

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Perilaku Dinamis permukaan Cairan yang Digetarkan Secara Vertikal	6
2.2 Penelitian Fenomena Permukaan Fluida pada Pipa vertical	8
BAB III DASAR TEORI	11
3.1 Mekanika Fluida	11
3.2 Fluida	11
3.2.1 Fluida Newtonian	11
3.2.2 Fluida Non-Newtonian	11
3.3 Getaran Mekanis	12
3.4 Parameter Getaran	12
3.4.1 Siklus	12
3.4.2 Amplitudo (A)	12
3.4.3 Frekuensi	13

3.4.4 Periode	13
3.4.5 Fase	14
3.4.6 Arah	14
3.5 Frekuensi Alami	15
3.6 Densitas	15
3.7 Viskositas	15
3.7.1 Viskositas Kinematik	16
3.7.2 Viskositas Dinamik	16
3.8 <i>Surface Tension</i>	18
3.9 <i>Acceleration Amplitude</i>	18
3.10 <i>Oscillating Surface</i>	20
3.11 Pembiasan Cahaya	21
3.12 <i>Correction Box</i>	22
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>	24
4.1 Alat dan Bahan Penelitian	24
4.1.1 Skema Alat Penelitian	24
4.1.2 Alat penelitian	24
4.1.3 Bahan Penelitian	33
4.2 Tempat Penelitian	34
4.3 Prosedur Penelitian	35
4.3.1 Proses Pengambilan Data.	36
4.3.2 Pengolahan Data dan Analisis Hasil Penelitian	37
4.3.3 Variabel dan Matriks Penelitian	38
<b>BAB V PEMBAHASAN</b>	39
5.1 Perhitungan <i>Acceleration Amplitude</i> dari <i>Exciter</i>	39
5.2 Karakteristik Rezim <i>Oscillating Surface Aquadest.</i>	41
5.2.1 Karakteristik Permukaan <i>Convex</i> dan <i>Concave</i>	43
5.2.2 Karakteristik permukaan <i>Coning</i>	46
5.2.3 Karakteristik Permukaan <i>coning</i> dengan <i>droplet.</i>	48
5.2.4 Karakteristik Permukaan <i>Sloshing.</i>	51
5.2.5 Karakteristik Permukaan <i>Violent Sloshing</i>	53
5.2.6 Karakteristik Permukaan <i>Chaotic</i>	54

5.2.7 Pemetaan Rezim Karakteristik <i>Oscillating Surface</i>	55
5.3 Pengaruh Properti Fluida Terhadap Karakteristik <i>Oscillating Surface</i>	56
5.4 Pengaruh <i>Correction Box</i> Terhadap Kualitas Gambar	58
BAB VI PENUTUP	60
6.1 Kesimpulan	60
6.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Electrodynamic Shaker (Hashimoto & Sudo, 1984)	6
Gambar 2.2 Variasi perubahan diameter pipa	7
Gambar 2.3. Desain Skema Alat (Sucipto dkk, 2021)	9
Gambar 2.4 Visualisasi pengaruh bentuk permukaan benda terhadap fenomena distorsi.	10
Gambar 3.1 Grafik Sinusoidal Gerak Harmonis (NC State University, 2013).	13
Gambar 3.2 Permukaan Air pada Frekuensi Tinggi (Hashimoto, 1984).	21
Gambar 3.3 Permukaan Air pada Frekuensi Rendah (Hashimoto, 1988)	21
Gambar 4.1 Skema Alat Exciter Mekanis.	24
Gambar 4.2 Motor Listrik Induksi 3 Fasa.	25
Gambar 4.3 Speed Reducer.	25
Gambar 4.4 Drivetrain.	26
Gambar 4.5 Plunger.	26
Gambar 4.6 Tabung Akrilik.	27
Gambar 4.7 Correction Box.	27
Gambar 4.8 Inverter.	28
Gambar 4.9 High-Speed Camera.	29
Gambar 4.10 Lensa Telefoto.	29
Gambar 4.11 Lampu LED.	30
Gambar 4.12 Gelas Ukur.	30
Gambar 4.13 Tensiometer.	31
Gambar 4.14 Rheometer.	31
Gambar 4.15 Aquades.	33
Gambar 4.16 Diagram Alir Penelitian.	36
Gambar 5.1 Grafik perbandingan pengaruh variasi nilai frekuensi terhadap acceleration amplitude pada seluruh variasi amplitudo.	41
Gambar 5.2 Fenomena convex dan concave pada amplitudo 3,00 cm dan frekuensi 1,00 Hz.	44
Gambar 5.3 Fenomena convex dan concave pada amplitudo 3,00 cm dan frekuensi 1,25 Hz.	44
Gambar 5.4 Fenomena convex dan concave pada amplitudo 3,00 cm dan frekuensi 1,50 Hz.	45
Gambar 5.5 Fenomena convex dan concave pada amplitudo 3,00 cm dan frekuensi 1,75 Hz.	45
Gambar 5.6 Fenomena convex dan concave pada amplitudo 3,75 cm dan frekuensi 1,00 Hz.	45
Gambar 5.7 Fenomena convex dan concave pada amplitudo 3,75 cm dan frekuensi 1,25 Hz.	46
Gambar 5.8 Fenomena convex dan concave pada amplitudo 4,5 cm dan frekuensi 1,00 Hz.	46

Gambar 5.9 Fenomena coning pada amplitudo 3,00 cm dan frekuensi 2,00 Hz.	47
Gambar 5.10 Fenomena coning pada amplitudo 3,75 cm dan frekuensi 1,50 Hz.	47
Gambar 5.11 Fenomena coning pada amplitudo 3,75 cm dan frekuensi 1,75 Hz.	47
Gambar 5.12 Fenomena coning pada amplitudo 4,50 cm dan frekuensi 1,25 Hz.	48
Gambar 5.13 Fenomena coning pada amplitudo 4,50 cm dan frekuensi 1,50 Hz.	48
Gambar 5.14 Fenomena coning dengan droplet pada amplitudo 3,00 cm dan frekuensi 2,25 Hz.	49
Gambar 5.15 Fenomena coning dengan droplet pada amplitudo 3,00 cm dan frekuensi 2,50 Hz.	49
Gambar 5.16 Fenomena coning dengan droplet pada amplitudo 3,00 cm dan frekuensi 2,75 Hz.	49
Gambar 5.17 Fenomena coning dengan droplet pada amplitudo 3,75 cm dan frekuensi 2,00 Hz.	50
Gambar 5.18 Fenomena coning dengan droplet pada amplitudo 3,75 cm dan frekuensi 2,25 Hz.	50
Gambar 5.19 Fenomena coning dengan droplet pada amplitudo 4,5 cm dan frekuensi 1,75 Hz.	50
Gambar 5.20 Fenomena coning dengan droplet pada amplitudo 4,5 cm dan frekuensi 2,00 Hz.	51
Gambar 5.21 Fenomena sloshing pada amplitudo 3,00 cm dan frekuensi 3,00 Hz.	51
Gambar 5.22 Fenomena sloshing pada amplitudo 3,75 cm dan frekuensi 2,50 Hz.	52
Gambar 5.23 Fenomena sloshing pada amplitudo 3,75 cm dan frekuensi 2,75 Hz.	52
Gambar 5.24 Fenomena sloshing pada amplitudo 4,50 cm dan frekuensi 2,25 Hz.	52
Gambar 5.25 Fenomena sloshing pada amplitudo 4,50 cm dan frekuensi 2,50 Hz.	53
Gambar 5.26 Fenomena violent sloshing pada amplitudo 3,75 cm dan frekuensi 3,00 Hz	54
Gambar 5.27 Fenomena violent sloshing pada amplitudo 4,50 cm dan frekuensi 2,75 Hz	54
Gambar 5.28 Fenomena chaotic pada amplitudo 4,50 cm dan frekuensi 3,00 Hz.	55
Gambar 5.29 Pemetaan rezim oscillating surface fluida aquadest.	56
Gambar 5.30 Perbandingan Fenomena Oscillating Surface Akuades dengan fluida Lain.	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Laptop.	32
Tabel 4.2 Properti Aquades.	34
Tabel 4.3 Matriks Data Penelitian.	38
Tabel 5.1 Nilai acceleration amplitude pada amplitudo 3 cm.	39
Tabel 5.2 Nilai acceleration amplitude pada amplitudo 3,75 cm.	39
Tabel 5.3 Nilai acceleration amplitude pada amplitudo 4,5 cm.	40
Tabel 5.4 Persebaran karakteristik oscillating surface pada matriks penelitian fluida akuades.	43