

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi pengontrolan telah berkembang pesat sejak ditemukannya teori kontrol hingga sekarang. Penggunaan teknologi pengontrolan dahulunya masih menggunakan perangkat yang bersifat analog, setelah mengalami kemajuan maka digunakanlah perangkat yang bersifat digital.

Dalam perkembangannya, teknologi digital menjadi sangat populer, hampir semua sistem menuju ke era digitasi. Perkembangan yang luar biasa dari komputer digital dan penggunaan yang luas dalam sistem kontrol pada semua bidang aplikasi telah membawa perubahan penting dalam desain sistem kontrol dan perangkatnya. Kinerja yang lebih baik dan biaya yang rendah membuat sistem kontrol digital banyak digunakan dalam pengontrolan dibandingkan dengan kontrol analog.

Kontroler digital mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan kontroler analog. Kontroler digital mampu melakukan perhitungan yang kompleks dengan ketelitian konstan pada kecepatan yang tinggi. Kontroler digital lebih tahan noise karena sinyal yang digunakan adalah sinyal digital (bilangan biner). Kelebihan lain dari kontrol digital adalah mudah diadaptasikan dan mudah diintegrasikan dengan sistem lain.

Dalam kenyataannya ada suatu masalah dalam penerapan sistem kontrol digital, salah satunya adalah saat pengkonverisan sinyal kontinu menjadi sinyal diskrit atau lebih dikenal dengan *sampling* atau pencuplikan. Dalam pencuplikan sinyal diskrit harus bisa mendekati nilai sinyal kontinu, tetapi proses ini cenderung menimbulkan galat (*error*) yang akan mengurangi performa sistem. Permasalahan pendiskritan juga dipengaruhi oleh pemilihan frekuensi *sampling* yang akan membuat sinyal tercuplik seperti sinyal aslinya, jika salah memilih frekuensi *sampling* bisa terjadi *aliasing* dan distorsi.

Sebuah desain kontroler digital umumnya dibuat melalui pendekatan desain sistem kontrol kontinu. Hasil desain kontroler kontinu selanjutnya dilakukan diskritisasi atau digital. Perbedaan mencolok antara sistem kontinu dengan sistem diskrit adalah pada penerapan teorema *sampling*. Sinyal diskrit memiliki nilai yang konstan dan hanya berubah pada saat tertentu. Sinyal diskrit timbul jika sinyal kontinu dicacah. Berbeda dengan sinyal



kontinyu yang berubah setiap waktu tergantung dari hasil keluaran sinyalnya. Sehingga diperlukan sebuah metode yang bisa mengkaji sinyal diskrit.

Untuk mengubah sinyal kontinyu ke sinyal diskrit diperlukan teorema transformasi Z, pada transformasi Z ada beberapa metode, dalam skripsi ini akan digunakan tiga metode pendiskritan yaitu *zero order hold*, *pole zero mapping*, dan *bilinear transformation*. Ketiga metode ini di implementasikan pada sebuah motor DC 0,1kW. Masing masing metode memiliki persamaan matematis yang beda sehingga respon keluaran pun berbeda.

Penggunaan metode *zero order hold*, *pole zero mapping* dan *bilinear transformation* akan di analisis dengan membandingkan respon keluaran analog dari motor dc dengan respon keluaran digital dari ketiga metode tersebut, sehingga dapat diketahui metode yang tepat. Diharapkan adanya penelitian ini dapat memberikan pengetahuan lebih lanjut tentang *sampling* serta dapat membandingkan respon penggunaan metode pendiskritan yang lain pada plant yang sama.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana merancang kontroler analog pengendalian motor DC.
- b) Bagaimana merancang kontroler digital dengan metode Zero Order Hold, Pole Zero Mapping dan, Bilinear Transformation.
- c) Bagaimana perbandingan antara kontroler analog dan digital dengan metode Zero Order Hold, Pole Zero Mapping dan, Bilinear Transformation.

1.3 Batasan Masalah

Dengan mengacu pada permasalahan yang telah dirumuskan, maka hal-hal yang berkaitan dengan alat akan diberi batasan sebagai berikut :

- a) Motor DC 0,1kW
- b) Kontroler yang digunakan PI
- c) Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino Mega 2560
- d) Driver motor yang digunakan adalah final control element 73422
- e) Pengujian respon sistem kontrol menggunakan beban tak terukur

1.4 Tujuan

Mengetahui hasil uji dari ketiga metode sampling zero order hold, pole zero mapping dan bilinear transformation terhadap respon motor DC yang dikendalikan dengan kontroler PI.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dalam skripsi ini sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika pembahasan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Membahas teori-teori yang mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat.

BAB III Perancangan

Perancangan dan perealisasiian alat yang meliputi spesifikasi, perencanaan diagram blok, prinsip kerja dan pengujian karakteristik alat.

BAB IV Analisis Implementasi Metode Diskritisasi

Aspek analisis meliputi penilaian atau komentar terhadap hasil-hasil pengujian. Percobaan dan analisis terhadap alat yang telah direalisasikan berdasarkan masing-masing blok dan sistem secara keseluruhan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Memuat intisari hasil pengujian dan menjawab rumusan masalah serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan kualitas penelitian di masa yang akan datang.

