACT

The induction motor driving the booster fan in the coal mill unit at Indarung VI, PT Semen Padang, is controlled using a Variable Frequency Drive (VFD) to regulate the motor speed according to process requirements. The use of a VFD with a rectifier stage generates harmonic distortion, which can degrade power quality by increasing Total Harmonic Distortion (THD) and reducing the system power factor. This study aims to analyze the effect of different VFD pulse configurations (6-pulse, 12-pulse, and 18-pulse) on Total Harmonic Distortion (THD) and the power factor of the booster fan induction motor system through simulations using MATLAB/Simulink. The research employed a quantitative simulation-based approach by comparing the performance of the three pulse configurations under identical operating conditions. The simulation results show that increasing the number of pulses significantly reduces the current Total Harmonic Distortion (THDi), from 26.531%–50.968% for the 6-pulse configuration to 1.525%–13.837% for the 12-pulse configuration, while the 18-pulse configuration produced THDi values ranging from 3.496% to 8.978%. The input-side True Power Factor (TPF) also improved from 0.32–0.42 for the 6-pulse configuration to 0.64–0.68 for the 12-pulse configuration and 0.66–0.71 for the 18-pulse configuration. Based on the simulation results, the 18-pulse configuration was selected as the most optimal configuration because it provided better overall power quality and power factor performance than the other configurations.

Keywords: *Variable Frequency Drive, pulse configuration, harmonics, Total Harmonic Distortion, power factor, MATLAB/Simulink.*