

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi beberapa pembahasan yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penelitian yang dilakukan.

1.1 Latar Belakang

Motor induksi tiga fasa adalah salah satu mesin listrik AC yang banyak digunakan pada industri sebagai penggerak. Hal ini dikarenakan memiliki konstruksi yang sederhana, relatif murah, lebih ringan dan memiliki efisiensi yang tinggi serta mudah dalam pemeliharannya dibandingkan dengan motor DC (Chapman, 2005). Motor induksi memiliki kekurangan dalam hal pengendalian yakni pengaturan kecepatan dan torsi yang sulit (Gopal, 2010).

Salah satu metode pengendalian motor dalam pengaturan kecepatan dan torsi telah diteliti untuk meningkatkan keandalan sebuah motor induksi adalah metode kendali vektor *Direct Field Oriented Control* (DFOC). Metode ini banyak digunakan sebagai metode pengendalian untuk memperoleh respons kecepatan dan torsi yang stabil (Telford, 2002). Metode DFOC menghasilkan respons kecepatan motor yang lebih cepat dengan *error* yang lebih kecil dan lebih cepat menghasilkan kecepatan *steady-state* (Bose, 2002). Peningkatan kestabilan arus dan tegangan motor terjadi, terutama daerah kecepatan rendah (Pucci, 2012).

Sistem pengendalian kecepatan motor membutuhkan suatu kontroler. *Proportional Integral Derivative* (PID) adalah kontroler yang banyak digunakan dan telah diteliti pada proses kontrol. Kontroler tersebut bertujuan untuk mengatur nilai frekuensi sehingga dapat mengendalikan kecepatan motor dan menghasilkan torsi yang stabil. Keunggulan PID adalah *rise time* yang cepat dan dapat memperkecil *error* serta meredam *overshoot* (Pati, 2014). PID memiliki kelemahan yakni membutuhkan perhitungan matematis yang kompleks untuk menentukan parameter serta masih bekerja pada kondisi yang linier (Rubaai, 2011). Kontroler

PID juga membutuhkan penalaan (*tuning*) kembali konstanta proporsional (K_p), integral (K_i) dan derivatif (K_d) bila sistem mengalami perubahan beban atau parameter (Madhavi,2013).

Hal tersebut yang melatarbelakangi pengerjaan tugas akhir mengenai analisis perbandingan sistem pengendalian motor induksi tiga fasa dengan metode DFOC menggunakan kontroler PID. Dengan penelitian ini, dapat diketahui pengaruh masing-masing kontroler terhadap respons arus stator, torsi, dan kecepatan motor.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis perbandingan karakteristik arus stator dalam pengendalian motor induksi tiga fasa dengan metode DFOC menggunakan kontroler PID
2. Analisis perbandingan karakteristik torsi dalam pengendalian motor induksi tiga fasa dengan metode DFOC menggunakan menggunakan kontroler PID
3. Analisis perbandingan karakteristik kecepatan dalam pengendalian motor induksi tiga fasa dengan metode DFOC menggunakan kontroler PID

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perbandingan karakteristik arus stator dalam pengendalian motor induksi tiga fasa dengan metode DFOC menggunakan kontroler PID
2. Mengetahui perbandingan karakteristik torsi dalam pengendalian motor induksi tiga fasa dengan metode DFOC menggunakan kontroler PID
3. Mengetahui perbandingan karakteristik kecepatan dalam pengendalian motor induksi tiga fasa dengan metode DFOC menggunakan kontroler PID

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui perbandingan arus stator, torsi dan kecepatan yang dihasilkan dari penerapan metode DFOC menggunakan kontroler PID
2. Dapat menjadi referensi pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Demi menghindari agar uraian tidak terlalu meluas ruang lingkupnya, maka dalam tugas akhir ini difokuskan pada beberapa pembahasan sebagai berikut:

1. Motor induksi yang digunakan adalah tipe sangkar.
2. Kendali kecepatan yang digunakan adalah kontroler PID
3. Penalaan parameter PID untuk kendali kecepatan menggunakan metode Ziegler-Nichols serta *trial and error*.
4. *Inverter* yang digunakan adalah *Voltage Source Inverter* (VSI) 2 level
5. Saklar yang digunakan pada *inverter* adalah *Insulated-Gate Bipolar Transistor* (IGBT).
6. Durabilitas saklar *inverter* tidak dipertimbangkan.
7. Metode penyakelaran yang digunakan adalah *Hysterisis Band Pulse Width Modulation* (HBPWM).
8. Referensi kecepatan yang digunakan yaitu kecepatan *rating* motor induksi.
9. Harmonisa pada respons tidak dipertimbangkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan tugas akhir adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori yang digunakan penulis untuk menunjang penelitian yaitu motor induksi, metode FOC, transformasi vektor, *inverter*, HBPWM, respons transien, karakteristik PID, dan pemodelan DFOC dalam fungsi transfer.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai metodologi penelitian, dimulai dari rancangan penelitian, diagram blok sistem DFOC yang digunakan, penentuan parameter motor, pemodelan pengendalian langsung, pengambilan nilai referensi, perhitungan sudut fluks rotor metode DFOC, pemodelan *inverter*, pemodelan HBPWM,

pemodelan kontroler PID, serta penjelasan mengenai pengujian dan pengambilan data yang dilakukan.

www.itk.ac.id

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

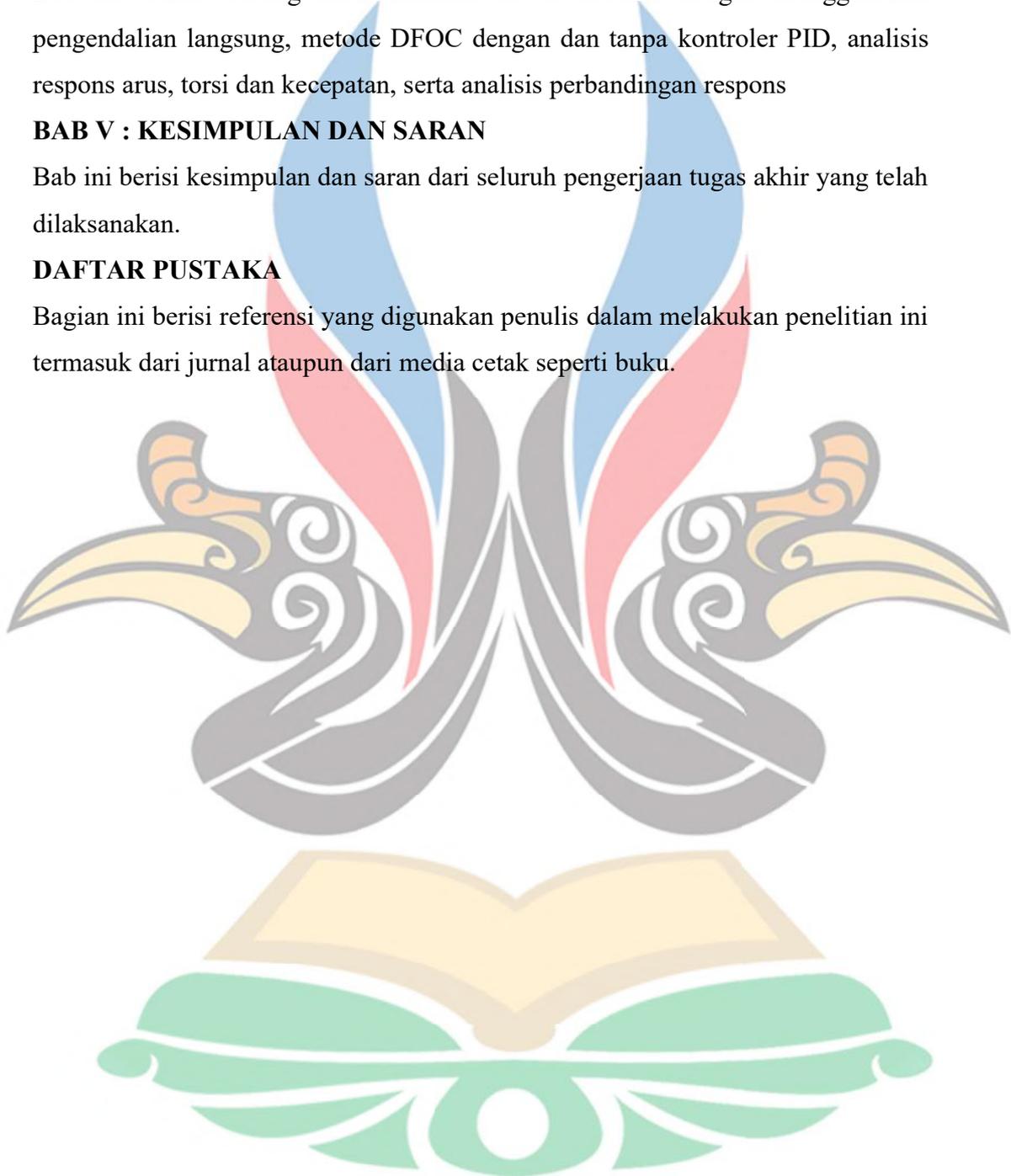
Bab ini berisi tentang hasil simulasi motor induksi dengan menggunakan pengendalian langsung, metode DFOC dengan dan tanpa kontroler PID, analisis respons arus, torsi dan kecepatan, serta analisis perbandingan respons

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari seluruh pengerjaan tugas akhir yang telah dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisi referensi yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian ini termasuk dari jurnal ataupun dari media cetak seperti buku.



www.itk.ac.id