
Daftar Isi

1 Konsep Dasar Sistem Kontrol	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Jenis Sistem Kontrol	2
1.2.1 Sistem Kontrol Lup Terbuka	2
1.2.2 Sistem Kontrol Lup Tertutup	4
1.3 Komponen-Komponen Sistem Kontrol	7
1.3.1 Eror Detektor	7
1.3.2 Kontroler	8
1.3.3 Aktuator	8
1.3.4 Sensor/Tranduser	9
1.4 Ringkasan	9
1.5 Latihan	10
2 Teori Dasar Sistem Kontrol	13
2.1 Pendahuluan	13
2.2 Transformasi Laplace	13
2.2.1 Sifat-sifat Transformasi Laplace	17
2.2.2 Inversi Transformasi Laplace	20
2.2.3 Penyelesaian Persamaan Diferensial	25
2.3 Fungsi Alih	26
2.4 Diagram Blok	27
2.4.1 Elemen-Elemen pada Diagram Blok	27

2.4.2	Diagram Blok Sistem Sederhana	28
2.4.3	Diagram Blok Sistem dengan Gangguan . . .	29
2.4.4	Prosedur dalam Menggambar Diagram Blok	30
2.4.5	Reduksi/Penyederhanaan Diagram Blok . . .	32
2.5	Grafik Aliran Sinyal	33
2.5.1	Elemen-Elemen pada Grafik Aliran Sinyal . .	33
2.5.2	Sifat-Sifat Grafik Aliran Sinyal	36
2.5.3	Penyetaraan Diagram Blok dan Grafik Aliran	
	Sinyal	36
2.5.4	Penguatan Mason	37
2.6	Ringkasan	40
2.7	Latihan	41
3	Model Matematis Sistem Fisis	45
3.1	Pendahuluan	45
3.2	Sistem Mekanik	46
3.2.1	Gerak Translasi	46
3.2.2	Gerak Rotasi	48
3.3	Sistem Listrik	50
3.3.1	Elemen Terhubung Seri	51
3.3.2	<i>Operational Amplifier / Op-Amp</i>	53
3.3.3	Motor DC	53
3.4	Sistem Level Cairan	57
3.4.1	Sistem Permukaan Zat Cair	57
3.4.2	Sistem Level Permukaan Zat Cair dengan In-	
	teraksi	58
3.5	Ringkasan	62
3.6	Latihan	62
4	Analisis Respon Transien	65
4.1	Pendahuluan	65
4.2	Sistem Orde Pertama	66
4.3	Sistem Orde Kedua	70
4.4	Analisis Kesalahan Keadaan Tunak	80

4.4.1	Koefisien Kesalahan Posisi Statis	81
4.4.2	Koefisien Kesalahan Kecepatan Statis	82
4.4.3	Koefisien Kesalahan Percepatan Statis	83
4.5	Analisis Kestabilan Routh-Hurwitz	84
4.6	Ringkasan	89
4.7	Latihan	90
5	Analisis Tempat Kedudukan Akar	91
5.1	Pendahuluan	91
5.2	Dasar-Dasar <i>Root Locus</i>	92
5.3	Menggambar <i>Root Locus</i>	93
5.3.1	Langkah-Langkah Menggambar <i>Root Locus</i>	94
5.4	Ringkasan	101
5.5	Latihan	104
6	Analisis Respon Frekuensi	107
6.1	Pendahuluan	107
6.2	<i>Bode Diagram</i>	108
6.2.1	Dasar <i>Bode Diagram</i>	108
6.2.2	Prosedur Membuat Diagram Bode	112
6.2.3	Analisa Kestabilan pada Diagram Bode	113
6.3	<i>Nyquist Diagram</i>	116
6.3.1	Prosedur Membuat Diagram Nyquist	116
6.3.2	Teori Pemetaan $s \rightarrow F(s)$	117
6.3.3	Analisa Kestabilan pada Diagram Nyquist	120
6.4	Ringkasan	120
6.5	Latihan	121
7	Kontroler PID	123
7.1	Pendahuluan	123
7.2	Kontroler PID	125
7.2.1	Kontroler Proportional	125
7.2.2	Kontroler Integral	127
7.2.3	Kontroler Derivative	128

7.2.4	Kontroler Proportional plus Integral	130
7.2.5	Kontroler Proportional plus Derivative	132
7.2.6	Kontroler Proportional plus Integral plus Derivative	133
7.3	Ringkasan	135
7.4	Latihan	135
8	Desain Kontroler PID	139
8.1	Pendahuluan	139
8.2	Desain Kontroler PID Menggunakan Analisis Respon	140
8.3	Desain Kontroler PID Menggunakan Ziegler-Nichols	145
8.4	Desain Kontroler PID Menggunakan Coheen-Coon .	148
8.5	Ringkasan	149
8.6	Latihan	150
	Ringkasan Buku Ajar	151
	Biografi Penulis	153
	Daftar Rujukan Buku Ajar	155