

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
INTISARI	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Perilaku Dinamis Permukaan Cairan yang Digetarkan Secara Vertikal	6
2.2 Ketidakstabilan Permukaan Cairan yang Diosilasikan pada <i>Liquid Piston Stirling Engine</i>	7
BAB III DASAR TEORI	9
3.1 Getaran Mekanis	9
3.2 Parameter Getaran	9
3.2.1 Siklus	9
3.2.2 Amplitudo	9

3.2.3	Periode Osilasi	9
3.2.4	Frekuensi Osilasi	10
3.3	Fluida	11
3.3.1	Fluida Newtonian	11
3.3.2	Fluida Non-Newtonian	11
3.4	Densitas	11
3.5	Viskositas	12
3.6	<i>Acceleration Amplitude</i>	13
3.7	Variasi dari <i>Stirling Engine</i>	14
3.8	Oscillating Fluid Surface	16
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	18
4.1	Alat dan Bahan Penelitian	18
4.1.1	Skema Alat Penelitian	18
4.1.2	Peralatan Penelitian	18
4.1.3	Bahan Penelitian	27
4.2	Tempat Penelitian	27
4.3	Prosedur Penelitian	28
4.3.1	Diagram Alir Penelitian	28
4.3.2	Pengambilan Data	29
4.3.3	Pengolahan Data dan Analisis Hasil Penelitian	29
4.3.4	Variabel dan Matriks Penelitian	30
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
5.1	Perhitungan <i>Acceleration Amplitude</i> dari <i>Exciter</i>	32
5.2	Rezim <i>Oscillating Surface</i> Akuades	33
5.2.1	Karakteristik Permukaan <i>Coning</i>	35
5.2.2	Karakteristik Permukaan <i>Coning</i> dengan <i>Droplet</i>	37
5.2.3	Karakteristik Permukaan <i>Sloshing</i>	38
5.2.4	Karakteristik Permukaan <i>Violent Sloshing</i>	40
5.2.5	Karakteristik Permukaan <i>Chaotic</i>	41
5.3	Pemetaan Rezim Karakteristik <i>Oscillating Surface</i>	42

5.4 Pengaruh Properti Fluida Terhadap Karakteristik <i>Oscillating Surface</i>	43
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	46
6.1 Kesimpulan	46
6.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema <i>Electrodynamic Shaker</i> (Hashimoto & Sudo, 1984)	6
Gambar 2.2 Variasi Perubahan Diameter Pipa (Murti dkk., 2020)	8
Gambar 3.1 Grafik Sinusoidal Gerak Harmonis (NC State Physics Department, 2013)	10
Gambar 3.2 Skema Kerja <i>Fluidyne Engine</i> (Romanelli, 2019)	15
Gambar 3.3 <i>Liquid Piston Thermoacoustic Stirling Engine</i>	16
Gambar 3.4 Visualisasi Permukaan Air pada Frekuensi Tinggi (Hashimoto, 1988)	17
Gambar 3.5 Visualisasi Permukaan Air pada Frekuensi Rendah (Hashimoto, 1988)	17
Gambar 4.1 Skema Alat <i>Exciter</i> Mekanis	18
Gambar 4.2 <i>Inverter</i>	19
Gambar 4.3 Motor Induksi 3 Fase	19
Gambar 4.4 <i>Speed Reducer</i> 10:1	20
Gambar 4.5 <i>Drivetrain</i>	21
Gambar 4.6 <i>Plunger</i>	22
Gambar 4.7 Tabung Akrilik	23
Gambar 4.8 <i>High Speed Camera</i>	24
Gambar 4.9 Lampu Led	25
Gambar 4.10 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 5.1 Grafik Perbandingan <i>Acceleration Amplitude</i> terhadap Frekuensi pada Setiap Variasi Amplitudo	32
Gambar 5.2 Fenomena <i>Coning</i> dengan Frekuensi 1,5 Hz pada Amplitudo 3,0 cm	36
Gambar 5.3 Fenomena <i>Coning</i> dengan Frekuensi 1,5 Hz pada Amplitudo 3,75 cm	36
Gambar 5.4 Fenomena <i>Coning</i> dengan Frekuensi 1,5 Hz pada Amplitudo 4,5 cm	36
Gambar 5.5 Fenomena <i>Coning</i> dengan <i>Droplet</i> untuk Frekuensi 2,5 Hz pada Amplitudo 3,0 cm	37

Gambar 5.6 Fenomena <i>Coning</i> dengan <i>Droplet</i> untuk Frekuensi 2,0 Hz pada Amplitudo 3,75 cm	38
Gambar 5.7 Fenomena <i>Coning</i> dengan <i>Droplet</i> untuk Frekuensi 1,75 Hz pada Amplitudo 4,5 cm	38
Gambar 5.8 Fenomena <i>Sloshing</i> untuk Frekuensi 2,5 Hz pada Amplitudo 3,75 cm	39
Gambar 5.9 Fenomena <i>Sloshing</i> untuk Frekuensi 2,0 Hz pada Amplitudo 4,50 cm	39
Gambar 5.10 Fenomena <i>Violent Sloshing</i> untuk Frekuensi 2,25 Hz pada Amplitudo 4,50 cm	40
Gambar 5.11 Fenomena <i>Violent Sloshing</i> untuk Frekuensi 2,50 Hz pada Amplitudo 4,50 cm	41
Gambar 5.12 (a) Fenomena <i>Chaotic</i> untuk Frekuensi 2,75 Hz pada Amplitudo 4,50 cm (b) Fenomena <i>Chaotic</i> untuk Frekuensi 2,75 Hz pada Amplitudo 4,50 cm	42
Gambar 5.13 Peta Pembagian Rezim Permukaan Penelitian	43
Gambar 5.14 Perbandingan Fenomena <i>Oscillating Surface</i> Akuades dengan Fluida Lain.	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Laptop	26
Tabel 4.2 Properti Akuades (Paar, 2022)	27
Tabel 4.3 Matriks Pengambilan Data Penelitian Fluida Kerja	30
Tabel 5. 1 Perbandingan Nilai <i>Acceleration Amplitude</i> Terhadap Percepatan Gravitasi	33
Tabel 5.2 Persebaran Karakteristik <i>Oscillating Surface</i> pada Matriks Penelitian	35

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Huruf Latin

f	: Frekuensi (Hz)
m	: Massa (kg)
T	: Periode (<i>sekon</i>)
T_C	: Temperatur regenerator ($^{\circ}C$)
T_H	: Temperatur <i>heat exchanger</i> ($^{\circ}C$)
v	: Kecepatan gerak harmonik (m/s)
V	: Volume (m^3)
y	: Posisi gerak harmonik (m)
X	: <i>Peak to peak displacement</i> (m)

Huruf Yunani

α	: <i>Acceleration amplitude</i> (m/s^2)
π	: 22/7 atau 3,14159
ω	: Kecepatan sudut (rad/s)
ρ	: Massa jenis (kg/m^3)
μ	: Viskositas dinamis/absolut (kg/ms)
ν	: Viskositas kinematis (m^2/s)

Singkatan

ISO	: International Organization of Standardization
SAE	: Society of Automotive Engineers
VG	: Viscosity Grade