

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan kualitas hidup manusia menuntut peningkatan kebutuhan dari manusia itu sendiri, seperti kebutuhan akan daya listrik. Oleh karena itu, tujuan utama dari sebagian besar bidang teknik tenaga listrik adalah untuk menyediakan daya listrik bagi konsumen (pelanggan) dengan kualitas tinggi, dapat diandalkan dan terus menerus. Setiap tahunnya harga untuk menghasilkan energi listrik semakin bertambah dikarenakan permintaan energi listrik itu sendiri yang terus meningkat dan juga dikarenakan sumber daya fosil umumnya sudah menipis. Semakin tingginya biaya atau tarif listrik, maka tuntutan efisiensi dalam pemakaian daya listrik menjadi pertimbangan utama. Efisiensi penggunaan daya listrik dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah sangat tergantung pada kualitas daya listrik.

Kualitas daya listrik yang baik pada suatu sistem tenaga listrik adalah suatu hal yang sangat penting. Tetapi kualitas daya ini juga tidak terlepas dari masalah. "Masalah daya apapun yang berwujud tegangan, arus, atau penyimpangan frekuensi yang mengakibatkan kegagalan atau kesalahan operasi pada peralatan pelanggan disebut masalah kualitas daya"^[1]. Salah satu faktor masalah kualitas daya adalah distorsi gelombang, yang pembagian aspek didalamnya terdapat harmonisa.

Harmonisa dalam sistem tenaga listrik diakibatkan oleh pemakaian beban non-linier dimana didalamnya terdapat komponen semikonduktor. Harmonisa ini dapat menimbulkan pemanasan, turunnya efisiensi, $\cos \phi$ yang kecil, besarnya *losses*,

pembalikan fasa sehingga dapat menyebabkan pembalikan putaran pada motor, juga berefek pada generator dan pengurangan kualitas.

Fakultas Teknik Universitas Andalas dalam rangka mendukung tercapainya kompetensi yang telah ditetapkan oleh masing – masing jurusan maka disediakan sarana dan prasarana laboratorium yang memadai. Sebagian besar peralatan listrik yang dipergunakan di Fakultas Teknik Universitas Andalas adalah peralatan listrik yang termasuk beban non linier seperti: komputer, printer, pendingin ruangan (AC), peralatan praktikum di laboratorium masing-masing jurusan dan peralatan-peralatan elektronik lainnya yang dapat menyebabkan trafo mengalami pemanasan berlebih. Berikut merupakan beban total Fakultas Teknik Universitas Andalas yang telah disurvei oleh Rizki Hidayat Putra pada tahun 2015.

Tabel 1.1. Beban Total Fakultas Teknik Universitas Andalas^[2]

No.	Nama Peralatan	Daya (Watt)	Jumlah
1	Lampu TL	40	2375
2	Lampu LHE	45	206
3	Komputer	140	428
4	Printer	11	216
5	Dispenser	250	67
6	Kipas Angin	103	77
7	Kulkas	50	13
8	Pompa Air	650	6
9	AC	430	104
10	TV	70	19

11	Proyektor	200	13
12	UPS	1200	1
13	Lampu Pijar	60	2
14	Mesin Photo Copy	1400	4
15	Fax	135	1
16	<i>Sound System</i>	1000	1
17	<i>Incubator</i>	160	1
18	<i>Refrigerator</i>	500	2
19	Lemari Asam	20	4
20	<i>Water Bath</i>	500	1
21	Oven	1200	1

Tabel 1.1 memperlihatkan total beban di Fakultas Teknik Universitas Andalas. Beban dengan daya terkecil adalah printer yaitu 11 Watt, dan beban dengan daya terbesar adalah mesin *photo copy* dengan daya 1400 Watt. Berdasarkan tabel di atas juga dapat dilihat bahwa banyak beban yang akan menghasilkan harmonisa diantaranya LHE, Lampu TL, UPS, komputer, dan lain-lain.

Seperti yang telah dibahas sebelumnya, komputer dan benda-benda lainnya merupakan beban listrik non linier yang dapat membangkitkan distorsi harmonik. Oleh karena itu, bisa dibayangkan 428 perangkat komputer yang terdapat di Fakultas Teknik Universitas Andalas, ditambah penggunaan lampu hemat energi dan peralatan elektronik lainnya, seberapa besar distorsi harmonisa arus yang terjadi dan efeknya terhadap kenaikan temperatur pada transformator.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan mencoba menghitung seberapa besar *Total Harmonic Distortion* (THD) yang terjadi sebagai akibat banyaknya penggunaan beban nonlinier dan menganalisa seberapa besar efek THD tersebut terhadap kenaikan temperatur pada transformator. Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Akhmad Jamaah^[3] mengenai “Pengaruh Harmonik Terhadap Peningkatan Panas Pada Transformator 400 kVA di Politeknik Negeri Semarang” pada tahun 2013, namun pada penelitian ini hanya menganalisa pengaruh harmonik terhadap peningkatan panas saja. Hal ini yang menjadi acuan untuk melakukan penelitian pengaruh harmonisa terhadap peningkatan temperatur transformator di Fakultas Teknik Universitas Andalas dengan menghitung nilai korelasi antara dua variabel tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Seberapa besar nilai *total harmonic distortion* yang terdapat di jaringan kelistrikan Fakultas Teknik Universitas Andalas?
2. Bagaimana pengaruh *total harmonic distortion* terhadap peningkatan temperatur pada transformator?
3. Seberapa besar nilai korelasi antara nilai *total harmonic distortion* dan peningkatan temperatur transformator?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di Transformator Fakultas Teknik Universitas Andalas.
2. Pembahasan pengaruh harmonisa terhadap transformator difokuskan pada peningkatan temperatur.
3. Analisa peningkatan temperatur transformator hanya berdasarkan pada persen arus harmonik.
4. Pengukuran peningkatan temperatur transformator dilakukan di *frame* bagian atas transformator.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan utama penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk menentukan besarnya nilai korelasi antara distorsi harmonisa dan peningkatan temperatur transformator.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi kepada penulis maupun pembaca mengenai penyebab-penyebab terjadinya harmonisa dan dampaknya terhadap panas transformator.
2. Sebagai tindakan pengawasan terhadap penigkatan panas tranformator akibat harmonsia.
3. Sebagai referensi bagi mahasiswa khususnya mahasiswa Teknik Elektro.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Memuat dasar teori tentang harmonisa, transformator, dan korelasi antara harmonisa dengan peningkatan temperatur yang diakibatkannya.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Membahas langkah-langkah dan komponen-komponen yang digunakan dalam pengukuran dan pengolahan data hasil pengukuran.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Menyajikan data-data hasil pengukuran parameter-parameter dari penelitian efek harmonisa terhadap peningkatan temperatur tranformator.

BAB V : PENUTUP

Menarik kesimpulan dan memberikan saran atas penelitian yang dilakukan