

Simulasi Perancangan Filter Pasif Tipe-C Untuk Mitigasi Harmonisa Pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik Yang Melayani Beban Perumahan

Yulia Fratika Sari¹, Dr. Ir. INDRA NISJA, M. Sc²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Padang – Indonesia

yfratikasari@gmail.com

ABSTRAK

Dengan berkembangnya peralatan rumah tangga sesuai dengan perkembangan teknologi, maka beban perumahan mempunyai potensi yang besar menyumbang harmonisa kepada sistem tenaga. Harmonisa yang melebihi ketentuan yang ditetapkan oleh IEEE-519 2014 akan menurunkan kualitas daya dan pelayanan pada sistem tenaga listrik, yang disebut distorsi harmonisa. Tujuan penelitian ini ialah untuk merancang dan mensimulasikan filter pasif tipe C yang dapat memitigasi distorsi harmonisa pada sistem distribusi tenaga listrik. Metode dalam melakukan penelitian ini ialah menentukan tingkat harmonisa yang akan di mitigasi, kemudian merancang filter dengan menentukan nilai komponen-komponen yang akan digunakan dan mensimulasikan dengan menggunakan *software* ETAP. Dari hasil dari simulasi yang didapat akan di analisa dan di evaluasi tentang harmonisa yang dapat di mitigasi oleh filter tersebut. Hasil yang di harapkan dari penelitian ini ialah filter pasif tipe C ini dapat dapat memitigasi harmonisa secara signifikan yang ada pada jaringan distribusi tenaga listrik.

Kata Kunci : Harmonisa, Filter Pasif, Sisten Distribusi Tenaga Listrik, Beban non linier

1. Pendahuluan

Sistem kelistrikan dirancang untuk bekerja dalam tegangan dan arus sinusoidal yang ideal bentuk gelombang pada frekuensi yang sama. Namun demikian, pencemaran harmonisa pada sistem kelistrikan akan terjadi disebabkan oleh adanya beban tidak linier yang terhubung ke sistem. Penerapan teknologi baru di bidang elektronika daya, telah meningkatkan secara signifikan kinerja konsumen individu dan meningkatkan efisiensi dari kerja mereka. Konsekuensi dari penerapan teknologi baru di bidang elektronika daya pada konsumen ini menjadi penghasil harmonisa dalam jaringan.

Beban peralatan rumah tangga yang diharapkan untuk menghasilkan arus yang hampir sinusoidal namun tidak demikian halnya. Beban perumahan yang tidak linier seperti set televisi, computer, laptop, lampu hemat energy dan lain-lain menghasilkan arus sinusoidal yang terdistorsi sehingga menjadi sebagai sumber utama distorsi harmonisa dalam jaringan tegangan rendah. Beban perumahan apabila diakumulasikan akan menghasil distorsi harmonisa yang cukup signifikan terhadap sistem distribusi tenaga listrik [1]. Harmonisa dapat menyebabkan banyak efek yang tidak menguntungkan pada sistem tenaga listrik itu sendiri dan beban yang tersambung. Antara lain kerusakan peralatan elektronik, kegagalan kapasitor, terjadi panas yang berlebihan pada transformator, motor dan konduktor fasa dan konduktor netral.

2. Metodologi

Penelitian ini dimulai dengan observasi masalah dan studi pustaka, setelah mendapatkan hasil perhitungan data, kemudian melakukan pembahasan dan analisis, membuat resume, kesimpulan, saran dan penyelesaian.

3. Hasil dan Analisa

3.1 Simulasi Harmonisa sebelum menggunakan filter

Pada hasil simulasi harmonisa beban perumahan (full load) dibagian primer transformator memiliki spectrum terbesar terdapat pada frekuensi ke-5 dengan spectrum 250 yang persentase arus spectrumnya sebesar 51%. Sedangkan untuk

gelombangnya terdistorsi yang mengakibatkan cacatnya gelombang karena terdapat THD 61.4% dan nantinya jika menggunakan filter akan dipasang pada spectrum dengan persentase tertinggi

3.2 Simulasi Harmonisa setelah menggunakan filter

Pada hasil simulasi harmonisa beban perumahan (full load) dibagian primer transformator yang telah di pasang filter pasif tipe c yang semula memiliki spectrum terbesar terdapat pada frekuensi ke-5 dengan spectrum 250 yang persentase arus spectrumnya sebesar 51% menjadi 0.013 %. Sedangkan untuk gelombangnya terdistorsi yang mengakibatkan cacatnya gelombang semula terdapat THD 61.4% dan dimitigasi oleh filter harmonisa 2.31% THD sehingga gelombang yang dihasilkan menjadi sinkron atau sinusoidal.

4. Kesimpulan

Hasil dari simulasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sebagian besar peralatan rumah terdapat bentuk gelombang arus yang sangat terdistorsi yang menghasilkan distorsi harmonisa tingkat tinggi ketika terhubung ke sistem distribusi. Untuk mempertimbangkan hubungan antara distorsi harmonisa dan tingkat pembebanan, perlu untuk ditentukan karena harmonisa setiap harinya bervariasi.

Setelah di pasang filter pasif tipe c yang semula memiliki spectrum terbesar terdapat pada frekuensi ke-5 dengan spectrum 250 yang persentase arus spectrumnya sebesar 51% menjadi 0.013 %. Sedangkan untuk gelombangnya terdistorsi yang mengakibatkan cacatnya gelombang semula terdapat THD 61.4% dan dimitigasi oleh filter harmonisa 2.31% THD

5. Daftar Pustaka

1. Prasetyo, Hari. 2012. Analisa perancangan filter pasif untuk meredam harmonik pada instalasi beban nonlinear.
2. Sungkono, Heri. 2013. Perancangan filter pasif single tuned filter untuk mereduksi harmonisa pada beban non linier.