

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di bidang kelistrikan dan elektronik saat ini mendorong penggunaan perangkat-perangkat *non-linier*, seperti *inverter*, komputer, dan perangkat catu daya lainnya, yang secara signifikan mempengaruhi kualitas daya dalam sistem kelistrikan. Perangkat ini menghasilkan harmonisa, yaitu gangguan pada arus atau tegangan listrik yang berbentuk gelombang sinusoidal dengan frekuensi kelipatan dari frekuensi dasar. Harmonisa dapat menimbulkan berbagai permasalahan, seperti rugi daya yang tinggi, panas berlebih pada transformator dan kabel, gangguan pada peralatan sensitif, hingga penurunan efisiensi dan umur peralatan.

Politeknik Negeri Bengkalis memiliki delapan jurusan, masing-masing dilengkapi dengan gedung khusus yang dirancang untuk mendukung kebutuhan akademik dan praktikum. Salah satu jurusan yang memiliki fasilitas unggulan adalah Jurusan Teknik Elektro, dengan gedungnya yang dilengkapi berbagai laboratorium, termasuk Laboratorium Interface. Laboratorium ini menjadi pusat aktivitas praktikum yang melibatkan penggunaan berbagai perangkat elektronik modern untuk mendukung proses pembelajaran. Namun, penggunaan perangkat yang bersifat *non-linier* di laboratorium ini menimbulkan tantangan tersendiri, khususnya dalam hal stabilitas sistem kelistrikan.

Gangguan harmonisa yang dihasilkan oleh perangkat *non-linier* dapat memberikan dampak serius terhadap operasional Laboratorium *Interface*. Harmonik yang tidak terkontrol berpotensi menurunkan efisiensi sistem kelistrikan dan memengaruhi kinerja peralatan yang digunakan, sehingga mengganggu kelancaran aktivitas praktikum. Oleh karena itu, pengelolaan harmonisa yang efektif sangat penting untuk memastikan stabilitas sistem kelistrikan dan meminimalkan risiko kerusakan peralatan. Upaya ini menjadi bagian dari komitmen Politeknik Negeri Bengkalis untuk menjaga kualitas fasilitas pendukung pembelajaran yang optimal

bagi mahasiswa.

Untuk mengatasi permasalahan harmonisa, salah satu metode yang sering digunakan adalah penerapan filter harmonisa pasif. Filter harmonisa pasif memiliki keunggulan berupa desain yang sederhana, biaya yang relatif rendah, dan efektivitas dalam mereduksi harmonisa pada frekuensi tertentu. Jenis filter pasif *single tuned* merupakan salah satu konfigurasi yang umum digunakan, karena mampu memberikan impedansi rendah pada frekuensi harmonisa tertentu sehingga arus harmonisa dapat dialihkan dari sistem.

Namun, perancangan filter harmonisa pasif *single tuned* memerlukan analisis yang mendalam terhadap karakteristik harmonisa yang dihasilkan oleh beban, seperti level harmonisa dominan, nilai frekuensi harmonisa, serta kondisi jaringan listrik yang ada. Dalam konteks laboratorium interface Gedung Elektro, penelitian terkait analisa dan perancangan filter harmonisa pasif *single tuned* belum pernah dilakukan, sehingga diperlukan langkah konkret untuk mengatasi masalah ini.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis harmonisa yang terjadi di laboratorium *interface* Gedung Elektro Politeknik Negeri Bengkalis, serta merancang filter harmonisa pasif *single tuned* yang mampu mereduksi harmonisa secara efektif. Dengan penerapan filter ini, diharapkan dapat meningkatkan kualitas daya, menjaga keandalan sistem kelistrikan, serta mendukung optimalisasi operasional perangkat di laboratorium.

Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi referensi yang bermanfaat dalam pengelolaan kualitas daya, tidak hanya di laboratorium interface, tetapi juga di berbagai laboratorium lain di lingkungan Politeknik Negeri Bengkalis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian menggunakan filter pasif *single tuned* ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa besar tingkat harmonisa yang terjadi di Laboratorium *Interface* Gedung Elektro Politeknik Negeri Bengkalis?

2. Bagaimana perancangan filter harmonisa pasif *single tuned* untuk mereduksi harmonisa pada laboratorium tersebut?
3. Seberapa efektif filter harmonisa pasif *single tuned* yang dirancang dalam mereduksi harmonisa?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, beberapa batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan di Laboratorium *Interface* Gedung Elektro Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Filter yang dirancang adalah filter harmonisa pasif *single tuned* untuk mereduksi harmonisa arus.

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Perancangan ini bertujuan untuk menganalisis tingkat harmonisa yang terjadi di Laboratorium *Interface* Gedung Elektro Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Perancangan ini juga dirancang untuk merancang filter harmonisa pasif tipe *single tuned* yang sesuai dengan kondisi sistem kelistrikan laboratorium tersebut.

1.5 Manfaat

Berdasarkan latar belakang di atas, manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Dari sisi teknis, implementasi filter harmonisa yang dirancang diharapkan dapat meningkatkan kualitas daya listrik di *Laboratorium Interface*, sehingga mendukung kelancaran operasional peralatan dan kegiatan pembelajaran.
2. Perancangan ini memberikan wawasan praktis bagi mahasiswa mengenai penerapan filter harmonisa dalam sistem kelistrikan, yang relevan dengan tantangan industri saat ini.
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi penting bagi penelitian lanjutan di

bidang pengelolaan harmonisa.

1.6 Metode Penyelesaian Masalah

Perancangan pada skripsi ini terdiri dari beberapa metode yang digunakan, dimana masing-masing metode menguraikan bab yang berisikan hal-hal mengenai perancangan yang telah penulis uraikan sebelumnya:

BAB I : Pendahuluan

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II: Tinjauan Pustaka

Membahas teori-teori yang relevan, seperti harmonisa, filter *single tuned*, dan metode perancangan filter.

BAB III: Metodologi Penelitian

Menjelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi pengumpulan data, analisa harmonisa, dan tahapan perancangan filter.

BAB IV: Hasil dan Pembahasan

Menyajikan hasil analisa harmonisa, perancangan filter, serta evaluasi efektivitas filter yang dirancang.

BAB V: Kesimpulan dan Saran

Memuat kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran.