

ABSTRACT

In an ideal condition, electrical power system distributes electric power has sinusoidal voltage and current wave. In a real channel condition, the distortion of the voltage and current occurs due to the non-linear load with the not linear power system equipment. Today, the advance of technology in electronic field has emerged the more increasing use of electronic component-based equipment. A number of industries use a major electric engine drive with various rotations and regulable torques. One of commonest and relatively reliable ways is through the application of *adjustable speed-Motor driver* (ASD) that is able to generate harmonic currents caused by the front-end or rectifier input, which tends to draw the current in the non-sinusoidal and discontinuous form. This research aims to obtain information about the causes of current distortion caused by front-end rectifiers. The data processing from the measurement results and harmonic mitigating simulation used a passive filter resembled to the load of measurement results. The simulation results on passive filter configuration C Delta tuned to a frequency of 250 Hz showed a value of % THDi at 35.44% prior to the installation of the % THDi filter at 104.87%. For the filter tuned to the frequency of 250 Hz and 350 Hz, it was found the value of % THDi at 33.90%. Meanwhile, for the filter tuned to a frequency of 250 Hz, 350 Hz, and 550 Hz, the value was found at 16.19%. The simulation results on passive filter configuration C Star values obtained as 35.17% when tuned to the frequency of 250 Hz, 44.57% when tuned to the frequency of 350 Hz, and 8.450% when tuned to the frequency of 550 Hz. The value reduction of % THDi using passive filters was still found above the standard allowed but based on simulation results it was found an increase of the current value so that a passive filter could be used to mitigate the harmonics in terms of the increase of resource current and the increase of the power factor in the system. The current value that could be filtered in the tuning frequency was comparable with the voltage value at the tuning frequency and inversely proportional to the impedance of tuning frequency. The simulation results showed the increase of the fundamental frequency due to the impedance slope of the filter, resulting in the current with the fundamental frequency of 50 Hz flowing at 1,367 A and current at the tuning frequency at 1.29 A.

Keywords: mitigation of harmonic, inverter, passive filter

INTISARI

Sistem tenaga listrik dalam kondisi ideal menyalurkan daya listrik yang mempunyai gelombang arus dan tegangan sinusoida. Pada kondisi saluran yang sebenarnya, terjadi distorsi tegangan dan arus yang berasal dari beban non linear dengan karakteristik beban dan peralatan pada sistem tenaga listrik yang tidak linear. Kemajuan teknologi di bidang elektronika dewasa ini menyebabkan penggunaan peralatan berbasis komponen elektronika semakin meningkat. Sejumlah industri dengan tenaga penggerak utama mesin listrik dengan putaran yang bervariasi dan torsi yang dapat diatur, salah satu cara yang lazim dan relatif handal adalah menggunakan *adjustable speed-motor drive* (ASD). ASD dapat membangkitkan arus harmonik yang disebabkan oleh *front-end* atau masukan *rectifier* yang cenderung menarik arus dalam bentuk non sinusoida serta tidak kontinyu. Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah mengetahui %THD yang dihasilkan oleh ASD, memperoleh langkah mitigasi yang akan digunakan untuk mereduksi distorsi harmonik, serta memperoleh perubahan nilai harmonik sebelum dan setelah dipasang filter.

Pengukuran riil karakter harmonik akibat beberapa ASD di suatu industri telah diperoleh kemudian untuk memitigasi harmonik dilakukan dengan metode memodelkan beban dalam PSIM serta simulasi beberapa jenis filter harmonik. Hasil simulasi filter pasif konfigurasi C delta yang ditala pada frekuensi 250 Hz memperoleh nilai %THDi 35.44% dari sebelum pemasangan filter %THDi senilai 104.87%. Untuk filter yang ditala pada frekuensi 250 Hz dan 350 Hz memperoleh nilai %THDi 33.90%. Sedangkan untuk filter yang ditala pada frekuensi 250 Hz, 350 Hz, dan 550 Hz adalah senilai 16,19%. Sedangkan simulasi filter pasif konfigurasi C bintang diperoleh nilai sebagai 35,17 % saat ditala pada frekuensi 250 Hz, 44,57% saat ditala pada frekuensi 350 Hz, dan 8,450% saat ditala pada frekuensi 550 Hz. Penurunan nilai %THDi dengan menggunakan filter pasif masih melebihi batas standar yang diijinkan namun berdasarkan hasil simulasi diperoleh peningkatan nilai arus sehingga filter pasif dapat digunakan untuk memitigasi harmonik dari sisi peningkatan arus sumber dan peningkatan faktor daya pada sistem. Nilai arus yang dapat difilter pada frekuensi penalaan sebanding dengan nilai tegangan pada frekuensi penalaan dan berbanding terbalik dengan impedans frekuensi penalaan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa ada peningkatan arus pada frekuensi fundamental, hal ini disebabkan adanya *slop* kemiringan impedans dari filter, sehingga mengakibatkan arus dengan frekuensi fundamental 50 Hz mengalir sebesar 1,367 A. dan arus pada frekuensi penalaan 150 Hz sebesar 1,29 A.

Kata Kunci : *mitigasi harmonik, inverter, filter pasif*