DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PERNYATAAN ii

LEMBAR PERSETUJUAN iii

LEMBAR PENGESAHAN iv

LEMBAR PERSEMBAHAN v

KATA PENGANTAR vi

ABSTRAK viii

ABSTRACT ix

DAFTAR ISI x

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR GAMBAR xiv

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1. Latar belakang 1

1.2. Rumusan Masalah 6

1.3. Pembatasan Masalah 6

1.4. Tujuan Penelitian 6

1.5. Metode Pengumpulan Data 7

1.6. Sistematika Penulisan 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9

2.1. *High Temperature Gas Reactor* (HTGR) 9

2.1.1. *High Temperatur Reactor Modular* 11

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

2.1.2. *High Temperatur Reactor* 10 MW (HTR-10) 12
2.1.3. Reaktor Daya Eksperimental (RDE) 15
2.2. *Computational Fluid Dynamics* (CFD) 16
2.2.1. Persamaan Kontinuitas (Konservasi Massa) 17
2.2.2. Persamaan Momentum 19
2.2.3. Persamaan Energi 20
2.3. GAMBIT (*Geometry And Mesh Building Intelligent Toolkit*) 22
2.4. FLUENT 23
2.5. Perkembangan Penelitian 24
2.6. Model Aliran Pendingin di dalam Teras RDE 27
2.6.1. Susunan *Simple Cubic* (SC) 29
2.6.2. Susunan *Body Centered Cubic* (BCC) 29
2.6.3. Susunan *Face Centered Cubic* (FCC) 29
2.7. Media Berpori 29
2.8. Karakteristik Aliran 30
2.8.1. Aliran laminar 30
2.8.2. Aliran turbulen 30
BAB III METODE PENELITIAN 34
3.1. Tahap Optimasi *Mesh* 35
3.2. Tahap Perbandingan Model Turbulen 36
3.3. Tahap Pemodelan 36
3.3.1. Susunan Bahan Bakar *Pebble Bed* 37
3.3.2. Studi Perbandingan Susunan Bahan Bakar Model Penuh 38

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

3.3.3. Teras Reaktor RDE 39
3.3.4. Diskritisasi (*meshing*) Model 40
3.4. Tahap Pendefinisian Model 41
3.5. Penentuan Kondisi Batas 42
3.6. Tahap Perhitungan 44
3.7. Analisis Hasil 44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 46
4.1. Analisis Optimasi *Mesh* 46
4.2. Analisis Model Turbulen 49
4.3. Analisis Model Susunan Bola Bahan Bakar 51
4.4. Analisis Studi Perbandingan Susunan Bahan Bakar Model Penuh 54
4.5. Analisis Teras Reaktor RDE 54
BAB V PENUTUP 57
5.1. Kesimpulan 57
5.2. Saran 58
DAFTAR PUSTAKA 59
RIWAYAT HIDUP 63

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik desain HTR-10 13

Tabel 2.2. Parameter desain RDE 16

Tabel 2.3. Perkembangan Penelitian Termohidraulika teras reaktor HTGR 24

Tabel 3.1. Parameter model susunan bahan bakar 34

Tabel 3.2. Parameter susunan bahan bakar 37

Tabel 3.3. Distribusi daya teras RDE pada zona aksial dan radial 40

Tabel 3.4. Karakteristik pendingin dan dinding pada temperatur 500°C 42

Tabel 3.5. Kondisi batas model susunan bahan bakar SC, BCC, dan FCC 42

Tabel 3.6. Kondisi batas media berpori teras reaktor RDE..... 43

Tabel 4.1. Studi perbandingan susunan bahan bakar penuh 54

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema bahan bakar HTGR 10

Gambar 2.2. Desain penampang lintang HTR module Jerman 12

Gambar 2.3. Skema sistem primer HTR-10 14

Gambar 2.4. Konservasi massa 18

Gambar 2.5. Persamaan konversi momentum 20

Gambar 2.6. Skema perpindahan panas dan aliran pendingin 28

Gambar 2.7. Model susunan bahan bakar 28

Gambar 2.8. Ilustrasi media berpori 30

Gambar 3.1. Diagram alir penelitian 35

Gambar 3.2. Geometri model susunan bola bahan bakar 38

Gambar 3.3. Model geometri teras reaktor RDE 39

Gambar 3.4. Grafik zona aksial teras reaktor RDE 40

Gambar 3.5. Hasil mesh pada susunan bahan bakar dan teras reaktor RDE 41

Gambar 3.6. Kondisi batas model aliran He pada susunan bahan bakar 43

Gambar 3.7. Kondisi batas media berpori teras reaktor RDE 44

Gambar 3.8. Diagram alir pemodelan menggunakan CFD 45

Gambar 4.1. Perbandingan variasi ukuran mesh 47

Gambar 4.2. Grafik perbandingan variasi ukuran mesh 47

Gambar 4.3. Grafik iterasi numerik dengan ukuran mesh 0,35 cm 49

Gambar 4. 4. Grafik iterasi numerik dengan ukuran mesh 0,40 cm 49

Gambar 4.5. Grafik perbandingan model turbulen 50

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

Gambar 4.6. Kontur temperatur total pendingin helium 51

Gambar 4.7. Kontur distribusi temperatur total di bagian tengah sumbu-z 51

Gambar 4.8. Vektor kecepatan aliran pendingin helium di posisi outlet 53

Gambar 4.9. Profil 3D distribusi temperatur teras RDE 55

Gambar 4.10. Vektor 3D kecepatan aliran pendingin teras reaktor RDE 56

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG