

## BAB I PENDAHULUAN

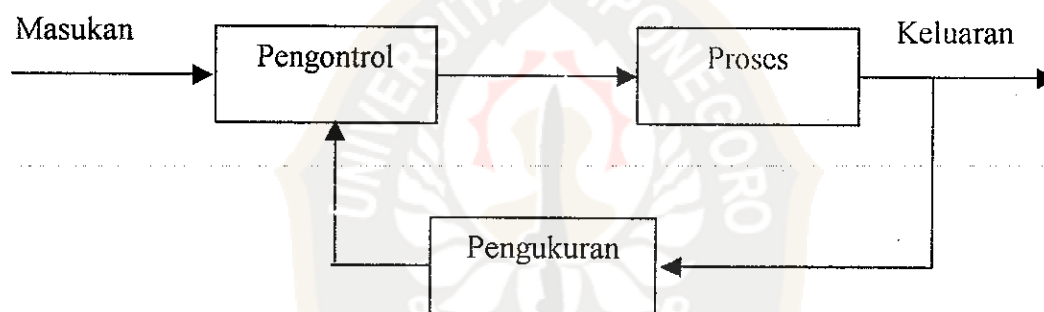
Sistem kontrol merupakan susunan komponen fisik yang dihubungkan sedemikian rupa sehingga dapat memerintah, mengarahkan, mengatur diri sendiri atau sistem lain. Pada prinsipnya, sistem kontrol bermaksud untuk mendefinisikan suatu masukan (rangsangan atau perangsang yang diterapkan ke sebuah sistem kontrol dari sumber energi luar agar menghasilkan tanggapan tertentu dari sistem) atau keluaran (tanggapan sebenarnya yang diperoleh dari sistem kontrol). Yang secara matematis persoalan dasarnya adalah menentukan hukum kontrol optimal dengan kendala teknik dan ekonomi, yang artinya meminimumkan indeks performansi yang diberikan.

Konsep dasar dari sistem kontrol adalah keterkontrolan (*controllability*) dan keterobservasian (*observability*). Kontrol kuadrat optimal didefinisikan sebagai fungsi minimasi biasa pada beberapa variabel yang diselesaikan dengan metode minimasi dengan menggunakan pengali Lagrange.

Sistem servo diartikan sebagai kombinasi elemen-elemen untuk kontrol pada sebuah sumber kekuatan atau dengan kata lain mekanisme servo adalah sistem kontrol berumpan balik dengan keluaran berupa posisi, kecepatan atau percepatan mekanik. Karena sistem servo merupakan sistem kontrol berumpan balik, maka sinyal kesalahan penggerak yang merupakan selisih antara sinyal masukan (*input signal*) dan sinyal umpan balik (*feedback signal*), diumpankan ke pengatur (*controller*) untuk memperkecil kesalahan dan membuat agar keluaran sistem mendekati harga yang diinginkan.

Untuk menunjukkan fungsi yang dilakukan tiap komponen, dalam teknik kontrol biasanya digunakan suatu diagram yang disebut diagram blok. Dalam suatu diagram blok, semua variabel sistem saling dihubungkan dengan menggunakan blok fungsional. Blok fungsional atau biasa disebut blok adalah suatu operasi matematik pada sinyal masukan blok yang menghasilkan keluaran.

Sebagai ilustrasi dapat dilihat pada diagram blok dibawah ini :



Gambar 2.1. Hubungan masukan dan keluaran dari sistem kontrol

Karakteristik hukum kontrol optimal didasarkan pada indeks kinerja kuadratik yang merupakan fungsi linear variabel keadaan yang menyatakan bahwa perlu mengumpan balikkan semua variabel keadaan. Pernyataan ini mensyaratkan bahwa semua variabel yang demikian akan tersedia untuk umpan baliknya. Jika tidak semua variabel keadaan tersedia untuk umpan balik, maka pengamat keadaan harus disetarakan untuk memperkirakan variabel keadaan yang tidak dapat diukur dan menggunakan harga perkiraan tadi untuk membangun sinyal kontrol optimal.

Dalam laporan Tugas Akhir ini akan dibahas tentang pengontrolan optimal kuadratik sistem servo. Sedangkan permasalahan yang diajukan adalah : bagaimana menentukan nilai umpan maju gain  $k_1$  dan umpan balik gain  $k_2$  pada sistem servo. Kemudian ditentukan kontrol optimal  $u(k)$  sedemikian sehingga indeks performansi  $J$  yang diberikan minimum. Permasalahan dibatasi pada sistem servo pada persamaan sistem kontrol waktu diskrit (*Discrete-time control system*).

Tugas Akhir ini terdiri dari 4 (empat) bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

Bab I merupakan bab pendahuluan yang berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan sistematika penulisan. Bab II berisi tentang teori-teori sebagai penunjang yaitu definisi-definisi matriks, nilai eigen dan vektor eigen, diagonalisasi, polinomial matriks, transformasi  $z$ , fungsi alih, kontrol *loop* tertutup, keterkontrolan dan keterobservasian. Bab III membahas tentang masalah dasar kontrol optimal kuadratik dan solusinya, masalah kontrol optimal kuadratik stabil (*steady state*) dengan pendekatan *Liapunov* untuk solusi kontrol optimal kuadratik dan kontrol optimal kuadratik pada sistem servo serta simulasi. Bab IV berisi tentang kesimpulan dari permasalahan dan pembahasan.