

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xix
INTISARI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian dan Perkembangan <i>Microbubble Generator</i>	4
2.1.1 <i>Microbubble Generator</i> yang Dikembangkan oleh Lecoffre dkk. (1985)	4
2.1.2 <i>Microbubble Generator</i> yang Dikembangkan oleh Yoon dkk. (1991)	5
2.1.3 <i>Microbubble Generator</i> yang Dikembangkan oleh Ohnari (2002)	8
2.2 Performa <i>Microbubble Generator</i> dan Distribusi Diameter <i>Microbubble</i>	9

2.2.1 <i>Microbubble Generator</i> yang Dikembangkan oleh Tabei dkk. (2007)	9
2.2.2 <i>Microbubble Generator</i> yang Dikembangkan oleh Sadatomi dkk. (2005, 2009)	11
2.3 Teknik <i>Image Measurement</i> untuk <i>Bubble Size Distribution</i> oleh Lau dkk. (2013)	17
BAB III LANDASAN TEORI	21
3.1 <i>Microbubble</i>	21
3.1.1 Definisi <i>Microbubble</i>	21
3.1.2 Aplikasi <i>Microbubble</i>	21
3.1.3 Komponen <i>Microbubble</i>	22
3.1.4 Karakteristik <i>Microbubble</i>	23
3.2 <i>Microbubble Generator</i> (MBG)	26
3.2.1 Prinsip Kerja <i>Microbubble Generator</i> tipe <i>Orifice-Porous Tube</i>	26
3.2.2 Unjuk Kerja <i>Microbubble Generator</i> tipe <i>Orifice-Porous Tube</i>	28
3.3 <i>Digital Image Processing</i>	28
3.3.1 Definisi <i>Digital Image Processing</i>	28
3.3.2 <i>Grayscale Image</i> dan <i>Binary Image</i>	28
3.3.3 Substraksi <i>Background</i> Gambar	29
3.3.4 <i>Filtering</i> Gambar	30
3.3.5 <i>Region Proportional</i> pada <i>Binary Image</i>	30
3.3.6 Teknik <i>Watershed</i> pada <i>Cluster Bubbles</i>	31
3.4 <i>Head Pompa</i>	32
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	35
4.1 Fasilitas Percobaan	35
4.1.1 Lokasi Penelitian	35
4.1.2 Material Percobaan	35
4.1.3 Instalasi Pompa pada Alat Penelitian	35
4.1.4 Perhitungan <i>Head Losses</i>	37
4.2 Alat Penelitian	39
4.2.1 Perlengkapan Sirkulasi Air	39
4.2.2 Perlengkapan Sirkulasi Udara	43

4.2.3 Perangkat Percobaan	44
4.3 Matriks Data	50
4.4 Tahapan Penelitian	50
4.4.1 Perumusan Masalah	50
4.4.2 Tinjauan Pustaka	52
4.4.3 Persiapan Alat Uji MBG	53
4.4.4 Pengambilan Data Eksperimen	53
4.4.5 Persiapan Program <i>Image Processing</i>	53
4.4.6 Pengujian Program <i>Image Processing</i> dan Pengolahan Data	53
4.4.7 Analisis dan Pembahasan	54
4.4.8 Penarikan Kesimpulan dan Saran	54
4.5 Langkah Pengambilan Data	54
4.5.1 Pengukuran <i>Bubble</i>	54
4.5.2 Pengukuran Panjang Semburan	55
4.5.3 Pengukuran Konsumsi Daya	55
4.6 Langkah <i>Image Processing</i> untuk Pengukuran Diameter <i>Bubble</i>	56
4.7 Langkah <i>Image Processing</i> untuk Pengukuran Panjang Semburan	57
4.8 Aplikasi <i>Image Processing</i> pada Pengukuran Panjang Semburan <i>Microbubble</i>	58
4.8.1 Segmentasi <i>Interrogation Spot</i> pada Gambar	58
4.8.2 <i>Looping</i> pada <i>Interrogation Spot</i>	60
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	61
5.1 Performa <i>Microbubble Generator</i>	61
5.1.1 Pengaruh Debit Air terhadap <i>Hydraulic Power</i> dan Rugi Tekanan	61
5.1.2 Pengaruh Debit Udara terhadap <i>Hydraulic Power</i> dan Rugi Tekanan	64
5.2 Pengukuran Distribusi Diameter <i>Bubble</i> Menggunakan Metode <i>Image Processing</i>	65
5.2.1 <i>Probability Density Function</i> (PDF) pada Distribusi Diameter <i>Bubble</i>	70
5.2.2 Pengaruh Debit Udara (Q_G) terhadap Distribusi Diameter <i>Microbubble</i>	73

5.2.3 Pengaruh Debit Air (Q_L) terhadap Distribusi Diameter <i>Microbubble</i>	75
5.2.4 Distribusi Diameter <i>Microbubble</i> terhadap Jarak Pengukuran 40 cm, 80 cm, dan 120 cm	76
5.3 Panjang Semburan <i>Microbubble</i>	77
5.3.1 Pengaruh Debit Udara terhadap Panjang Semburan <i>Microbubble</i>	79
5.3.2 Pengaruh Debit Air terhadap Panjang Semburan <i>Microbubble</i>	80
BAB VI PENUTUP	81
6.1 Kesimpulan	81
6.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	84