

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Motor DC merupakan sebuah komponen elektrik yang dapat menghasilkan gerak mekanis dengan menggunakan prinsip elektromagnetis. Motor DC terdiri dari magnet dan kumparan yang jika dialiri arus listrik akan menghasilkan medan elektromagnetik yang menyebabkan motor DC menghasilkan putaran. Secara struktur motor DC terdiri dari *rotator* dan *stator*. *Rotator* merupakan poros dari motor DC dan merupakan komponen yang bergerak. *Stator* merupakan komponen yang tetap atau diam dari motor DC saat motor DC beroperasi atau aktif. Motor DC beroperasi pada arus DC atau searah.

Pada penerapannya Motor DC difungsikan sebagai *plant* dalam sebuah sistem kendali. Sebagai sebuah *actuator* motor DC tidak dapat tersambung langsung ke sebuah pengendali. Hal ini dikarenakan beberapa hal meliputi kebutuhan daya dari motor DC, resiko umpan balik arus dari motor DC dan beberapa hal lainnya. Untuk itu diperlukan komponen tambahan yang menghubungkan antara motor DC dengan pengendali yang lazim disebut *driver*.

Pada umumnya penghubung antara pengendali ke motor DC yang lazim digunakan adalah rangkaian *H-Bridge*. *H-Bridge* merupakan rangkaian yang terdiri dari 4 buah transistor atau mosfet yang memungkinkan untuk dilewati arus dari dua arah. Hal ini memungkinkan *H-Bridge* untuk dijadikan *driver* motor DC. *H-Bridge* biasanya digunakan untuk mengontrol motor dc menggunakan metode PWM. Penggunaan *driver* jenis *H-Bridge* ini memungkinkan mosfet atau transistor yang digunakan untuk melewatkan tegangan dan arus yang lebih besar menggunakan tegangan dan arus yang lebih kecil. Oleh karena itu penggunaan *H-Bridge* banyak dijumpai pada alat-alat yang menggunakan motor DC pada sistemnya.

Penggunaan *H-Bridge* sebagai *driver* motor DC banyak digunakan karena merupakan rangkaian yang cukup sederhana, mudah digunakan dan mudah dipelajari. Disisi lain penggunaan *H-Bridge* juga memiliki kekurangan yaitu keluaran *H-Bridge* masih berupa sinyal kotak. Dengan *output* seperti ini, komponen mekanikal berupa *stator* dan *rotator* dalam sebuah motor DC dapat dengan mudah rusak karena pergantian level tegangan yang mendadak. Hal ini menyebabkan

motor harus berputar dengan torsi yang berubah-ubah akibat perubahan level tegangan dengan cepat. Keadaan ini dipadukan dengan tekanan yang diterima komponen *stator* dan *rotator* akibat beban poros motor dapat mengurangi masa pakai atau umur dari motor DC.

Melihat permasalahan tersebut, penulis menyimpulkan bahwasanya penggunaan *H-Bridge* sudah tidak efektif lagi digunakan. Pada tugas akhir ini penulis membuat rancang bangun sebuah *driver* untuk mengendalikan kecepatan putar motor dc menggunakan *DC to DC Power Converter*. Penggunaan *DC to DC power Converter* dimaksudkan untuk mengubah masukan berupa PWM menjadi nilai tegangan DC. Dengan demikian akan mengurangi resiko kerusakan pada komponen elektronik maupun mekanik yang ada pada motor DC. Metode kendali yang digunakan pada sistem ini adalah kendali *cascade* PI. Sistem ini memungkinkan pengendalian kecepatan motor DC dikendalikan dengan akurat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan akan difokuskan menjadi beberapa poin yaitu:

- a) Bagaimana desain *driver* yang cocok digunakan untuk mengatur kecepatan putar motor DC yang aman bagi komponen mekanikal motor DC?
- b) Bagaimana desain kendali yang digunakan untuk mengendalikan kecepatan putar motor DC agar memiliki keluaran yang spesifik sesuai dengan kebutuhan tegangan untuk mengoperasikan motor DC?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah :

- a) Membuat desain *driver* menggunakan *DC to DC Power Converter* untuk mengendalikan kecepatan motor DC yang aman bagi komponen mekanikal motor DC saat digunakan.
- b) Merancang sebuah desain kendalian kecepatan motor DC yang terdiri dari *DC to DC power converter* yang memiliki keluaran tegangan yang kontinu dikendalikan oleh PWM.

1.4 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup masalah dalam topik ini adalah :

- a) *DC to DC power converter* pada topik tugas akhir ini hanya digunakan sebagai *driver* untuk mengendalikan kecepatan motor DC.
- b) Metode kendali yang digunakan dirancang untuk mengontrol kecepatan motor DC menggunakan metode kendali *cascade PI*.
- c) Fokus utama system ini adalah system kendali kecepatan motor DC.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam menyelesaikan topik tugas akhir ini adalah:

- a) Studi literatur dengan melakukan telaah berbagai sumber dari buku-buku di perpustakaan dan internet.
- b) Metode eksperimental, dengan melakukan eksperimen dan pengukuran empirik secara cermat dan melakukan simulasi sebelum perancangan nyata.
- c) Melakukan diskusi ilmiah, konsultasi dengan dosen-dosen pembimbing dan rekan untuk mendapatkan pemahaman materi dan teori-teori yang mendukung.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan pada tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas tentang dasar teori yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir. Dasar teori tersebut meliputi teori dan cara kerja tentang sistem kendali, alat serta beberapa penunjang lainnya yang digunakan pada tugas akhir ini.

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT

Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan dan implementasi alat berdasarkan tujuan dan batasan masalah yang ada pada tugas akhir ini. Diagram dan *flowchart* dari sistem kerja alat

akan dimuat di bab ini. Selain itu pada bab ini akan dimuat penjelasan tentang komponen dan hardware yang akan digunakan.

BAB IV ANALISIS

Bab ini menjelaskan pengujian dan analisa dari setiap blok sistem konverter daya DC to DC sebagai driver motor dc dengan start halus.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian sistem berdasarkan data yang dihasilkan. Selain itu dimuat pula saran perbaikan agar dapat digunakan untuk penerus tugas akhir ini.