

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Energi listrik merupakan salah satu bentuk energi yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Karena di zaman modern ini, hampir semua hal yang dilakukan manusia ditunjang oleh energi listrik. Dengan meningkatnya perkembangan teknologi maka peralatan elektronik seperti komputer, laptop, lampu hemat energi, *air conditioner* dan berbagai peralatan yang menggunakan *converter*, baik itu *rectifier* maupun *inverter* pun ikut berkembang. Namun pada kenyataannya, peralatan elektronik tersebut merupakan salah satu penyumbang dalam penurunan kualitas daya pada sistem tenaga listrik.

Salah satu penyebab penurunan kualitas daya adalah harmonisa. Munculnya harmonisa menyebabkan gelombang arus dan tegangan menjadi cacat atau tidak sinusoidal. Harmonisa merupakan pembentukan gelombang-gelombang dengan frekuensi berbeda yang merupakan perkalian bilangan bulat dengan frekuensi dasarnya. Misalnya, frekuensi dasar suatu sistem tenaga listrik adalah 50 Hz, maka harmonisa keduanya adalah gelombang dengan frekuensi sebesar 100 Hz, harmonisa ketiga adalah gelombang dengan frekuensi sebesar 150 Hz dan seterusnya.

Kandungan harmonisa dapat mengakibatkan beberapa dampak negatif lain, seperti timbulnya arus pada kawat netral, terjadinya *error* pembacaan pada kWh meter, tidak bekerjanya peralatan proteksi pada sistem tenaga listrik dan lain sebagainya.

Karena harmonisa memiliki berbagai dampak negatif, maka diperlukan suatu metode untuk meredam atau mengurangi harmonisa tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan pemasangan filter. Filter sendiri terdiri atas dua jenis yaitu filter pasif dan filter aktif. Filter pasif terdiri dari komponen linear R, L dan C sedangkan filter aktif terdiri dari komponen non-

linear seperti IGBT, *Thyristor*, GTO, *Transistor Power*, MOSFET yang dirangkai menjadi *inverter*.

Namun filter aktif atau filter pasif pun memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Salah satu kelebihan filter aktif adalah dimensinya relatif kecil serta mampu mereduksi pita frekuensi harmonisa yang lebih lebar. Sedangkan kekurangannya adalah biaya desain dan pembuatannya relatif lebih mahal. Kelebihan dari filter pasif adalah dari sisi ekonomi. Filter pasif lebih murah dibanding dengan filter lainnya dalam hal desain dan pembuatan. Kekurangan yang dimiliki filter pasif adalah hanya mampu mereduksi harmonisa tertentu sesuai dengan desain awal sehingga apabila terjadi perubahan maka filter tersebut tidak dapat menyesuaikan dengan keadaan baru tersebut. Filter pasif sendiri terdiri dari beberapa jenis dengan kelebihan dan kelemahannya masing-masing.

Setelah melakukan pengukuran harmonisa di Gedung FPIPS UPI, hasilnya menunjukkan bahwa nilai THD_v sudah sesuai dengan standar sedangkan nilai THD_i disana cukup besar, yaitu 74%. Hasil THD_i tersebut tentu belum sesuai dengan standar yang dibolehkan oleh IEEE 512-1992, yaitu <5%. Oleh karena itu, penulis mengajukan penelitian skripsi dengan judul **“Perbandingan *Double Tuned Filter* Dan Filter Tipe C Dalam Mereduksi *Total Harmonic Distortion* (THD) Arus (Studi Kasus Di Gedung Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Universitas Pendidikan Indonesia)”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, dapat diidentifikasi bahwa masalah di gedung FPIPS UPI adalah nilai THD_inya belum sesuai dengan standar yang ditetapkan IEEE. Apabila tidak dikurangi, tentu hal tersebut akan mengakibatkan dampak negatif pada sistem. Pemasangan filter pasif merupakan salah satu cara untuk mengurangi nilai THD_i tersebut. Peneliti memilih memasang filter pasif jenis *double tuned filter* dan filter tipe C. Pada skripsi ini penulis ditunjukkan terhadap masalah-masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendesain *double tuned filter* dan filter tipe C dalam mereduksi harmonisa?

Firda Riantina, 2015

PERBANDINGAN *DOUBLE TUNED FILTER* DAN FILTER TIPE C DALAM MEREDUKSI TOTAL HARMONIC DISTORTION (THD) ARU (STUDI KASUS DI GEDUNG FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA)

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

2. Bagaimana perbandingan hasil reduksi harmonisa antara filter pasif jenis *double tuned filter* dan filter tipe C?
3. Apakah hasil simulasi sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan IEEE 512-1992?

C. Tujuan Skripsi

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk merancang filter pasif tipe *double tuned filter* dan filter tipe C dalam mereduksi nilai THDi. Untuk lebih rincinya adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui desain filter pasif dengan tipe *double tuned filter* dan filter tipe C dalam mereduksi harmonisa.
2. Membandingkan hasil antara filter pasif tipe *double tuned filter* dengan filter tipe C.
3. Mengetahui hasil simulasi apakah sudah sesuai standar yang ditetapkan IEEE atau belum.

D. Manfaat Skripsi

Manfaat yang diharapkan dari skripsi diklasifikasikan menjadi 3 kategori utama, yaitu:

1. Bagi penulis: dapat menambah ilmu pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan di dalam dunia kelistrikan, khususnya dalam perancang filter pasif.
2. Bagi Industri: diharapkan sebagai salah satu kontribusi positif, dengan adanya perancangan filter dan pengujiannya bisa turut membantu Industri dalam mengatasi harmonisa yang dihasilkan oleh beban non linier berupa konverter sehingga dapat menurunkan resiko kerugian akibat harmonisa tersebut.
3. Bagi dunia pendidikan: diharapkan dapat meningkatkan ilmu pengetahuan di dalam dunia kelistrikan khususnya desain filter pasif dan diharapkan untuk kedepannya bermunculan jenis filter yang baru yang mungkin saja lebih efektif dalam mereduksi harmonisa dibandingkan filter pasif.

Firda Riantina, 2015

PERBANDINGAN DOUBLE TUNED FILTER DAN FILTER TIPE C DALAM MEREDUKSI TOTAL HARMONIC DISTORTION (THD) ARU (STUDI KASUS DI GEDUNG FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA)

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

E. Sistematika Penulisan Skripsi

Untuk memudahkan dalam membaca dan memahami tugas skripsi ini, maka disusun sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Memaparkan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Memaparkan teori tentang harmonisa, baik itu pengertian, penyebab, akibat, dan sumber harmonisa pada suatu sistem tenaga listrik serta perancangan filter pasif sebagai salah satu solusi untuk mereduksi harmonisa

BAB III Metode Penelitian

Memaparkan tentang metode penelitian yang berisikan sistem kelistrikan di Gedung FPIPS UPI, pengumpulan data, pengukuran harmonisa secara langsung, perhitungan komponen *double tuned filter* dan filter tipe C, membuat pemodelan sumber harmonisa dari hasil pengukuran dengan menggunakan perangkat lunak PSIM versi 9.0.3.

BAB IV Temuan dan Pembahasan

Memaparkan tentang temuan dan pembahasan mengenai pengujian model dan simulasi saat menggunakan filter pasif jenis *double tuned filter* dan filter tipe C dalam mereduksi harmonisa. Serta membandingkan hasil pengujian THDi yang telah dilakukan dengan standar IEEE 519-1992.

BAB V Simpulan, Implikasi dan Rekomendasi

Firda Riantina, 2015

PERBANDINGAN DOUBLE TUNED FILTER DAN FILTER TIPE CDALAM MEREDUKSI TOTAL HARMONIC DISTORTION (THD) ARU (STUDI KASUS DI GEDUNG FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA)

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

Memaparkan tentang kesimpulan dari hasil penelitian, implikasi dan saran-saran yang didasarkan pada hasil penelitian yang diperoleh.