

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, sektor perindustrian di negara berkembang seperti Indonesia mengalami perkembangan yang cukup signifikan baik dari segi perindustrian skala besar maupun dari segi perindustrian skala kecil. Perkembangan dunia perindustrian tidak dapat dipisahkan dari perkembangan sistem tenaga listrik, khususnya dalam penggunaan mesin listrik. Mesin listrik ini mengambil peranan yang cukup vital dalam dunia industri. Dapat dipastikan bahwa perindustrian dan mesin listrik adalah hal yang tak dapat dipisahkan.

PT PLN Indonesia Power Pangkalan Susu merupakan salah satu subholding perusahaan pembangkit tenaga listrik PT PLN (Persero). Kegiatan usaha utama Perseroan saat ini terfokus pada penyediaan tenaga listrik melalui pembangkit listrik dan sebagai penyedia jasa pengoperasian dan pemeliharaan pembangkit listrik yang mengoperasikan pembangkit listrik di seluruh Indonesia. Dalam memproduksi listrik pastinya tidak terlepas dari penggunaan mesin listrik yaitu salah satunya motor listrik.

Motor listrik adalah suatu mesin listrik yang beroperasi secara elektromagnetik dengan mengubah energi listrik menjadi energi kinetik (dalam bentuk putaran). Salah satu jenis motor listrik adalah motor induksi tiga fase. Motor induksi tiga fase menjadi motor yang penggunaannya cukup populer digunakan dalam kehidupan sehari-hari baik dalam dunia industri maupun rumah tangga. Motor induksi adalah motor arus bolak-balik yang arus medannya disalurkan oleh induksi magnetik dari stator menuju belitan rotor. Prinsip pengoperasiannya mirip dengan transformator. Motor induksi lebih unggul dibandingkan motor jenis lainnya karena desainnya yang sederhana, murah, mudah didapat dan tidak memerlukan banyak perawatan. [1].

Motor induksi biasanya beroperasi pada kecepatan yang konstan. Namun para industri mengkehendaki motor induksi tiga fase tersebut dapat dikendalikan kecepatan putarannya sesuai dengan kebutuhan dari industri tersebut. Ada berbagai cara untuk mengatur kecepatan motor induksi yaitu, mengubah jumlah kutub, mengubah frekuensi jala-jala, mengatur tegangan jala-jala, dan pengaturan tahanan luar [2]. Namun

pengaturan dengan cara mengubah frekuensi ialah cara yang dapat menghasilkan pengaturan yang paling besar pengaruhnya. kecepatan motor induksi tiga fase bergantung pada jumlah kutub dan frekuensi input tegangan [3]. Semakin kecil frekuensi maka semakin kecil juga daya yang dibutuhkan [4].

Alat yang digunakan untuk mengatur kecepatan putar pada motor dengan cara mengatur frekuensi inputnya yaitu *Variable Frequency Drive (VFD)*. VFD merupakan suatu perangkat tambahan yang dihubungkan langsung dengan motor induksi tiga fase. VFD merupakan suatu perangkat yang dapat mengubah frekuensi menjadi lebih besar atau kecil sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan dengan cara mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC dan kemudian kembali menjadi tegangan AC kembali dengan frekuensi yang variabel [5]. VFD juga berfungsi sebagai alat yang dapat menghemat penggunaan energi di suatu industri [6]. VFD ialah peralatan yang terdiri atas *rectifier*, *intermediate circuit* dan *inverter*. VFD mempunyai sebagian besar komponen yang termasuk ke dalam beban non linear yang dapat menimbulkan harmonisa pada sistem kelistrikan [7]. Harmonisa adalah suatu bentuk penyimpangan gelombang sinusoidal yang berhubungan dengan arus dan tegangan dari amplitudo dan frekuensi yang berbeda [8]. Pengaruh harmonisa yang ditimbulkan pada sistem satu fase atau tiga fase adalah terjadinya gelombang arus dan tegangan yang terdistorsi.

Kebutuhan akan penggunaan perangkat VFD dalam dunia industri untuk pengendalian kecepatan motor yang berkelanjutan sangat dibutuhkan dalam bidang industri dan manufaktur yang disebabkan oleh banyaknya penggunaan motor induksi [9]. Maka sebab itu, pada tugas akhir ini akan membahas pengaturan kecepatan motor induksi tiga fase terhadap perubahan frekuensi dan besaran *Total Harmonic Distortion (THD)* akibat harmonisa yang terjadi. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian “Analisis Terbangkitnya Harmonisa pada *Variable Frequency Drive* terhadap Pengaturan Kecepatan Motor Induksi Tiga Fase Di PT PLN Indonesia Power Pangkalan Susu”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perubahan frekuensi terhadap kecepatan motor induksi tiga fasa?
2. Bagaimana mensimulasikan penggunaan VFD pada motor induksi tiga fasa menggunakan program software SIMULINK MATLAB Versi (R2019a)?
3. Bagaimana harmonisa yang timbul akibat penggunaan VFD pada motor induksi tiga fasa?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisa pengaruh perubahan frekuensi terhadap kecepatan motor induksi tiga fasa
2. Menganalisa dengan mensimulasikan penggunaan VFD pada motor induksi tiga fasa menggunakan program software SIMULINK MATLAB Versi (R2019a).
3. Mengidentifikasi pengaruh penggunaan VFD terhadap Harmonisa yang timbul.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian tidak meluas dari pokok bahasan yang diteliti, maka penulis membatasi masalah pada tugas akhir ini yaitu :

1. Pada tugas akhir ini membahas tentang proses kerja pengaturan dan perhitungan frekuensi pada VFD sebagai perangkat untuk mengatur kecepatan putar motor induksi.
2. Penulis menggunakan software SIMULINK MATLAB versi (2019a) untuk mensimulasikan hasil rangkaian yang telah dirancang.

3. Motor yang digunakan adalah jenis motor induksi tiga fasa yang nilai parameternya telah disesuaikan dengan nameplate motor yang digunakan.
4. Membahas harmonisa yang muncul pada sisi motor induksi dan tidak membahas harmonisa pada sisi jaringan listrik.
5. Standar yang digunakan untuk perbandingan *Total Harmonic Distortion* (THD) adalah IEEE Standard 519-1992

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil pada penelitian ini adalah dapat mengetahui pengaruh penggunaan *variable frequency drive* terhadap kecepatan putar motor induksi dan harmonisa yang timbul akibat penggunaan VFD.

1.6 Sistematika Penelitian

Adapun laporan tugas akhir ini ditulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini mengkaji teori yang berkaitan dengan motor induksi 3 fase, penggunaan *variable frequency drive* untuk pengaturan kecepatan putaran motor, dan sebagainya.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam pengambilan data yang meliputi sumber data, lokasi penelitian, waktu penelitian dan penjelasan proses pengujiannya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan pembahasan berbasis data penelitian yang mencakup perhitungan dan analisis hasil penelitian..

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah dan saran.