

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN TUGAS	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2. Permasalahan	2
I.3. Batasan Masalah	4
I.4. Tujuan	4
I.5. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1. Konsep Fluidized Bed dan disain HTR-10	5
II.2. TRISO	7
II.3 Karakteristik lapisan SiC	8
II.4. Karakteristik Lapisan ZrC	9
II.5. Fenomena yang terjadi pada partikel bahan bakar TRISO-UO ₂	10

II.6. Perkembangan partikel berlapis TRISO-UO ₂	13
II.7 Penggantian SiC dengan ZrC pada partikel TRISO-UO ₂	15
BAB III DASAR TEORI	17
III.1. Fisika Nuklir.....	17
III.2. Faktor Multiplikasi Efektif	18
III.3. Koefisien Reaktivitas Suhu	21
III.4. Efek Doppler	24
III.5. Material Fisil dan Fertil	25
III.6. Metode Monte Carlo	26
III.7. Fluidisasi	29
BAB IV PELAKSANAAN PENELITIAN.....	30
IV.1. Persiapan Awal.....	30
IV.2. Alat dan Bahan Penelitian	30
IV.3. Tata laksana penelitian	31
IV.4. Analisis hasil	37
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
V.1. Faktor Multiplikasi Efektif (k_{eff})	39
V.2. Koefisien Reaktivitas Suhu	46
V.3. Perbandingan Penambahan ZrC dengan fraksi volume dan ketebalan.....	48
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	51
VI.1. Kesimpulan	51
VI.2. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	56
LAMPIRAN A	56

Parameter Disain HTR-10	56
Menentukan Packing Factor	57
Faktor Multiplikasi Efektif	58
Koefisien Reaktivitas Suhu.....	62
Parameter Lapisan TRISO	63
LAMPIRAN B	64
Listing Input MCNPX untuk kondisi <i>Packed</i> ketinggian teras 178 cm	64
Listing Input MCNPX untuk kondisi <i>Full Core</i> ketinggian teras 338 cm	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi bahan bakar TRISO.	7
Tabel 2.2. Perbandingan Tekanan gas hasil fisi pada partikel bahan bakar tipe bola (Jerman) pada suhu dan derajat bakar yang dinaikkan.	10
Tabel 2.3. Perbandingan nilai k_{eff} pada berbagai ketinggian antara SiC dengan ZrC pada 300 K.....	15
Tabel 4.1. Nilai Packing Factor pada berbagai ketinggian.....	34
Tabel 4.2. Variasi suhu operasi untuk semua kondisi.	35
Tabel 4.3. Variasi fraksi volume ZrC pada lapisan buffer.	36
Tabel 4.4. Variasi ketebalan ZrC pelapis kernel UO ₂	37
Tabel 5.1. Perbandingan nilai k_{eff} pada berbagai ketinggian dengan variasi fraksi volume ZrC pada suhu 300 K.	40
Tabel 5.2. Perbandingan nilai k_{eff} pada berbagai ketinggian dengan variasi fraksi volume ZrC pada suhu 1200 K.	41
Tabel 5.3. Perbandingan nilai k_{eff} pada berbagai ketinggian dengan variasi ketebalan lapisan ZrC pada suhu 300 K.....	43
Tabel 5.4. Perbandingan nilai k_{eff} pada berbagai ketinggian dengan variasi ketebalan lapisan ZrC pada suhu 1200 K.....	44
Tabel 5.5. Perbandingan nilai koefisien reaktivitas suhu (K^{-1}) pada berbagai ketinggian dengan variasi fraksi volume.	46
Tabel 5.6. Perbandingan nilai koefisien reaktivitas suhu (K^{-1}) pada berbagai ketinggian dengan variasi ketebalan lapisan ZrC	47
Tabel 5.7. Perbandingan nilai k_{eff} antara variasi ketebalan ZrC dengan fraksi volume ZrC pada ketinggian 178 cm dan suhu 300 K.....	49
Tabel 5.8. Perbandingan nilai k_{eff} antara variasi ketebalan ZrC dengan fraksi volume ZrC pada ketinggian 338 cm dan suhu 300 K.....	49
Tabel 5.9. Perbandingan nilai k_{eff} antara variasi ketebalan ZrC dengan fraksi volume ZrC pada ketinggian 178 cm dan suhu 1200 K.....	49
Tabel 5.10. Perbandingan nilai k_{eff} antara variasi ketebalan ZrC dengan fraksi volume ZrC pada ketinggian 338 cm dan suhu 1200 K.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Model bahan bakar TRISO berdasarkan lapisan penyusunnya.	8
Gambar 2.2. Perbandingan nilai k_{eff} dengan SiC dan ZrC pada berbagai ketinggian teras pada suhu 300 K.....	16
Gambar 3.1. Jumlah neutron dalam reaktor terhadap waktu berdasar kekritisannya	18
Gambar 3.2. Skema sederhana reaksi fisi berantai.....	20
Gambar 3.3. Daya reaktor sebagai fungsi waktu setelah insersi step reaktivitas pada tiga koefisien suhu berbeda.....	23
Gambar 3.4. Pelebaran Doppler pada sebuah resonansi akibat kenaikan suhu...	25
Gambar 4.1. Skema alur penelitian.	31
Gambar 4.2. Keadaan teras dalam kondisi <i>packed</i> dan <i>full expanded</i>	33
Gambar 4.3. TRISO dengan variasi fraksi volume ZrC pada lapisan buffer.	35
Gambar 4.4. TRISO dengan variasi ketebalan ZrC pelapis kernel UO ₂	36
Gambar 5.1. Perbandingan nilai k_{eff} dengan variasi fraksi volume ZrC pada berbagai ketinggian teras pada suhu 300 K.....	41
Gambar 5.2. Perbandingan nilai k_{eff} dengan variasi fraksi volume ZrC pada berbagai ketinggian teras pada suhu 1200 K.	42
Gambar 5.3. Perbandingan nilai k_{eff} dengan variasi ketebalan lapisan ZrC pada berbagai ketinggian teras pada suhu 300 K.	43
Gambar 5.4. Perbandingan nilai k_{eff} dengan variasi ketebalan lapisan ZrC pada berbagai ketinggian teras pada suhu 1200 K.	44
Gambar 5.5. Perbandingan nilai koefisien reaktivitas suhu rerata TRISO SiC, variasi fraksi volume ZrC, dan variasi tebal ZrC.	47

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

<u>Lambang</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Satuan</u>
k_{eff}	Faktor multiplikasi efektif	
α_T	Koefisien reaktivitas suhu	\$/K
E	Energi	J
m_0	Massa diam	kg
c	Kecepatan cahaya	$3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
E_{BE}	<i>Binding Energy</i>	J
ϕ	Fluks neutron	neutron.cm ⁻² s ⁻¹
N	Densitas neutron	neutron.cm ⁻³
v	Kelajuan neutron	cm.s ⁻¹
R	Laju reaksi	neutron.cm ⁻³ s ⁻¹
Σ	Tampang lintang makroskopik	cm ⁻¹
σ	Tampam lintang mikroskopik	barn
Σ_f	Tampang lintang makroskopik fisi	cm ⁻¹
Σ_a	Tampang lintang makroskopik serapan	cm ⁻¹
Σ_s	Tampang lintang makroskopik hamburan	cm ⁻¹
Σ_t	Tampang lintang makroskopik total	cm ⁻¹
ϵ	Faktor fisi cepat	
η	Faktor fisi termal	
f	Faktor pemanfaatan termal	
p	Probabilitas lolos serapan resonansi selama moderasi	
P_f	Probabilitas tak bocor neutron cepat	
P_{Th}	Probabilitas tak bocor neutron termal	
ρ	Reaktivitas	
σ_0	tampang lintang resonansi puncak	barn
E_0	energi puncak resonansi	MeV
Γ_γ	Lebar resonansi tangkapan dan total	

ψ	fungsi bentuk pelebaran neutron	
I_γ	Integral resonansi	
t	Waktu	s
E	Modulus elastisitas	pascal

Singkatan

Arti

PLTN	pembangkit listrik tenaga nuklir
GIF	<i>Generation IV Forum</i>
HTR	<i>High Temperature Reactor</i>
FNBR	<i>Fluidized Bed Nuclear Reactor</i>
FLUBER	<i>Fluidized Bed Nuclear Reactor</i>
TRISO	<i>TRI ISOTropic</i>
UO ₂	uranium dikosida
U-235	uranium-235
U-238	uranium-238
SiC	silikon karbida
ZrC	zirkonium karbida
C	<i>porous carbon</i>
IPyC	<i>inner pyrolytic carbon</i>
OPyC	<i>outer pyrolytic carbon</i>
CH ₃ SiCl ₃ ,	<i>methylchloro silance</i>
H ₂	hidrogen
CVD	<i>Chemical Vapor Deposition</i>
Pd	paladium
Cl ₂	klorin
HCl	hidrogen klorida
MCNPX	<i>Monte Carlo N-Particle Xtended</i>
pfw	<i>Pseudo fission weight</i>
PF	<i>Packing Factor</i>