



DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan	iv
Halaman Persembahan	v
Halaman Motto	vi
PRAKATA	vii
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
II TINJAUAN PUSTAKA	6
III DASAR TEORI	10
3.1 Pengertian Chaos	10
3.2 Konveksi Rayleigh-Bénard	11
3.3 Kajian Mengenai Dinamika Rakit di Atas Konveksi Rayleigh-Bénard	13
3.3.1 Gerak Brownian	13
3.3.2 Persamaan Langevin	14
3.3.3 Fungsi distribusi kecepatan	15
3.3.4 Fungsi autokorelasi	16
3.3.5 Koefisien difusi	18



3.3.6	Kuadrat perpindahan rata-rata	19
IV	METODE PENELITIAN	21
4.1	Lokasi Penelitian	21
4.2	Prosedur Penelitian	21
4.2.1	Rancang bangun alat pengamatan RBC	21
4.2.2	Langkah-langkah pengamatan RBC	21
4.2.3	Analisis data hasil pengamatan	22
4.3	Evaluasi dan Perbaiki Kesalahan	22
4.4	Perangkat Penelitian	23
4.4.1	Perangkat keras	23
4.4.2	Perangkat lunak	26
4.5	Analisis Data	28
4.5.1	Analisis posisi rakit fungsi waktu	28
4.5.2	Analisis jarak relatif rakit kolektif fungsi waktu	29
4.5.3	Analisis distribusi kecepatan	30
4.5.4	Analisis fungsi autokorelasi	30
4.5.5	Analisis koefisien difusi	30
4.6	Diagram Alir Penelitian	30
V	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
5.1	Pengamatan Gerak Rakit Tunggal di Atas Konveksi Rayleigh-Bénard	32
5.2	Pengamatan Gerak Banyak Rakit di Atas Konveksi Rayleigh-Bénard .	35
VI	KESIMPULAN DAN SARAN	43
6.1	Kesimpulan	43
6.2	Saran	43
A	LAMPIRAN	46
1.1	Perhitungan Nilai Konstanta Kalibrasi (k_l) untuk Pengamatan Rakit Tunggal	46
1.2	Perhitungan Nilai Konstanta Kalibrasi (k_l) untuk Pengamatan Banyak Rakit	47
1.3	Pengukuran Diameter Rakit	47
1.3.1	Diameter 0,273 cm	47
1.3.2	Diameter 0,676 cm	49



1.3.3	Diameter 1,279 cm	49
1.4	Pengukuran Selisih Temperatur untuk Pengamatan Rakit Tunggal . .	51
1.5	Pengukuran Selisih Temperatur untuk Pengamatan Banyak Rakit . .	53



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

DINAMIKA GERAK BANYAK RAKIT DI ATAS KONVEKSI RAYLEIGH-BENARD
DEWI LITA MARTANTI, Dr. Eng. Fahrudin Nugroho

Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

DAFTAR TABEL



DAFTAR GAMBAR

2.1	Sebuah rakit (kotak hitam) mengapung pada permukaan fluida yang mengalami konveksi. Arah aliran konveksi dinyatakan oleh panah ke atas. Pola aliran sel konveksi dinyatakan oleh garis dengan kontur tertutup. Gradien temperatur dinyatakan oleh garis-garis horisontal (Whitehead [2011]).	6
2.2	Lintasan gerak rakit fungsi waktu (lebar rakit $W = 1/16 = 0,0625$ dan luas wadah fluida = 32×32), (kiri) lintasan stasioner pada nilai $Ra = 700$ dan (kanan) lintasan osilatorik pada nilai $Ra = 812$ (Whitehead [2011]).	7
2.3	Lintasan rakit fungsi waktu, (kiri) lintasan rakit (berdiameter 3,7 mm; $\Delta T = 9,2$ °C) yang bergerak lurus terbawa arus konveksi dan (kanan) lintasan rakit (berdiameter 3,7 mm; $\Delta T = 5,43$ °C) yang bergerak osilatorik di antara dua sel konveksi [Martanti, 2013].	8
2.4	(a) Pola sel konveksi RBC dengan rakit berdiameter 5 mm; $\Delta T = 26$ °C; dan (b) fungsi distribusi kecepatan rakit berdiameter 5 mm. [Pratama, 2014]	8
3.1	Skema aliran konveksi Rayleigh-Bénard. Dasar fluida diilustrasikan dengan garis merah dan permukaan fluida diilustrasikan dengan garis biru. Pola aliran konveksi dinyatakan oleh rol-rol berwarna hitam disertai anak panah.	12
3.2	Kurva Distribusi Normal Gaussian	17
4.1	Skema alat pengamatan RBC	22
4.2	Alat-alat penelitian	24
4.3	(a) <i>Portable air conditioner</i> dan (b) kamera beserta lensa macro 1:1	24
4.4	Alat pelepas rakit	25
4.5	Minyak silikon	25
4.6	Penanda aliran fluida	26
4.7	Rakit yang dipakai dalam pengamatan dengan diameter (a) $0,273 \pm 0,002$ cm, (b) $0,676 \pm 0,004$ cm, dan (c) $1,279 \pm 0,003$ cm	26
4.8	Diagram alir penelitian dinamika gerak banyak rakit di atas konveksi Rayleigh-Bénard	31



5.1	Hasil pengamatan rakit (a) berdiameter $1,279 \pm 0,003$ cm, (b) berdiameter $0,676 \pm 0,004$ cm, dan (c) berdiameter $0,273 \pm 0,002$ cm di permukaan konveksi Rayleigh-Bénard	32
5.2	Lintasan gerak rakit (kiri) dan grafik distribusi kecepatan gerak rakit (kanan) pada $\Delta T = 64,8 \pm 0,6$ °C; $d = 6$ mm. Rakit berdiameter $1,279 \pm 0,003$ cm (a) dan (b); $0,676 \pm 0,004$ cm (c) dan (d); $0,273 \pm 0,002$ cm (e) dan (f).	33
5.3	Hasil analisis autokorelasi kecepatan rakit berdiameter (a) $1,279 \pm 0,003$ cm, (b) $0,676 \pm 0,004$ cm, dan (c) $0,273 \pm 0,002$ cm di permukaan konveksi Rayleigh-Bénard.	34
5.4	Dua buah rakit (berdiameter $0,676 \pm 0,004$ cm pada $\Delta T = 41,8 \pm 0,5$ °C; $d = 6$ mm) di atas konveksi Rayleigh-Bénard.	36
5.5	Jarak relatif dua rakit berdiameter $0,676 \pm 0,004$ cm. Kedua rakit mulai bergerak kolektif pada $t = 5.115$ s.	36
5.6	Grafik difusi dari dua rakit berdiameter $0,676 \pm 0,004$ cm yang bergerak kolektif	37
5.7	Banyak rakit (berdiameter $0,676 \pm 0,004$ cm pada $\Delta T = 41.8 \pm 0,5$ °C; $d = 6$ mm) di atas konveksi Rayleigh-Bénard.	38
5.8	Posisi banyak rakit (berdiameter $0,676 \pm 0,004$ cm pada $\Delta T = 41.8 \pm 0,5$ °C; $d = 6$ mm)	38
5.9	Delaminasi sekumpulan rakit	39
5.10	Jarak relatif sekumpulan rakit yang mengalami delaminasi	39
5.11	Delaminasi rakit 3 dan 6	40
5.12	Jarak relatif rakit 3 dan 6	40
5.13	Delaminasi rakit 7 dan 8	41
5.14	Jarak relatif rakit 7 dan 8	42
5.15	Fungsi autokorelasi kecepatan gerak rakit tunggal, rakit ganda, dan banyak rakit (berdiameter $0,676 \pm 0,004$ cm pada $\Delta T = 41.8 \pm 0,5$ °C; $d = 6$ mm)	42
1.1	Pengukuran panjang piksel menggunakan ImageJ untuk kalibrasi	46
1.2	Pengaturan posisi wadah dan fokus gambar	48
1.3	Profil temperatur $\epsilon = 0,9 \pm 0,1$	52
1.4	Profil temperatur $\epsilon = 0,9 \pm 0,1$	54