

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
ABSTRACT.....	v
INTI SARI	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Perumusan Masalah	7
1. 3 Keaslian Penelitian.....	8
1. 4 Batasan Penelitian.....	10
1. 5 Tujuan Penelitian	11
1. 6 Manfaat Penelitian	12
1. 7 Sistematika Penulisan	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	15
2.1 Tinjauan Pustaka.....	15
2.1.1. Pemodelan Reaktor Nuscale	15
2.1.2. Pengendalian PID pada Reaktor Nuklir	16
2.2 Landasan Teori.....	17
2.2.1. <i>Small Modular Reactor</i> (SMR) NuScale	17
2.2.2. Teras Reaktor	21
2.2.3. Termal dan Hidraulik.....	28
2.2.4. <i>Pressurizer</i>	32
2.2.5. Pembangkit Uap (<i>Steam Generator</i>).....	34
2.2.6. <i>Balance Plant</i>	36
2.2.7. Kalman Filter	44
2.2.8. Kendali <i>Proportional-Integral-Derivative</i> (PID).....	45
2.2.9. Evaluasi Kinerja dan Kestabilan	46

2.2.10.	LabVIEW	47
2.3	Spesifikasi Desain	50
BAB III METODOLOGI.....		51
3.1	Alat dan Bahan.....	51
3.2	Jalannya Penelitian.....	52
3.2.1.	Studi literasi dan pengumpulan data	53
3.2.2.	Identifikasi parameter reaktor	53
3.2.3.	Pembuatan model reaktor NuScale	54
3.2.4.	Pengujian dalam simulasi operasi <i>start-up</i>	55
3.2.5.	Desain Kalman filter	56
3.2.6.	Desain kendali PID	56
3.2.7.	Simulasi operasi kendali reaktor	57
3.2.8.	Evaluasi kinerja dan kestabilan	57
3.3	Perancangan Sistem	58
3.3.1.	Sistem Plant reaktor NuScale.....	58
3.3.2.	Kalman Filter	79
3.3.3.	Kendali <i>Proportional Integral Derivative</i> (PID)	81
3.4	Cara Analisis	89
3.4.1.	Percobaan simulasi operasi reaktor pada proses <i>start-up</i>	89
3.4.2.	Percobaan simulasi operasi reaktor pada daya tetap	90
3.4.3.	Percobaan simulasi operasi reaktor pada mode <i>load follow</i>	90
3.4.4.	Percobaan simulasi operasi reaktor pada kondisi abnormal dan ketidakpastian 90	
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		92
4.1.	Verifikasi Hasil Pemodelan Reaktor NuScale	92
4.1.1.	Daya termal	93
4.1.2.	Suhu bahan bakar dan pendingin	99
4.1.3.	Aliran pendingin primer	101
4.1.4.	Tekanan <i>pressurizer</i>	103
4.1.5.	Suhu dan tekanan pembangkit uap.....	104
4.1.6.	<i>Balance plant</i>	106
4.2.	Hasil Simulasi Operasi Reaktor pada Daya Tetap	110

4.2.1.	Operasi reaktor pada daya termal 160 MW (100%)	112
4.2.2.	Operasi reaktor pada daya termal 120 MW, 80 MW dan 24 MW	115
4.3.	Hasil Simulasi Operasi Reaktor pada Suhu tetap.....	122
4.4.	Hasil Simulasi Operasi Reaktor pada Mode <i>Load Follow</i>	125
4.4.1.	Operasi reaktor dengan set point berupa masukan sinyal step.....	125
4.4.2.	Operasi reaktor dengan setpoint berupa masukan sinyal ramp	128
4.4.3.	Operasi reaktor dengan setpoint berupa masukan sinyal sinusoidal	130
4.5.	Hasil Simulasi Operasi Reaktor pada Kondisi Abnormal dan Ketidakpastian	132
4.5.1.	Operasi reaktor dengan penambahan reaktivitas eksternal secara spontan...	132
4.5.2.	Operasi reaktor dengan penurunan aliran massa pendingin utama	134
4.5.3.	Ketidakpastian dalam pengukuran state dengan Kalman Filter	137
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		140
5.1.	Kesimpulan	140
5.2.	Saran	141
DAFTAR PUSTAKA		142
LAMPIRAN.....		148