

## ABSTRAK

Sebuah sistem kontrol harus stabil. Sistem berumpan balik dari sistem linear yang tak berubah terhadap waktu (*Linear Time Invariant System*) kontinu akan stabil bila *plant* pada sistem stabil. Apabila *plant* tidak stabil, maka harus dicari pengontrol  $C$  yang dapat membuat sistem stabil internal. Misalkan  $G$  adalah fungsi alih dari sistem yang disajikan dengan  $G = \frac{N}{M}$ , dimana  $N, M$  adalah koprima dan anggota keluarga fungsi real rasional, proper dan stabil maka dengan metode ruang keadaan akan didapat pengontrol  $C = \frac{X}{Y}$  yang memenuhi  $NX + MY = 1$  yang membuat sistem berumpan balik stabil internal.

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

*Plant* adalah seperangkat peralatan, mungkin hanya terdiri dari beberapa bagian mesin yang bekerja bersama-sama, yang digunakan untuk melakukan suatu operasi tertentu.

Proses adalah operasi atau perkembangan alamiah yang berlangsung secara kontinu yang ditandai oleh deretan perubahan kecil yang berurutan dengan cara yang relatif tetap dan menuju ke suatu hasil atau keadaan akhir tertentu; atau suatu operasi yang sengaja dibuat, berlangsung secara kontinu, yang terdiri dari beberapa aksi atau perubahan yang dikontrol, yang diarahkan secara sistematis ke suatu hasil atau keadaan akhir tertentu. Pada Tugas Akhir ini kita menggunakan pengertian kedua untuk definisi proses.

Sistem adalah kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama dan melakukan suatu sasaran tertentu. Sistem dapat berupa fisik (*physic system*) seperti pada mesin maupun abstrak seperti yang dijumpai dalam ekonomi dan biologi.

Gangguan (*disturbance*) adalah sinyal yang cenderung mempunyai pengaruh yang merugikan pada harga keluaran sistem. Gangguan dapat berasal dari dalam sistem (gangguan internal) atau dari luar sistem dan merupakan suatu masukan (gangguan eksternal).

Kontrol berumpan balik (*feedback control*) adalah suatu operasi yang dengan adanya beberapa gangguan, cenderung memperkecil selisih antara keluaran sistem dan masukan acuan (atau suatu keadaan yang diinginkan, yang secara sembarang diubah) dan belerja berdasarkan selisih tersebut.

Sistem kontrol berumpan balik (*feedback control system*) adalah sistem kontrol yang cenderung menjaga hubungan yang telah ditentukan antara keluaran dan masukan acuan dengan membandingkannya dan menggunakan selisihnya sebagai alat pengontrolan.

Tanpa sistem kontrol tidak mungkin ada pabrik, kendaraan, komputer ataupun lingkungan yang teratur, dengan kata lain tidak ada tekonologi. Sistem kontrol adalah sesuatu yang membuat mesin dapat berfungsi/berjalan sesuai dengan yang diinginkan (Doyle, et al, 1992).

Setiap sistem kontrol harus stabil, ini merupakan persyaratan utama yang harus dipenuhi. Suatu sistem kontrol juga harus mampu memperkecil kesalahan sampai nol atau sampai pada suatu harga yang dapat ditoleransi (Ogata, 1990).

Berdasarkan ada atau tidaknya pengaruh sinyal keluaran terhadap aksi pengontrolan, sistem kontrol terbagi menjadi dua jenis yakni sistem kontrol lup tertutup (*closed-loop control system*) dan sistem kontrol lup terbuka (*open-loop control system*). Sistem kontrol lup tertutup adalah sistem kontrol yang sinyal keluarannya mempunyai pengaruh langsung terhadap aksi pengontrolan, jadi sistem kontrol lup tertutup adalah sistem kontrol berumpan balik. Sedangkan

sistem kontrol lup terbuka adalah sistem kontrol yang keluarannya tidak berpengaruh pada aksi pengontrolan. (Ogata, 1990).

Sistem kontrol berumpan balik merupakan sistem kontrol yang cenderung menjaga hubungan yang telah ditentukan antara keluaran dan masukan acuan dengan membandingkannya dan menggunakan selisihnya sebagai alat pengontrolan (Ogata, 1990).

Sebuah sistem kontrol berumpan balik memiliki 3 komponen dasar yaitu *plant* sebagai objek yang akan dikontrol, sensor untuk mengukur keluaran (*output*) dari *plant* dan pengontrol (*controller*) yang membangkitkan masukan (*input*) *plant* (Doyle, et al, 1992).

Sistem kontrol berumpan balik akan stabil jika *plant*nya stabil, sedangkan jika *plant* belum stabil maka perlu dicari pengontrol yang dapat membuat sistem stabil internal.

Ada dua pendekatan dalam menganalisis sistem kontrol yaitu pendekatan konvensional dan pendekatan modern. Beberapa metode dalam pendekatan konvensional untuk mencari kestabilan *plant* antara lain metode tempat kedudukan akar dan metode respon frekuensi. Kelemahan pendekatan ini adalah pada umumnya hanya dapat diterapkan pada sistem linear konstan yang mempunyai satu masukan dan satu keluaran. Pendekatan modern didasarkan pada konsep keadaan seperti metode ruang keadaan. Pendekatan modern ini dapat diterapkan pada sistem multi variabel yang mungkin linear atau nonlinear dengan parameter konstan atau berubah.