

DAFTAR ISI

COVER

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	v
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).....	7
2.2 Sistem Kendali Suhu.....	8
2.3 Teknik Kendali Adaptif (<i>Adaptive Control</i>).....	9
2.4 <i>Model-Reference Adaptive Control</i> (MRAC).....	11
3 METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.3 Spesifikasi.....	16
3.3.1 Proses Kerja Sistem.....	16
3.3.2 Spesifikasi Pengembangan Sistem.....	18
3.3.3 Spesifikasi Peralatan.....	18
3.4 Metode Kerja.....	20
3.5 Perancangan.....	21
3.5.1 Menentukan Fungsi Alih Proses.....	21

3.5.2	Perancangan Pengendali	23
3.5.3	Perancangan Perangkat Keras	29
3.5.4	Detail Rancangan	32
3.5.5	Perancangan Program	37
3.6	Pengujian dan Pengambilan Data	39
3.6.1	Pengujian Rangkaian	40
3.6.2	Pengujian Variabel Kendali	45
3.6.3	Pengujian Unjuk Kerja Sistem	48
4	HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	50
4.1	Realisasi Perangkat Keras	51
4.2	Pengujian Perangkat Keras	52
4.2.1	Pengujian Pengaturan Tegangan AC	52
4.2.2	Pengujian Pembacaan Sensor Suhu LM 35 DZ	55
4.3	Pengujian Variabel Kendali	56
4.3.1	Pengujian Nilai Fungsi Alih Ruang Bioreaktor	56
4.3.2	Pengujian Penentuan Gain Adaptasi	59
4.4	Pengujian Unjuk Kerja Sistem	62
5	KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1	Kesimpulan	65
5.2	Saran	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Blok diagram sistem adaptif	16
Gambar 2.2. Blok diagram Model-Reference Adaptive Control (MRAC)	17
Gambar 3.1 Rancang sistem pengolahan limbah cair B3	24
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 3.3. Rangkaian ekivalen dari <i>plant</i>	27
Gambar 3.4. Diagram blok fungsi alih sistem	28
Gambar 3.5. Diagram blok MRAS orde-satu dengan <i>Lyapunov</i>	31
Gambar 3.6. Blok diagram algoritma <i>Pole Placement</i>	33
Gambar 3.7. Diagram blok sistem kendali suhu	35
Gambar 3.8. Plant (ruang adsorpsi)	38
Gambar 3.9. Rangkaian sensor suhu	39
Gambar 3.10. Rangkaian Pengendali Tegangan AC 1 Fasa	40
Gambar 3.11. Rangkaian penampil LCD	41
Gambar 3.12. Rangkaian <i>zero crossing detector</i>	42
Gambar 3.13. Algoritma program proses kendali suhu	43
Gambar 3.14. Algoritma proses kendali	44
Gambar 3.15. Sinyal keluaran ideal rangkaian <i>zero crossing detector</i>	46
Gambar 3.16. Blok diagram rangkaian pengujian <i>zero crossing detector</i>	47
Gambar 3.17. Sinyal keluaran pengatur tegangan AC 1 fasa dengan metode penundaan sudut fasa	48
Gambar 3.18. Blok diagram pengujian rangkaian pengatur tegangan AC 1 fasa	49
Gambar 3.19. Blok diagram pengujian rangkaian sensor suhu	51
Gambar 4.1 Realisasi perangkat keras	57
Gambar 4.2 Sinyal keluaran <i>zero crossing detector</i>	58
Gambar 4.3. (a) Sinyal AC dengan penundaan sebesar 90° , (b) Sinyal AC dengan penundaan sebesar 30°	59
Gambar 4.4. Respon suhu ruang bioreaktor	62
Gambar 4.5. Respon suhu ruang bioreaktor dengan gain adaptasi 0,005	65
Gambar 4.6. Respon suhu ruang bioreaktor dengan gain adaptasi 0,01	65
Gambar 4.7. Respon suhu ruang bioreaktor dengan gain adaptasi 0,015	66

Gambar 4.8. Respon suhu ruang bioreaktor terhadap gangguan	62
Gambar 4.9. Respon sistem saat diberikan gangguan.....	62
Gambar 4.10. Respon sistem saat diberikan gangguan.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal Kegiatan.....	19
Tabel 4.1. Perbandingan tegangan keluaran hasil pengujian dan perhitungan	60
Tabel 4.2. Perbandingan pembacaan suhu sensor LM35 dengan termometer.....	61
Tabel 4.3. Perbandingan peformasi keluaran sistem dengan keluaran model	66
Tabel 4.4. Perbandingan unjuk kerja sistem dalam mengatasi gangguan.....	69