

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
HALAMAN MOTIVASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiii
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah.....	2
I.2.1. Batasan Masalah.....	2
I.3. Tujuan Penelitian.....	3
I.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1. Reaktor Mikro.....	4
II.2. Standar Keselamatan.....	6
II.3. Konvergensi Sumber Fisi.....	7



II.4. Functional Expansion Tally (FET).....	7
II.5. OpenMC.....	8
BAB III DASAR TEORI.....	9
III.1. Reaktivitas.....	9
III.2. Reaktivitas Lebih Reaktor.....	9
III.3. Batang Kendali.....	9
III.4. Shutdown Margin.....	11
III.5. Metode Monte Carlo.....	11
III.6. Distribusi Fluks Neutron.....	13
III.7. Spektrum Fluks Neutron.....	15
III.8. Power Peaking Factor.....	16
III.9. Metode <i>Functional Expansion Tally</i> .....	17
III.10. Entropi Shannon dan Konvergensi Sumber.....	19
III.11. OpenMC.....	20
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN.....	22
IV.1. Alat dan Bahan Penelitian.....	22
IV.2. Tata Laksana Penelitian.....	22
IV.2.1. Penyusunan Model Reaktor.....	23
IV.2.2. Penentuan Parameter Simulasi.....	33
IV.2.3. Perhitungan Reaktivitas Lebih.....	34
IV.2.4. Perhitungan Konsentrasi Racun Dapat Bakar.....	34
IV.2.5. Simulasi dengan memvariasikan posisi batang kendali.....	35
IV.2.6. Perhitungan PPF ( <i>power peaking factor</i> ).....	35
IV.2.7. Perhitungan nilai reaktivitas integral batang kendali.....	36
IV.2.8. Perhitungan nilai reaktivitas diferensial batang kendali.....	36



IV.2.9. Perhitungan <i>Shutdown Margin</i> .....	36
IV.3. Rencana Analisis Hasil Penelitian.....	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
V.1. Reaktivitas Lebih.....	38
V.2. Penentuan Konsentrasi Racun Gd Pada Bahan Bakar.....	38
V.3. Distribusi Fluks Neutron.....	39
V.4. Nilai <i>Power Peaking Factor</i> .....	43
V.5. Nilai Reaktivitas Integral Batang Kendali.....	44
V.6. Nilai Reaktivitas Diferensial Batang Kendali.....	47
V.7. Shutdown Margin.....	48
V.8. Pengaruh Posisi Batang Kendali Terhadap Distribusi Neutron.....	49
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
VI.1. Kesimpulan.....	54
VI.2. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	59
LAMPIRAN A-1 LISTING FILE MODEL REAKTOR.....	60
LAMPIRAN A-2 LISTING <i>SCRIPT RUNNING</i> SIMULASI.....	78
LAMPIRAN B-1 LISTING <i>SCRIPT PLOTTING</i> HASIL <i>TALLY</i> .....	80
LAMPIRAN B-2 LISTING <i>SCRIPT</i> PERHITUNGAN PPF.....	82



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Spesifikasi umum beberapa desain reaktor mikro.....	5
Tabel II.2. Spesifikasi pendingin dan bahan bakar beberapa desain reaktor mikro.5	
Tabel III.1. Contoh score pada OpenMC.....	21
Tabel IV.1. Parameter desain umum <i>Hydride Microreactor</i> .....	23
Tabel IV.2. Parameter Material Bahan Bakar.....	24
Tabel IV.3. Parameter Material Kelongsong.....	24
Tabel IV.4. Parameter Material Pendingin.....	24
Tabel IV.5. Parameter Material Batang Kendali.....	24
Tabel IV.6. Parameter Material Reflektor Grafit.....	25
Tabel IV.7. Parameter Material Kolom Gas Hidrogen.....	25
Tabel IV.8. Parameter Material Gas Inert Argon.....	25
Tabel IV.9. Parameter Material Gas Inert Helium.....	25
Tabel IV.10. Parameter Material Gas Inert Nitrogen.....	25
Tabel IV.11. Parameter Material Kompensator.....	26
Tabel IV.12. Parameter Material Pengungkung Beton.....	26
Tabel V.1. Nilai reaktivitas BK terhadap posisi.....	44
Tabel V.2. Perhitungan nilai SDM.....	48



## DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1. Distribusi fluks neutron reaktor silinder pada arah aksial.....	14
Gambar III.2. Distribusi fluks neutron reaktor silinder pada arah radial.....	14
Gambar III.3. Perubahan distribusi fluks neutron terhadap posisi batang kendali 15	
Gambar III.4. Spektrum fluks neutron reaktor Cepat (LMFBR) dan Termal (LWR).....	16
Gambar IV.1. Diagram Alir Tata Laksana Penelitian.....	23
Gambar IV.2. Plot geometri <i>Channel</i> pada model OpenMC.....	27
Gambar IV.3. Konfigurasi kelompok batang kendali.....	28
Gambar IV.4. Plot XY pada $z = 80$ .....	28
Gambar IV.5. Plot XY pada $z = 50$ .....	28
Gambar IV.6. Plot XY pada $z = 110$ .....	29
Gambar IV.7. Plot XY pada $z = -70$ .....	29
Gambar IV.8. Plot XZ reaktor hingga pengungkung beton.....	29
Gambar IV.9. Plot YZ reaktor hingga pengungkung beton.....	29
Gambar IV.10. Plot XZ reaktor diperbesar.....	30
Gambar IV.11. Plot reaktor rotasi $45^\circ$ memperlihatkan silo.....	30
Gambar IV.12. Tampilan model 3D reaktor.....	31
Gambar IV.13. Perubahan posisi batang kendali sesuai dengan <i>input</i> .....	32
Gambar IV.14. Nilai Entropi Shannon terhadap nomor generasi.....	33
Gambar IV.15. Nilai Entropi Shannon untuk 100 000 partikel.....	34
Gambar V.1. Nilai reaktivitas reaktor terhadap konsentrasi Gd di bahan bakar....	38



Gambar V.2. Distribusi fluks arah aksial.....	39
Gambar V.3. Distribusi fluks arah radial.....	39
Gambar V.4. Distribusi fluks arah aksial dengan pengelompokan energi.....	41
Gambar V.5. Distribusi fluks arah radial dengan pengelompokan energi.....	41
Gambar V.6. Distribusi fluks arah radial dengan pengelompokan energi (log)....	42
Gambar V.7. Spektrum energi fluks neutron per satuan letargi.....	42
Gambar V.8. Spektrum energi fluks neutron.....	43
Gambar V.9. Distribusi densitas daya.....	44
Gambar V.10. Kurva reaktivitas integral BK1.....	46
Gambar V.11. Kurva reaktivitas integral BK2.....	46
Gambar V.12. Kurva reaktivitas integral Kompensator.....	47
Gambar V.13. Kurva reaktivitas integral kelompok Batang Kendali.....	47
Gambar V.14. Kurva reaktivitas diferensial kelompok Batang Kendali.....	48
Gambar V.15. Perubahan fluks aksial terhadap posisi BK1.....	49
Gambar V.16. Perubahan fluks radial terhadap posisi BK1.....	49
Gambar V.17. Perubahan fluks aksial terhadap posisi BK2.....	50
Gambar V.18. Perubahan fluks radial terhadap posisi BK2.....	50
Gambar V.19. Perubahan fluks aksial terhadap posisi Kompensator.....	51
Gambar V.20. Perubahan fluks radial terhadap posisi Kompensator.....	51
Gambar V.21. Posisi puncak fluks aksial terhadap posisi BK1.....	52
Gambar V.22. Posisi puncak fluks aksial terhadap posisi BK2.....	52
Gambar V.23. Posisi puncak fluks aksial terhadap posisi Kompensator.....	53

