

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR SYMBOL	ix
INTISARI	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 <i>Lattice Boltzmann Method (LBM)</i>	3
1.3 Rumusan Masalah	7
1.4 Batasan Masalah	8
1.5 Keaslian Penelitian	8
1.6 Tujuan Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Eksperimen tentang droplet	10
2.2. <i>Rayleigh-Taylor instability (RTI)</i>	12
2.1.3. <i>Dewetting</i>	13
2.1.4. Perkembangan CFD dengan LBM	15
BAB III DASAR TEORI	23
3.1. Rumus Dasar	23

3.2. Perlakuan Dua Fase	26
3.3. Akurasi, Stabilitas dan Efisiensi dalam LBM	31
 BAB IV METODE PENELITIAN	 34
4.1. Alat dan Bahan Penelitian	34
4.2. Prosedur Numerik	34
4.3. Perlakuan dua fase dengan EOS	34
4.4. Validasi	35
4.5. Langkah Riset	35
4.5.1. Diagram Alir	36
4.5.2. Penjelasan Diagram Alir	36
 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	 38
5.1. Kasus <i>Lid-Driven Cavity</i>	38
5.2 Kasus <i>Wettability</i> Droplet Adiabatik	39
5.3. Kasus <i>Raleigh-Taylor instability</i> (RTI)	46
5.4. Kasus <i>Dewetting</i>	61
 BAB VI KESIMPULAN	 71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN FORTRAN CODE D2Q9	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. <i>Boiling Regimes</i>	3
Gambar 2.1. Skema penguapan	10
Gambar 2.2 Temperatur kontak vs Temperatur dinding teoritis dan eksperimental untuk air dan ethanol	11
Gambar 3.1. Fungsi distribusi molekul pada posisi, kecepatan dan waktu tertentu	23
Gambar 3.2. Skema D_2Q_9	25
Gambar 3.3. Diagram Konstruksi Maxwell	29
Gambar 5.1. Kecepatan arah-x (u) vs <i>lattice</i>	38
Gambar 5.2 Kecepatan arah-y (v) vs <i>lattice</i>	39
Gambar 5.3 Skema LDC dengan tutup dan alas bergerak	39
Gambar 5.4. Profil kecepatan arah-x vs <i>lattice</i> dengan variasi angka Reynolds.	40
Gambar 5.5. Profil kecepatan arah-y vs <i>lattice</i> dengan variasi angka Reynolds	40
Gambar 5.6. Simulasi <i>stream function</i> variasi angka Reynolds	41
Gambar 5.7. <i>Spurious current</i> maksimal terjadi pada <i>interface</i> dua fase	42
Gambar 5.8. <i>Spurious current</i> vs <i>reduced temperature</i>	42
Gambar 5.9. <i>Wettability</i> netral ($\theta = 90^\circ$)	43
Gambar 5.10. Simulasi berbagai kondisi <i>hydrophilic wettability</i>	44
Gambar 5.11. Simulasi berbagai kondisi <i>hydrophobic wettability</i>	45
Gambar 5.12. Skema model numeris RTI	46
Gambar 5.13. Perbandingan posisi <i>bubbles</i> dan <i>spikes</i> hasil penelitian He, dkk	48
Gambar 5.14. Perbandingan hasil simulasi dengan hasil beberapa penelitian	49
Gambar 5.15. Perbandingan hasil simulasi dengan hasil eksperimental dan analitis	50
Gambar 5.16. Tahapan bentuk interfisial RTI	51
Gambar 5.17. Pengaruh angka Reynolds terhadap perilaku interfisial dua fluida pada proses RTI	52
Gambar 5.18. Pengaruh angka Atwood terhadap perilaku interfisial dua fluida pada proses RTI setiap langkah waktu T	53

Gambar 5.19. Pengaruh (a) angka Reynolds dan (b) angka Atwood terhadap <i>average density</i> pada saat $T = 1$	55
Gambar 5.20. Pengaruh (a) angka Reynolds dan (b) angka Atwood terhadap <i>average density</i> pada saat $T = 2$	56
Gambar 5.21. Pengaruh (a) angka Reynolds dan (b) angka Atwood terhadap <i>average density</i> pada saat $T = 3$	57
Gambar 5.22. Pengaruh (a) angka Reynolds dan (b) angka Atwood terhadap <i>average density</i> pada saat $T = 4$	57
Gambar 5.23. Pengaruh (a) angka Reynolds dan (b) angka Atwood terhadap <i>average density</i> pada saat $T = 5$	58
Gambar 5.24. Pengaruh angka Reynolds terhadap posisi <i>spike</i> dan <i>bubble</i>	60
Gambar 5.25. Pengaruh angka Atwood terhadap posisi <i>spike</i> dan <i>bubble</i>	60
Gambar 5.26. Skema simulasi <i>dewetting</i>	62
Gambar 5.27. Perbandingan simulasi saat ini dengan hasil milik Chen, <i>dkk.</i> yaitu beda tekanan di dalam dan di luar <i>droplet</i> vs. $1/R$	62
Gambar 5.28. Perbandingan sudut kontak simulasi saat ini dengan hasil milik Chen <i>dkk.</i> (2014)	63
Gambar 5.29. Simulasi <i>dewetting</i> ketebalan awal 0.1 dan <i>wettability</i> 90^0 .	64
Gambar 5.30. Simulasi <i>dewetting</i> ketebalan awal 0.1 dan <i>wettability</i> (a) 45^0 dan (b) 60^0	64
Gambar 5.31. Simulasi <i>dewetting</i> ketebalan awal 0.1 dan <i>wettability</i> (a) 120^0 dan (b) 135^0	65
Gambar 5.32. Pengaruh sudut kontak terhadap (a) <i>dewetting</i> horisontal dan (b) ketebalan vertikal dengan kondisi awal ketebalan film 0,1.	66
Gambar 5.33. Simulasi <i>dewetting</i> ketebalan awal 0.05 dan <i>wettability</i> 90^0 .	67
Gambar 5.34. Simulasi <i>dewetting</i> ketebalan awal 0.05 dan <i>wettability</i> (a) 45^0 dan (b) 60^0	67
Gambar 5.35. Simulasi <i>dewetting</i> ketebalan awal 0.05 dan <i>wettability</i> (a) 120^0 dan (b) 135^0	68
Gambar 5.36. Pengaruh sudut kontak terhadap (a) <i>dewetting</i> horisontal dan (b) ketebalan vertikal dengan kondisi awal ketebalan film 0,1.	68

DAFTAR SIMBOL

c	= Kecepatan
c_s	= Kecepatan suara
f	= fungsi distribusi
f^{eq}	= fungsi distribusi setimbang
F	= Gaya
g	= Percepatan gravitasi
h	= Tinggi domain
i	= Indeks ruang arah-x
j	= Indeks ruang arah-y
L_{ref}	= Panjang referensi
n	= Indeks waktu
N	= Jumlah <i>node</i>
Nu	= Bilangan Nusselt
p	= Tekanan
Pr	= Bilangan Prandtl
Ra	= Bilangan Rayleigh
Re	= Bilangan Reynolds
Pe	= Bilangan Peclet
G	= fungsi Green
t_{ref}	= Waktu referensi
T_{ref}	= Temperatur referensi
u	= Kecepatan horisontal
$\tilde{u}$	= Kecepatan horisontal tingkat menengah
V_{ref}	= Kecepatan referensi
v	= Kecepatan vertical
$\tilde{v}$	= Kecepatan vertikal tingkat menengah
We	= Bilangan Weber

α = Koefisien ekspansi fungsi radial basis

Δt = Langkah waktu

ψ = Fungsi masa efektif

θ = sudut kontak

σ = Tegangan permukaan

μ = Potensial kimia

η = Viskositas dinamik

ρ = Massa jenis

ϵ = Tebal antar muka

Ω = Operator tumbukan