

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi terutama di bidang kelistrikan, muncul beban-beban listrik dengan berbagai karakteristik elektris yang baru juga. Hal tersebut berpengaruh kepada sistem tenaga listrik yang digunakan untuk menyuplai beban listrik pada sisi konsumen.

Dalam sistem tenaga listrik terdapat dua jenis beban yaitu beban linier dan beban non linier. Beban linier adalah beban yang memiliki bentuk gelombang arus sama dengan bentuk gelombang tegangannya sedangkan beban non linier adalah beban yang bentuk gelombang arus tidak sama dengan bentuk gelombang tegangannya dan menimbulkan harmonisa (De la Rosa, 2006 hlm. 4-6). Harmonisa ini merupakan suatu fenomena yang timbul akibat penggunaan beban non linier yang merupakan sumber terbentuknya gelombang-gelombang pada frekuensi tinggi yang merupakan kelipatan frekuensi fundamentalnya (Dugan, McGranaghan, Santoso, & Beaty, 2002 hlm. 168). Beban non linier biasanya berasal dari peralatan-peralatan listrik seperti motor berputar, transformator, ballast pada lampu, peralatan elektronika daya seperti inverter dan converter, komputer dan lain-lain. Adanya harmonisa yang besar pada sistem tenaga listrik dapat menimbulkan kerugian-kerugian seperti mengganggu kestabilan tegangan dan frekuensi, meningkatnya rugi-rugi pada penghantar, timbulnya arus pada kabel netral, terjadinya kesalahan pembacaan pada KWH meter, kegagalan proteksi dan mengakibatkan faktor daya yang rendah (Juniawan, Hakim 2014).

Terdapat beberapa cara untuk mengatasi gangguan harmonisa ini, salah satunya adalah dengan memasang filter baik itu filter aktif ataupun pasif. Filter ini berfungsi untuk mereduksi gangguan harmonisa akibat penggunaan beban non linier. Pemasangan filter pasif akan mengalirkan riak arus dengan frekuensi tinggi (harmonisa) dikarenakan komponen kapasitor memiliki impedansi rendah pada frekuensi tinggi.

Filter pasif yang biasa digunakan untuk mereduksi harmonisa terutama pada beban non linier di rumah tangga adalah filter pasif tipe shunt filter dimana filter ini selain mereduksi harmonisa juga dapat memperbaiki faktor daya. Dewasa ini kebanyakan filter pasif shunt yang banyak digunakan adalah tipe konfigurasi *single tune* filter karena cukup ekonomis dan mudah rangkaiannya, sedangkan untuk filter konfigurasi lainnya masih jarang digunakan, terutama untuk konfigurasi *second order*. Karena itu diperlukan penelitian untuk mengetahui keandalan filter jenis ini

Berikut hasil pengukuran harmonisa arus dari beberapa beban non linier beban rumah tangga sekaligus beban yang akan digunakan dalam penelitian ini:

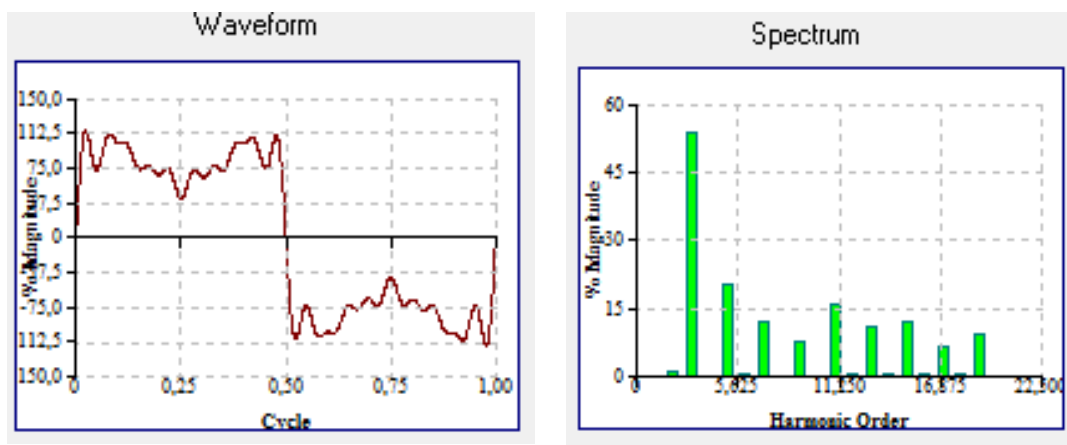
Tabel 1.1 Data hasil pengukuran harmonisa arus pada tiap beban

Harmonisa orde ke-	Jenis Beban							
	LHE		TV		PC		Laptop	
	20W/18W/15W/5W		(CRT)		(LCD&CPU)		(Charging)	
1	100%	0,13	100%	0,22	100%	0,30	100%	0,11
2	1,10%	0	19,40%	0,03	1,50%	0	3,10%	0
3	56,40%	0,07	83,60%	0,18	43,40%	0,13	92,60%	0,1
4	1,30%	0	28,60%	0,06	0,60%	0	3,50%	0
5	21,00%	0,03	60,40%	0,13	34,90%	0,1	78,30%	0,08
6	0,90%	0	26,90%	0,05	0,30%	0	2,90%	0
7	15,10%	0,02	28,50%	0,07	11,90%	0,04	56,90%	0,06
8	1,40%	0	16,70%	0,02	0,50%	0	2,90%	0
9	1,40%	0	14,70%	0,03	15,90%	0,05	38,30%	0,04
10	0,30%	0	4,00%	0	0,90%	0	2,70%	0
11	10,50%	0,01	4,00%	0	6,30%	0,02	21,70%	0,02
12	0,90%	0	3,70%	0	0,60%	0	2,80%	0

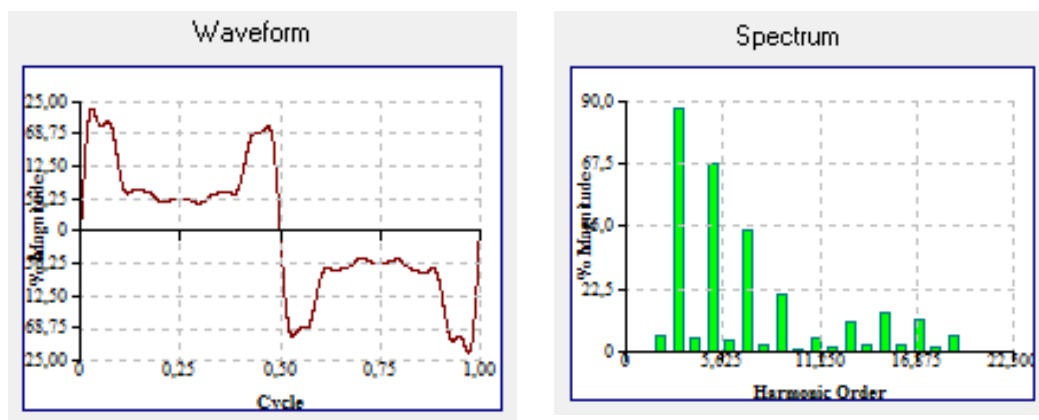
13	8,90%	0,01	8,20%	0,02	8,70%	0,03	12,10%	0,01
14	0,60%	0	6,10%	0,01	0,40%	0	2,20%	0
15	9,70%	0,01	11,50%	0,02	9,30%	0,03	14,10%	0,01
16	0,70%	0	4,20%	0	0,30%	0	2,40%	0
17	7,00%	0	11,20%	0,02	8,60%	0,03	16,10%	0,02
18	0,30%	0	2,30%	0	0,50%	0	2,50%	0
19	5,20%	0	5,70%	0,01	6,40%	0,02	15,40%	0,02
20	0,10%	0	0,80%	0	0,60%	0	2,40%	0

Berikut gelombang arus yang dihasilkan tiap beban :

LHE



TV

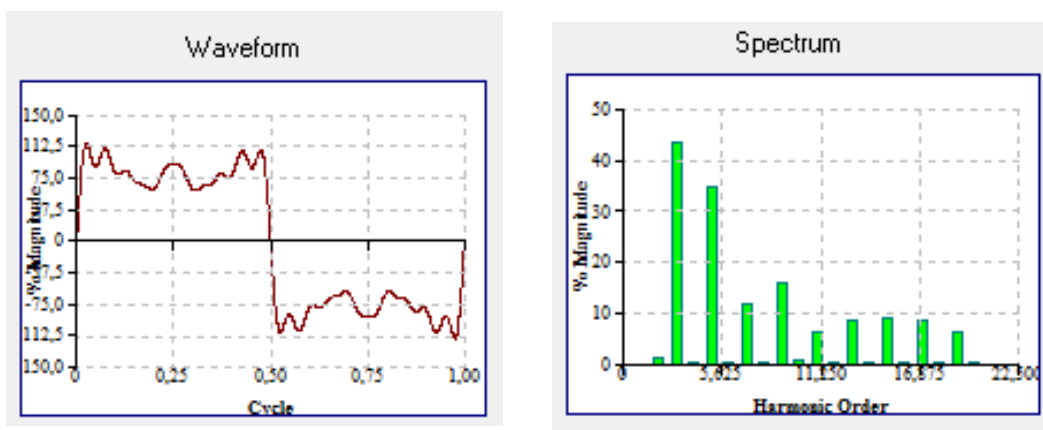


Shofy Mujtanibul Fawahisy, 2017

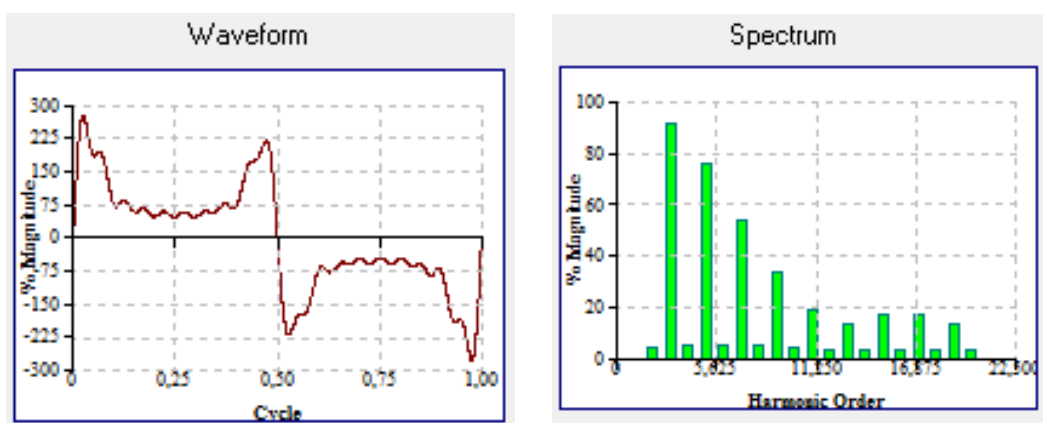
RANCANG BANGUN FILTER PASIF TIPE SECOND ORDER UNTUK MEREDUKSI HARMONISA PADA BEBAN RUMAH TANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PC



Laptop (charging)



Gambar 1.1 Bentuk gelombang arus dari tiap beban yang diukur
 Didapat dari hasil perhitungan THD arus untuk tiap beban sebagai berikut:

Tabel 1.2 Nilai THD I (%) di tiap beban

THD I (%)			
LHE	TV(CRT)	PC	Laptop(charging)

62,01

114,9

70,31

137,87

Dikarenakan hasil pengukuran harmonisa tegangan masih memenuhi standar maka hanya hasil pengukuran harmonisa arus saja yang ditampilkan dikarenakan tidak memenuhi standar.

Distorsi harmonisa yang ditimbulkan oleh beban-beban non linier ini dapat memperpendek umur peralatan elektronik dikarenakan peralatan akan cepat panas. Sedangkan untuk peralatan yang menimbulkan panas akan mengalami rugi-rugi. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dibahas mengenai perancangan filter pasif untuk melihat besar penurunan harmonisa setelah filter terpasang.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam tugas akhir ini akan dibahas mengenai “Rancang Bangun Filter Pasif Tipe *Second order* Untuk Mereduksi Harmonisa Pada Beban Rumah Tangga”

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana melakukan perancangan Filter Pasif Tipe *Second order* Untuk Mereduksi Harmonisa Pada Beban Rumah Tangga ?
2. Bagaimana hasil perbandingan THD sebelum dan setelah dipasang filter ?
3. Apakah nilai THD setelah difilter sudah sesuai dengan standar IEEE ?

1.3 Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui cara melakukan perancangan Filter Pasif Tipe *Second order* Untuk Mereduksi Harmonisa Pada Beban Rumah Tangga.
2. Mengetahui hasil perbandingan THD sebelum dan setelah pemasangan filter.
3. Mengetahui sesuai atau tidaknya nilai THD setelah difilter dengan standar IEEE.

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan pemahaman mengenai rancang bangun filter harmonisa terutama filter pasif tipe *second order*.
2. Menambah referensi untuk pembuatan filter pasif terutama untuk beban rumah tangga.

1.5 Batasan masalah

Pada penelitian ini pembahasan yang dibatasi adalah :

1. Penelitian hanya membahas mengenai perancangan filter pasif tipe *second order* dan seberapa besar nilai harmonisa yang tereduksi tanpa melihat apakah nilai harmonisa yang tereduksi sudah memenuhi standar.
2. Beban rumah tangga yang digunakan dalam penelitian ini hanya beban rumah tangga tertentu dikarenakan keterbatasan beban yang tersedia.

1.6 Sistematika penulisan

Bab I : Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II: Landasan Teori

Pada bab ini dijelaskan mengenai dasar teori yang relevan dan berhubungan dengan harmonisa beserta gangguan dan penyebabnya, filter dan jenis-jenisnya.

Bab III: Metode Penelitian

Pada bab ini dijelaskan mengenai metode penelitian yang digunakan, prosedur penelitian, diagram alir penelitian, serta penjabaran mengenai diagram alir dari penelitian.

Bab IV: Analisis dan Pembahasan

Pada bab ini dijelaskan mengenai perancangan filter pasif tipe *second order* untuk mereduksi harmonisa pada beban rumah tangga mulai dari

perancangan filter hingga pengujian filter. Kemudian dilakukan perbandingan nilai THD sebelum dan sesudah pemasangan filter.

Bab V : Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran yang diambil dari penelitian ini.

