

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berikut kesimpulan yang didapatkan setelah menjalankan hasil simulasi untuk beban perumahan, yang terdapat pengaruh harmonisa karena beban tidak linier:

1. Hasil dari simulasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pengaturan percepatan motor dengan menggunakan VFD terdapat bentuk gelombang arus yang sangat terdistorsi yang menghasilkan distorsi harmonisa ketika terhubung ke sistem distribusi. Untuk mempertimbangkan hubungan antara distorsi harmonisa dan tingkat pembebanan, perlu untuk ditentukan karena harmonisa setiap harinya bervariasi.
2. Terdapat 3 kelompok  $THD_i$  hasil simulasi yaitu Full Load 11 motor, 7 motor, dan 3 motor pada sistem induksi. Pada  $THD_i$  62% saluran sekunder menimbulkan rugi-rugi harmonisa sebesar 523.489,264 W. Pada  $THD_i$  22% saluran sekunder menimbulkan rugi-rugi harmonisa sebesar 246.120,057 W. Pada  $THD_i$  3% saluran sekunder menimbulkan rugi-rugi harmonisa sebesar 97.220,444W. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar  $THD_i$  yang mengalir pada saluran sekunder transformator, maka penambahan rugi-rugi akibat harmonisa semakin besar pula. Berdasarkan pengukuran dengan alat ukur PQA ataupun melalui hasil simulasi ETAP dapat diketahui bahwa THD arus lebih tinggi dibandingkan dengan besar THD tegangan dalam sistem distribusi tenaga listrik.
3. Jadi ketika losses pada  $THD_i$  saluran sekunder transformator pada waktu tertentu mengalami pengaruh harmonisa yang cukup tinggi. Losses yang terjadi karena pengaruh harmonisa dapat mengakibatkan penambahan rugi-rugi daya pada transformator sehingga rugi-rugi daya pada transformator semakin bertambah, karena adanya kenaikan arus rms yang dihasilkan oleh harmonisa. Untuk itu sangat perlu diperhatikan untuk memperhitungkan harmonisa yang akan terjadi terutama pada motor induksi 3 fasa dengan

percepatan menggunakan VFD karena banyak menghasilkan harmonisa pada sistem tenaga.

4. Harmonisa memberikan sumbangan yang cukup besar terhadap besar arus netral. Rugi-rugi yang dialami oleh transformator distribusi dapat terjadi karena ketidakseimbangan beban, tetapi penambahan rugi-rugi yang dialami akibat pengaruh harmonisa pada waktu tertentu cukup tinggi. Semakin besar THD arus yang terkandung pada transformator, maka penambahan rugi-rugi transformator akan semakin besar, dan derating transformator akan semakin tinggi.

## **5.2 Saran**

Beberapa saran yang bisa didapatkan setelah melakukan simulasi harmonisa pada beban perumahan:

1. Untuk pengembangan dalam penambahan pembebanan pada transformator sebaiknya dilakukan usaha-usaha untuk mengurangi harmonisa, dengan memasang filter pada transformator.
2. Pengukuran pengaruh harmonisa dapat dilakukan pada peralatan listrik, untuk mengetahui harmonisa yang terkandung dan memperhitungkan dampak yang akan terjadi sesudah itu.
3. Berdasarkan hasil simulasi nilai arus THD tertinggi sebesar 62 %, saat keadaan beban penuh pada beban motor induksi 3 phasa. Sehingga mengurangi pertambahan losses transformator yang diakibatkan oleh rugiharmonisa karena kenaikan arus rms. Untuk itu perlu diperhitungkan agar THD arus pada transformator mencapai atau dibawah batas toleransi IEEE 519-2014.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putri, M., Bafaai, U., & Ramli, M. (2014). Analisis Reduksi Harmonisa Pada Variable Speed Drive Menggunakan Filter Lc Dengan Beban Motor Induksi Tiga Fasa. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 15(1), 48-67.
- [2] Sumarno, S. S., Penangsang, O., & Aryani, N. K. (2017). Studi Analisis dan Mitigasi Harmonisa pada PT. Semen Indonesia Pabrik Aceh. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2).
- [3] Zulfikar, Z., Evalina, N., Azis, A., & Nugraha, Y. T. (2019). Analisis Perubahan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Menggunakan Inverter 3G3MX2. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 2, No. 1, pp. 174-177).
- [4] Nasution, E. S., & Hasibuan, A. (2018). Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Dengan Merubah Frekuensi Menggunakan Inverter ALTIVAR 12P. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(1).
- [5] Mubarak, A. H. (2013). *Identifikasi Lokasi Sumber Harmonik Pada Sistem Tenaga Listrik* (Doctoral dissertation, Uniniversitas Hasanuddin).
- [6] Rashid, M. H. (Ed.). (2017). *Power electronics handbook*. Butterworth-heinemann.
- [7] Effendi, I. (2014). Penerapan variable frequency drive pada motor fuel screw feeder untuk bahan bakar pada sistem boiler di pt. lontar papyrus pulp & paper industry. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 2(1).
- [8] Dwinata, D. (2017). *Analisis Kerja Rangkaian Rectifier Signal Amplifier Sebagai Pembersih Siaran Televisi* (Doctoral dissertation).
- [9] Armen, R. F., & Nisja, I. (2021). Simulasi Pengaruh Distorsi Harmonisa Terhadap Rugi-Rugi Daya Transformator Distribusi Akibat Beban Perumahan Yang Tidak Linier\_Rio Fernando Armen. *ABSTRACT OF UNDERGRADUATE RESEARCH, FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY, BUNG HATTA UNIVERSITY*, 18(1), 1-1.

- [10] I Nisja, S. Hardi, Mirzazoni and Hidayat, 2020. Preliminary Study of Harmonisa Generated by Household Appliances.
- [11] Muhammad Fadhliyansyah “*Analisis Perhitungan rugi-rugi transformator akibat harmonisa (studi kasus gardu distribusi SMTI Pontianak)*” Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura.
- [12] Tony Koerniawan, Aas Wasri Hasanah “*kajian harmonisa pada pemakaian tenaga listrik gedung STT PLN Jakarta*”. Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik PLN 2019.
- [13] Ivan Suwanda, “*Kajian Gangguan Harmonisa Dan Simulasi Perbaikan Sistem Kelistrikan Di Gedung Rektorat Politeknik Negri Ketapang*”. Jurnal Ilmiah Ivan Suwanda Teknik Elektro-Universitas Tanjungpura Pontianak 2019.
- [14] Sofyan, Sarma Tahaha, Fibrianti Ginting “*analisis pengukuran harmonisa tegangan dan arus listrik pada PT.Eastern Pearl Flour Mills Makasar*”. Teknik Elektro Poli Teknik Unjung Pandang 2020.
- [15] Mustamam, Marwan Affandi, Azmi Riski Lubis “*analisis dan reduksi harmonisa arus pada fakultas teknik universitas negri medan menggunakan singletuned passive filter*”. Jurnal mustamam Teknik elektro universitas islam Sumatra utara, 2019.