

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Harmonisa merupakan gangguan yang terjadi pada sistem tenaga listrik akibat terjadinya distorsi arus dan tegangan. Pada dasarnya harmonisa adalah gejala pembentukan gelombang-gelombang sinusoidal dengan frekuensi berbeda yang merupakan perkalian bilangan bulat dengan frekuensi dasarnya. Pertumbuhan beban *non linier* belakangan ini yang pesat dan meluas mengakibatkan bertambahnya masalah yang diakibatkan oleh harmonisa.

Arus harmonisa akan mengakibatkan *distorsi* bentuk gelombang tegangan sehingga tidak berbentuk *sinusoidal* murni lagi. Hal ini sangat mengganggu bagi peralatan listrik yang didesain beroperasi pada gelombang tegangan *sinusoidal*. Akibatnya banyak kerugian yang akan diderita, di antaranya peralatan listrik menjadi lebih cepat panas sehingga dapat terjadi kegagalan isolasi yang berujung pada kerusakan atau makin pendek umur dari peralatan.

Salah satu peralatan yang terdampak oleh harmonik adalah transformator maka dari itu dengan pengukuran pada transformator distribusi dapat diketahui besarnya THD (*Total Harmonic Distortion*) yang terjadi. PLN telah menerbitkan standar tentang batas-batas total distorsi harmonik tegangan (*voltage total harmonic distortion*), total distorsi harmonik arus (*current total harmonic distortion*), yang tertuang pada SPLN D5.004-21.2012 untuk mengetahui batasan nilai harmonisa. Selain itu, IEEE juga mengeluarkan rekomendasi melalui standar IEEE C57.110-1998 mengenai perhitungan rugi-rugi yang ditimbulkan oleh arus harmonisa terhadap transformator saat memasok beban *non sinusoidal*. Sehingga, dari standart tersebut kita dapat mengetahui pengaruh rugi-rugi harmonisa terhadap besarnya penurunan kapasitas daya trafo terpasang yang terjadi pada transformator distribusi.

1.2. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menghitung besarnya nilai *Total Harmonic Distortion* ?
2. Bagaimana cara menghitung nilai rugi-rugi pada transformator?
3. Bagaimana cara menentukan nilai penurunan kapasitas daya transformator akibat dari adanya harmonisa pada transformator?

1.3. Identifikasi Masalah

Dengan berkembangnya teknologi semakin banyak masyarakat yang menggunakan peralatan listrik dan elektronik yang berbasis hemat energi dalam kehidupan sehari-hari. Dari beberapa peralatan listrik dan elektronika tersebut dapat menyebabkan timbulnya harmonik, dimana gelombang mengalami *distorsi* gelombang atau cacat gelombang yang pada akhirnya akan kembali ke bagian lain sistem tenaga listrik diantaranya adalah transformator distribusi. Akibat dari harmonik tersebut juga mengakibatkan penurunan kapasitas daya transformator distribusi sehingga merugikan bagi PLN karena daya transformator tidak terserap secara optimal.

1.4. Ruang Lingkup Masalah

Agar proyek akhir ini dapat mencapai hasil yang di harapkan maka perlu membuat ruang lingkup masalah yang akan di bahas. Adapun ruang lingkup masalah pada penulisan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membahas mengenai kenaikan rugi-rugi berbeban pada trafo akibat harmonisa
2. Standar nilai batasan harmonisa berdasarkan SPLN D5.004-21.2012
3. Standar yang digunakan untuk menghitung nilai rugi-rugi yang diakibatkan harmonisa pada trafo berdasarkan rekomendasi standar IEEE C57.110-1998.
4. Menentukan penurunan kapasitas daya trafo akibat rugi-rugi yang disebabkan harmonisa.

1.5. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.5.1. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui berapa besar nilai *Total Harmonic Distortion* arus (THD_i) dan *Total Harmonic Distortion* tegangan (THD_v) pada transformator yang diteliti.
2. Mengetahui besar nilai rugi-rugi sebelum terpengaruh harmonisa dan setelah terpengaruh harmonisa pada transformator yang diteliti.
3. Mengetahui pengaruh rugi-rugi akibat harmonisa terhadap penurunan kapasitas daya transformator yang diteliti.

1.5.2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang di harapkan dalam penelitian ilmiah ini adalah:

1. Mengetahui tentang pengaruh harmonisa terhadap penurunan kapasitas daya pada transformator distribusi.

1.6. Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan proyek akhir yang terdiri dari beberapa bab yang saling berkaitan. Dimana BAB I (Pendahuluan) membahas mengenai latar belakang penelitian, permasalahan penelitian, yang meliputi identifikasi masalah, ruang lingkup masalah dan rumusan masalah. Pada BAB II (Landasan Teori) membahas secara umum mengenai gardu distribusi, pengertian harmonisa, istilah-istilah dan standar harmonik, pengaruh harmonisa pada transformator serta rugi-rugi pada transformator. Pada BAB III (Metode Penelitian) membahas tentang analisa kebutuhan, perencanaan penelitian serta teknik analisis penelitian yang meliputi rumus rugi-rugi pada trafo akibat harmonisa dan penurunan kapasitas daya trafo akibat harmonisa. BAB IV (Hasil dan Pembahasan) membahas mengenai perhitungan rugi-rugi akibat harmonisa dan penurunan kapasitas daya trafo akibat harmonisa. BAB V (Penutup) merupakan penutup dari penulisan proyek akhir yang berisi kesimpulan dari semua pembahasan yang berhubungan pada proyek akhir serta saran dari hasil kesimpulan yang diperoleh.