

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini diiringi oleh bertambahnya penggunaan beban non linear. Beban nonlinier merupakan sumber utama harmonisa yang meningkatkan Total Harmonic Distortion (THD) dalam sistem distribusi dan menghasilkan faktor daya yang buruk (Manik et al., 2019).

Panas yang berlebihan pada peralatan, penurunan umur dan kapasitas komponen, kerusakan alat proteksi serta pengukuran dan faktor daya yang lebih rendah yang meningkatkan rugi rugi daya adalah beberapa efek utama harmonisa dalam sistem distribusi tenaga (Ghorbani & Mokhtari, 2015). Sehingga meminimalisir harmonisa menjadi sangat penting untuk mencegah segala bentuk kerugian yang bisa terjadi karena gangguan harmonisa.

Ada beberapa metode dalam mereduksi harmonisa tetapi filter harmonisa adalah metode yang paling banyak digunakan untuk mengurangi harmonisa dalam sistem tenaga (Gamit & Vyas, 2018). Filter harmonisa dapat mereduksi amplitudo dari frekuensi tegangan atau arus harmonisa pada urutan tertentu.

Dalam penambahan filter untuk mereduksi harmonisa diperlukan informasi apakah pada sistem tenaga tersebut kandungan harmonisa masih di dalam batas standar atau sebaliknya. Kandungan harmonisa pada jaringan sistem tenaga sendiri tidak dapat dihilangkan sepenuhnya melainkan dapat diminimalisir saja sehingga ada standar batas distorsi harmonisa yang telah diatur dalam IEEE standard 519-2014 (Siregar et al., 2018).

Ekstraksi harmonisa adalah cara untuk mendapatkan informasi mengenai besarnya kandungan harmonisa pada sistem tenaga. Proses ekstraksi harmonisa meliputi proses pemisahan gelombang harmonisa dari gelombang fundamental. Selain untuk dapat mengetahui besarnya harmonisa yang terkandung, ekstraksi harmonisa pada sistem tenaga juga memiliki peranan dalam implementasi filter aktif (Kumar & Gopalakrishnan, 2013). Sehingga ekstraksi harmonisa adalah langkah pertama yang paling penting dalam upaya meminimalisir kandungan harmonisa.

Salah satu metode ekstraksi harmonisa adalah *Synchronous Reference Frame* atau disingkat menjadi SRF. Metode SRF ini menggunakan transformasi park untuk mengubah nilai arus atau tegangan tiga fasa menjadi synchronously rotating d-q reference frame (Naderipour et al., 2015). Proses ekstraksi dengan metode SRF memiliki keunggulan karena arus atau tegangan fundamental diubah menjadi DC (*Direct Current*) sedangkan arus atau tegangan harmonisa tetap pada bentuk gelombang aslinya. Dengan demikian arus atau tegangan fundamental dapat dibedakan dengan arus atau tegangan harmonisa.

Proses ekstraksi harmonisa dengan menggunakan metode *Synchronous Reference Frame* ini dapat diimplementasikan dalam sebuah perangkat keras dan menjadi topik penelitian yang menarik untuk diangkat. Perangkat keras yang diusulkan menerima *input* gelombang arus atau tegangan melalui pengukuran dari sistem tenaga tiga fasa, kemudian diekstrak sampai menghasilkan gelombang harmonisa murni tanpa gelombang fundamental. Dari gelombang harmonisa tersebut dapat diketahui THD, spektrum orde harmonisa dan arus atau tegangan referensi yang dapat diimplementasikan untuk sebuah filter aktif.

Dalam memproses arus atau tegangan yang memiliki bentuk sinyal analog diperlukan perangkat keras dengan *sampling rate* yang tinggi agar gelombang yang diterima mendekati gelombang yang sesungguhnya terutama dalam mendeteksi gelombang harmonisa (Khairunnisa & Indrasary, 2016). Sehingga kinerja dari sebuah perangkat keras dapat mempengaruhi hasil ekstraksi harmonisa. Adapun NI myRio yang diusulkan sebagai perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini. Berdasarkan datasheet resminya NI myRio memiliki kemampuan *sampling rate* untuk keseluruhan input analognya sebesar 500 kS/s. Ni myRio juga terintegrasi dengan software Labview sehingga hasil ekstraksi harmonisa dapat ditampilkan pada monitor secara realtime.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses ekstraksi harmonisa pada sistem tenaga tiga fasa pada NI myRio menggunakan metode *Synchronous Reference Frame*.
2. Bagaimana kinerja myRio sebagai sistem ekstraksi harmonisa menggunakan metode *Synchronous Reference Frame*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui proses ekstraksi harmonisa pada sistem tenaga tiga fasa pada NI myRio menggunakan metode *Synchronous Reference Frame*.
2. Mengetahui kinerja myRio sebagai sistem ekstraksi harmonisa menggunakan metode *Synchronous Reference Frame*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu pembandingan dalam melihat hasil ekstraksi harmonisa dengan menggunakan metode *synchronous*

reference frame dan perangkat keras Ni myRio untuk memutuskan metode atau perangkat keras apa yang akan digunakan.

2. Kandungan harmonisa yang telah diekstrak membantu proses analisa keandalan sistem tenaga dan keputusan dalam menentukan metode apa yang digunakan dalam meminimalisir harmonisa..

1.5 Batasan Penelitian

1. Ekstraksi yang dilakukan berfokus pada ekstraksi arus karena distorsi harmonisa pada arus ini banyak ditemukan di lapangan.
2. Ranah proses perancangan ekstraksi harmonisa sampai pada penguraian gelombang harmonisa saja.
3. Kinerja yang diukur adalah akurasi hasil ekstraksi.
4. Sistem membaca harmonisa tiga fasa dengan hubungan star.

1.6 Sistematika Laporan

Agar lebih mudah memahami dan mengerti bagaimana proses penyusunan laporan ini, maka penyusunan laporan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab dan sub bab, antara lain :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang landasan teori yang berkaitan dengan pokok bahasan, yang mencakup bahasan mengenai harmonisa, *synchronous reference frame* (SRF), PLL (Phase-locked loop), Fast Fourier Transform, myRio dan *Hardware In Loop* (HIL).

BAB III PERANCANGAN MODEL SISTEM

Isi dari bab ini meliputi seputar metodologi penelitian, lokasi penelitian, penjelasan tentang peralatan yang digunakan dan cara kerja sistem.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Isi dari bab ini meliputi seputar perancangan ekstraksi harmonisa dengan hardware myRio dan metode *synchronous reference frame* (SRF), pengujian hasil dari ekstraksi harmonisa, serta pembahasan analisis dan hasil implementasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran dari keseluruhan laporan yang penulis buat.