

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Kebutuhan energi listrik bagi manusia saat ini sudah seperti kebutuhan primer. Kehidupan modern sekarang ini manusia tidak bisa lepas dari pemakaian energi listrik (Azim et al., 2008). Hampir semua kegiatan manusia sekarang selalu membutuhkan listrik baik untuk kebutuhan rumah tangga, tempat umum dan juga industri. Dengan keadaan tersebut, kualitas dan keandalan daya listrik menjadi salah satu hal yang perlu diperhatikan. Kualitas daya listrik akan selalu berkaitan dengan kualitas sistem ketenagalistrikan. Jika terjadi permasalahan atau penurunan kualitas daya listrik tentu juga akan mempengaruhi sistem tenaga listrik yang tentunya juga akan berpengaruh ke pengguna atau konsumen.

Berbagai peralatan listrik yang telah ada sekarang semakin beragam sehingga tidak menutup kemungkinan akan menimbulkan masalah. Ada berbagai permasalahan yang dapat menurunkan kualitas sistem tenaga dalam penyediaan layanan tenaga listrik kepada pelanggan (Mulia et al., 2017). Dari berbagai permasalahan pada sistem kelistrikan, harmonisa merupakan salah satu gangguan yang perlu mendapat perhatian. Salah satu fenomena pada kualitas daya listrik yaitu *Total Harmonic Distortion* (Nomm et al., 2018). Harmonisa adalah gangguan yang terjadi dalam sistem distribusi tenaga listrik yang disebabkan adanya distorsi gelombang arus dan tegangan (Utomo et al., 2021). Harmonisa akan menyebabkan perubahan bentuk gelombang tegangan dan juga arus. Harmonisa ini menyebabkan distorsi tegangan dan arus dimana ia memiliki frekuensi yang merupakan kelipatan dari frekuensi dasar sistem (Gusmedi & Priliasari, 2007). Gangguan harmonisa terjadi karena adanya beban-beban nonlinear. Beban non linier umumnya berupa peralatan elektronik yang di dalamnya banyak mengandung komponen semikonduktor (Sugiarto, 2012). Banyaknya penggunaan peralatan elektronik tersebut dapat membuka peluang semakin besarnya distorsi harmonisa pada sistem kelistrikan.

PT. Chakra Tunggal Elektrindo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi peralatan elektro dan elektronika. Pada proses produksinya seringkali dirasakan adanya gangguan-gangguan pada saluran telekomunikasi dan terkadang juga pada perangkat audio. Meskipun gangguan tersebut tidak berdampak secara langsung terhadap keberlangsungan proses produksi, namun juga cukup mengganggu. Saat berincang dengan pengelola menceritakan bahwa di perusahaan lain yang bergerak di bidang yang sama juga mengalami gejala tersebut, bahkan lebih parah. Untuk mengetahui penyebab permasalahan tersebut yang lebih lanjut kemudian dilakukan penelitian ini dengan melihat beban-beban listrik serta pengukuran pada sistem kelistrikannya, Sistem kelistrikan PT. Chakra Tunggal Elektrindo memiliki beban industri yang beragam dan terdapat beberapa peralatan dengan beban non linier. Beban pada sistem kelistrikan tersebut relatif konstan, karena pada saat beroperasi semua peralatan dioperasikan dan ketika istirahat semua peralatan dimatikan kecuali beberapa peralatan seperti lampu, AC dan alat-alat khusus yang diharuskan tetap dalam keadaan *standby*. Dengan adanya beban non linier serta melihat gejala yang terjadi dicurigai bahwa gejala tersebut disebabkan adanya gangguan harmonisa. Dengan banyaknya beban-beban nonlinear, gangguan harmonisa menjadi perhatian yang besar bagi para pelanggan (Li et al., 2016). Setelah dilakukan pengukuran untuk memastikan hal tersebut, diketahui bahwa terdapat harmonisa arus yang melebihi batas standar IEEE 519-2014.

Dari permasalahan harmonisa merupakan permasalahan yang umum terjadi namun seringkali tidak dirasakan oleh konsumen karena memang tidak terlihat secara langsung. Karena adanya gangguan harmonisa arus yang berlebih pada sistem kelistrikan, maka dari itu penelitian ini dilakukan dengan judul “PERANCANGAN FILTER PASIF SINGLE TUNED TERHADAP HARMONISA PADA SISTEM KELISTRIKAN PT. CHAKRA TUNGGAL ELEKTRINDO” bertujuan mengetahui seberapa besar kandungan harmonisa yang ada pada beban listrik dengan studi kasus di PT. Chakra Tunggal Elektrindo kemudian merancang filter pasif *single tuned* untuk mereduksi gangguan harmonisa pada sistem kelistrikan pada objek yang diteliti.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, penelitian perlu memberikan solusi yang tepat terhadap permasalahan yang diteliti. Rumusan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Berapa besar harmonisa arus pada PT. Chakra Tunggal Elektrindo?
2. Bagaimana merancang filter pasif *single tuned* berdasarkan nilai harmonisa yang diketahui?
3. Bagaimana pengaruh filter pasif *single tuned* terhadap gangguan harmonisa di PT. Chakra Tunggal Elektrindo?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada, tujuan penelitian ini secara spesifik yaitu:

1. Mengetahui besar harmonisa arus pada PT. Chakra Tunggal Elektrindo.
2. Merancang filter pasif *single tuned* berdasarkan nilai gangguan harmonisa.
3. Mengetahui pengaruh filter pasif *single tuned* terhadap gangguan harmonisa di PT. Chakra Tunggal Elektrindo.

1.4. Manfaat Penelitian

Gangguan distorsi harmonisa akan mempengaruhi kualitas daya listrik. Jika kualitas daya listrik buruk tentu akan sangat merugikan pengguna, terlebih jika hal tersebut terjadi pada suatu industri yang menggunakan daya listrik yang besar tentu akan merugikan baik dari segi biaya maupun secara teknis terhadap peralatan. Dengan adanya penelitian ini akan memberikan informasi bagi perusahaan mengenai besarnya gangguan distorsi harmonisa pada sistem kelistrikannya. Dari informasi ini apakah besarnya distorsi harmonisa di perusahaan masih dalam batas wajar atau terlalu besar dan merancang filter pasif untuk mereduksi gangguan harmonisa yang terlalu besar, sehingga dapat mengambil langkah yang tepat berdasar informasi yang didapat.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan penelitian ini terdiri dari lima bab yang mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2019. Bab I yaitu pendahuluan yang berisi latar belakang penelitian, rumusan

masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan. Bab II berisi landasan teori yang berkaitan tentang gangguan distorsi harmonisa. Bab III berisi metode penelitian yang menjelaskan tentang langkah-langkah dalam melakukan penelitian. Bab IV membahas mengenai proses penelitian meliputi pengolahan data yang telah didapat, yang hasilnya merupakan informasi apakah besarnya gangguan distorsi harmonisa di PT. Chakra Tunggal Elektrindo masih dalam batas wajar atau tidak, merancang filter pasif *single tuned* berdasar hasil pengukuran kandungan harmonisa pada objek penelitian kemudian disimulasikan disimulasikan, serta melihat pengaruh sebelum dan sesudah dipasang filter berdasar hasil simulasi. Bab V yaitu bab terakhir yang berisi kesimpulan, implikasi serta saran untuk penelitian selanjutnya yang sama dengan penelitian ini.