

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem kendali atau sistem kontrol adalah suatu sistem yang menghasilkan nilai tertentu sebagai keluarannya melalui pengendalian ataupun perubahan ketentuan dari masukan sistem. Bentuk dasar dari suatu sistem kendali ada dua jenis, yaitu sistem lingkaran terbuka dan sistem lingkaran tertutup (Setyawan, dkk. 2016). Pada sistem kendali lingkaran terbuka, keluaran sistem tidak memiliki pengaruh pada aksi kendali. Dengan kata lain, pengendali lingkaran terbuka tidak memperhitungkan keluaran sistem untuk menentukan sinyal kendalinya. Pada sistem lingkaran terbuka tidak membandingkan antara keluaran dan masukan referensinya. Pada sistem kendali lingkaran tertutup terdapat nilai error yang merupakan perbedaan antara nilai referensi dan nilai umpan balik. Nilai error tersebut berfungsi sebagai masukan ke pengendali. Pengendali akan membuat sistem mengurangi nilai error dengan suatu sinyal kendali ke sistem sehingga nilai keluaran sistem dapat mencapai nilai yang diinginkan (nilai referensi) (Ma'arif. 2021).

Perbandingan antara Sistem kendali lingkaran terbuka (*Open Loop*) adalah sistem kendali dimana besaran keluaran tidak memberikan efek terhadap besaran masukan, sehingga variabel kendali tidak dapat dibandingkan terhadap harga yang diinginkan. Sedangkan sistem kendali lingkaran tertutup (*Closed Loop*) adalah sistem kendali dimana besaran keluaran memberikan efek terhadap besaran masukan, sehingga besaran yang dikendalikan dapat dibandingkan terhadap harga yang diinginkan (Almanda, dkk). Beberapa metode yang umum digunakan dalam sistem kendali lingkaran tertutup meliputi, *Proportional* (P), *Integral* (I), *Derivative* (D), dan *Proportional Integral Derivative* (PID).

Kendali PID (*Proportional Integral Derivative*) merupakan teknik kendali yang sering digunakan dalam rekayasa kendali, dimana kendali PID ini terdiri dari tiga macam kendali yang dikombinasikan antara lain (*Proportional*, *Integral* dan *Derivative*). Kendali PID merupakan suatu kendali standar yang dapat digunakan untuk mengoreksi kesalahan antara nilai pengukuran dengan penyimpangannya dengan parameter kendali diperoleh suatu respon yang baik dari suatu kendali PID

(Irhas, dkk, 2020). Kendali PID banyak digunakan karena performanya yang baik dan mudah dalam menentukan parameternya. Selain itu, skema kendali PID dasar dan yang dimodifikasi telah membuktikan kegunaannya dalam memberikan kendali yang memuaskan, meskipun dalam banyak situasi tertentu mereka mungkin tidak memberikan kendali yang optimal. Lebih dari setengah kendali industri yang digunakan saat ini adalah kendali PID (Ogata, K. 1990).

Motor arus searah (motor DC) adalah mesin yang merubah energi listrik arus searah menjadi energi mekanis yang berupa putaran. Berdasarkan fisiknya, motor arus searah secara umum terdiri atas bagian yang diam dan bagian yang berputar. Bagian yang diam (*stator*) merupakan tempat diletakkannya kumparan medan yang berfungsi untuk menghasilkan fluksi magnet sedangkan pada bagian yang berputar (*rotor*) ditempati oleh rangkaian jangkar seperti kumparan jangkar, komutator dan sikat (Utomo, 2016).

Motor DC banyak diaplikasikan dalam berbagai implementasi. Permasalahan utama pada motor DC adalah mengendalikan kecepatan sudut pada referensi tertentu berdasarkan waktu yang diinginkan. Beberapa pengendali dapat diimplementasikan pada motor DC. Kendali PI, Kendali PID, Kendali Hybrid P-I-D Berbasis ANFIS, PID Orde Pecahan, Kendali Logika Fuzzy, Kendali Model Reference Adaptive Control (MRAC), Umpan balik keadaan integral, telah diimplementasikan ke sistem motor DC, yang paling populer diantara mereka adalah kendali PID karena cukup sederhana dan mudah diimplementasikan dalam sistem perangkat keras yang nyata (Alfian & Naufal, 2021).

Hal inilah yang melatar belakangi penelitian ini dengan judul “Aplikasi Metode Kendali PID (Proportional, Integral, Derivative) pada Motor DC”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diberikan, maka rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana merancang Metode kendali PID (*Proportional, Integral, Derivative*) pada sistem linier invariant?
2. Bagaimana aplikasi Metode kendali PID (*Proportional, Integral, Derivative*) pada motor DC?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi oleh Metode kendali PID (*Proportional, Integral, Derivative*) pada motor DC.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk merancang Metode kendali PID (*Proportional, Integral, Derivative*) pada motor DC dalam bentuk *state space*.
2. Untuk merancang Metode kendali PID (*Proportional, Integral, Derivative*) pada motor DC dalam bentuk fungsi *transfer*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini, yaitu ;

1. Untuk dapat dijadikan sebagai rujukan atau referensi penelitian selanjutnya.
2. Untuk dapat menerapkan dan mengembangkan pengetahuan terkait motor DC, sehingga ilmu yang diperoleh dapat diaplikasikan.
3. Menambah pengetahuan penulis terkait Metode kendali PID aplikasinya pada motor DC.

UIN IMAM BONJOL
PADANG