

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b>	I
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	II
<b>LEMBAR PENGESAHAN HASIL PENDADARAN</b>	III
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	V
<b>KATA PENGANTAR</b>	VI
<b>DAFTAR ISI</b>	IX
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	XII
<b>DAFTAR TABEL</b>	XVI
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	XVII
<b>DAFTAR NOTASI</b>	XIX
<b>INTISARI</b>	XXI
<b>ABSTRACT</b>	XXII
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	6
2.1. Penelitian terkait <i>Microbubble Generator tipe Swirl</i>	6
2.2. Penelitian terkait Karakter Pergerakan <i>Microbubble</i>	6
2.3. Penelitian terkait Karakter <i>Trajectory Bubble</i> oleh Li dkk.	8
2.4. Penelitian terkait Karakter <i>Trajectory Bubble</i> oleh Hassann dkk.	10
<b>BAB III DASAR TEORI</b>	12
3.1. Medan Kecepatan	12
3.2. Aliran Satu, Dua, dan Tiga Dimensi	13
3.3. Perbedaan <i>Streamline</i> , <i>Pathline</i> , dan <i>Streakline</i>	14
3.4. Kajian Umum Aliran Dua Fase	15
3.5. <i>Microbubble</i>	15

3.5.1. Karakteristik <i>Microbubble</i>	16
3.5.3. Pengaplikasian <i>Microbubble</i>	17
3.6. <i>Microbubble</i> Generator Tipe <i>Swirl</i>	18
3.7. Kajian <i>Image Processing</i> secara Umum	20
3.8. <i>Image Processing</i> pada Eksperimen <i>Microbubble</i>	22
3.9. Teknik <i>Particle Tracking Velocimetry</i> sebagai Metode <i>Image Processing</i>	24
3.9.1. <i>Particle Tracking Velocimetry</i> menurut Tapia dkk.	25
3.9.2. <i>Particle Tracking Velocimetry</i> menurut Acuna dkk.	27
3.10. Teknik <i>Particle Image Velocimetry</i> sebagai Metode <i>Image Processing</i>	28
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	32
4.1. Fasilitas Penelitian	32
4.1.1. Lokasi Penelitian	32
4.1.2. Alat Eksperimen	32
4.1.3. Instalasi Alat Eksperimen	34
4.2. Parameter Data Penelitian	34
4.3. Alur Penelitian	35
4.4. Langkah melakukan <i>Image Processing</i>	37
4.4.1. Proses Kalibrasi <i>Image</i>	37
4.4.2. Langkah dalam melakukan Teknik <i>Particle Tracking Velocimetry</i>	40
4.4.3. Langkah dalam menentukan Persentase Kemunculan terkait <i>Range</i> Kecepatan <i>Microbubble</i>	41
4.4.4. Langkah dalam melakukan Teknik <i>Particle Image Velocimetry</i>	43
4.4.5. Langkah dalam mendeteksi <i>Trajectory Microbubble</i>	49
4.4.6. Langkah dalam menemukan Frekuensi Putaran Aliran <i>Swirl</i>	51
4.4.7. Langkah dalam menemukan Diameter Aliran <i>Swirl</i> pada Saluran <i>Outlet</i>	53
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	56
5.1. Karakter Kecepatan <i>Microbubble</i> yang dihasilkan	56
5.1.1. Pengaruh Perubahan Debit Air ( $Q_L$ ) terhadap Kecepatan Rata- Rata <i>Microbubble</i>	56
5.1.2. Pengaruh Perubahan Debit Udara ( $Q_G$ ) terhadap Kecepatan Rata- Rata <i>Microbubble</i>	65

<b>5.2. Karakter Pergerakan <i>Microbubble</i> berdasarkan Batas Kecepatan Tertentu</b>	<b>73</b>
<b>5.2.1. Pengaruh Debit Air (<math>Q_L</math>) terhadap Karakter Pegerakan <i>Microbubble</i> berdasarkan Batas Kecepatan Tertentu</b>	<b>74</b>
<b>5.2.2. Pengaruh Debit Udara (<math>Q_G</math>) terhadap Karakter Pegerakan <i>Microbubble</i> berdasarkan Batas Kecepatan Tertentu</b>	<b>77</b>
<b>5.3. <i>Streamline</i> Pergerakan <i>Microbubble</i></b>	<b>79</b>
<b>5.3.1. Pengaruh Debit Air (<math>Q_L</math>) terhadap <i>Streamline</i> Pergerakan <i>Microbubble</i></b>	<b>79</b>
<b>5.3.2. Pengaruh Debit Udara (<math>Q_G</math>) terhadap <i>Streamline</i> Pergerakan <i>Microbubble</i></b>	<b>83</b>
<b>5.4. <i>Trajectory</i> dari <i>Microbubble</i></b>	<b>85</b>
<b>5.5. Frekuensi Putaran Aliran <i>Swirl</i></b>	<b>88</b>
<b>5.7.1 Pengaruh Debit Air (<math>Q_L</math>) terhadap Frekuensi Putaran Aliran <i>Swirl</i></b>	<b>89</b>
<b>5.7.2 Pengaruh Debit Udara (<math>Q_G</math>) terhadap Frekuensi Putaran Aliran <i>Swirl</i></b>	<b>89</b>
<b>5.6. Karakteristik Diameter Aliran <i>Swirl</i> pada Saluran <i>Outlet</i></b>	<b>90</b>
<b>5.6.1. Pengaruh Debit Air (<math>Q_L</math>) terhadap Karakteristik Diameter Aliran <i>Swirl</i> pada Saluran <i>Outlet</i></b>	<b>91</b>
<b>5.6.2. Pengaruh Debit Udara (<math>Q_G</math>) terhadap Karakteristik Diameter Aliran <i>Swirl</i> pada Saluran <i>Outlet</i></b>	<b>93</b>
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>96</b>
<b>6.1. Kesimpulan</b>	<b>96</b>
<b>6.2. Saran</b>	<b>99</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>100</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>104</b>