

TEORI SISTEM KENDALI LINEAR DAN APLIKASINYA

Salmah



Gadjah Mada University Press

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Pengertian Kendali (<i>control</i>).....	1
1.2 Sistem Lingkar Tertutup dan Sistem Lingkar Terbuka	4
1.3 Sifat-Sifat Sistem Kendali Lingkar Tertutup.....	10
1.4 Dasar Teori yang Diperlukan	11
1.5 Sistematika Penulisan	11
BAB II PEMODELAN SISTEM KENDALI	13
2.1 Contoh-Contoh Penurunan Model Sistem Kendali.....	15
2.2 Penurunan Bentuk <i>State Space</i>	28
2.3 Program MATLAB	33
BAB III LINEARISASI DAN SOLUSI SISTEM LINEAR.....	37
3.1 Linearisasi Sistem Non Linear	38
3.2 Solusi Sistem Linear	44
BAB IV BENTUK REPRESENTASI MASUKAN-KELUARAN..	71
4.1 Matriks Transfer	71
4.2 Hubungan Sistem	74
4.3 Fungsi Transfer Untuk Sistem <i>Single-Input-Single-Output</i>	77
4.4 Realisasi Minimal	83
BAB V METODE FREKUENSI	93
5.1 Sistem dengan Masukan Sinus.....	93
5.2 Diagram Bode	96

BAB VI	KESTABILAN	107
6.1	Pengertian Sifat Kestabilan.....	108
6.2	Kriteria Kestabilan untuk Sistem Linear dengan Nilai Eigen	112
6.3	Kriteria Kestabilan Routh's Hurwitz.....	114
6.4	Program MATLAB untuk Menyelidiki Kestabilan.....	116
BAB VII	KETERKENDALIAN	121
7.1	Pengertian Sifat Keterkendalian.....	121
7.2	Program MATLAB untuk Menyelidiki Keterkendalian Sistem.....	133
BAB VIII	KETERAMATAN	135
8.1	Pengertian Sifat Keteramatan.....	135
8.2	Program MATLAB untuk Menyelidiki Keteramatan Sistem.....	142
8.3	Dualitas Keterkendalian dan Keteramatan.....	143
8.4	Transformasi Linear pada Bentuk <i>State Space</i>	144
BAB IX	KENDALI UMPAN BALIK DAN OBSERVER.....	147
9.1	Penempatan <i>Pole</i> dengan Kendali Umpan Balik	147
9.2	Observer	160
9.3	Prinsip Keterpisahan Antara Kendali Umpan Balik dan Observer	163
APPENDIX	.....	165
DAFTAR BACAAN	.....	169
GLOSARIUM	.....	171
INDEKS	.....	175
BIOGRAFI PENULIS	.....	178

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Bagan sistem kendali	2
Gambar 1.2	Bagan sistem kendali modern	3
Gambar 1.3a	Bagan sistem lingkaran terbuka	4
Gambar 1.3b	Bagan sistem lingkaran tertutup.....	5
Gambar 2.1	Sistem massa pegas	15
Gambar 2.2	Sistem pendulum.....	17
Gambar 2.3	Sistem pendulum terbalik.....	19
Gambar 2.4	Rangkaian listrik dengan R , C , dan L	21
Gambar 2.5	Sistem lokomotif dan kereta.....	23
Gambar 2.6	Sistem suspensi pada mobil.....	25
Gambar 2.7	Sistem suspensi pada mobil, dengan adanya gaya gesek roda terhadap jalan raya	26
Gambar 3.1	Respons sistem lingkaran terbuka untuk model pendulum terbalik.....	60
Gambar 3.2	Respons sistem lingkaran terbuka untuk model sistem suspensi pada mobil	61
Gambar 3.3	Respons sistem lingkaran terbuka untuk model sistem suspensi pada mobil dengan kendali konstan.....	62
Gambar 3.4	Respons sistem lingkaran terbuka untuk model sistem lokomotif dan kereta	63
Gambar 3.5	Respons sistem lingkaran terbuka untuk model sistem lokomotif dan kereta dengan memberikan $u(t)=1$	64
Gambar 4.1	Bagan dua sistem dengan dua matriks transfer	74
Gambar 4.2	Bagan sistem yang dihubungkan secara seri	74
Gambar 4.3	Bagan sistem yang dihubungkan secara paralel.....	75
Gambar 4.4	Bagan sistem yang dihubungkan secara umpan balik.....	77
Gambar 5.1	Diagram Bode gain konstan $k = 10$	96

Gambar 5.2	Diagram Bode untuk faktor $j\omega$ dan $\frac{1}{j\omega}$	97
Gambar 5.3	Diagram Bode untuk faktor $1 + j\omega T$	99
Gambar 5.4	Diagram Bode untuk $\frac{1}{1 + j\omega T}$	101
Gambar 5.5	Diagram Bode untuk Contoh 5.1.....	104
Gambar 6.1	Sistem pendulum	110
Gambar A.1	Arus melalui resistor	166
Gambar A.2	Arus melalui kapasitor	166
Gambar A.3	Arus melalui kumparan	166
Gambar A.4	Contoh rangkaian listrik sederhana	167