

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan nikmat, rahmat dan karunia yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan, petunjuk dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah banyak membantu proses penyelesaian skripsi ini, oleh karena itu tak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, alhamdulillah saya senantiasa diberi kesehatan, kelancaran, dan kelapangan hati dalam mengerjakan tugas akhir ini.
2. Orang tua saya Bapak Sunar dan Ibu Lasmiyati yang selalu saya sayangi dan cintai, terimakasih atas doa yang selalu menyertai saya dan sungkem selalu buat bapak ibu, tetap sehat, senantiasa dalam pelukan dan lindungan-Nya.
3. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Mesin.
4. Bapak Dr. Eng. Anindito P, ST, M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Mesin.
5. Ibu Dr. Eng. Lilis Yuliati, ST, MT. selaku Ketua Kelompok Dasar Keahlian Konsentrasi Konversi Energi Jurusan Mesin.
6. Ibu Dr. Eng. Lilis Yuliati, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi masukan dan pengetahuan selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
8. Ir. Winarno Yahdi Atmodjo, MT. dan Fikrul Akbar A, ST. selaku Dosen Wali.
9. Seluruh dosen pengajar dan staf jurusan Teknik Mesin.
10. Saudaraku "Eight Mechanical Para Remaja Rodok Religi" M'08 baik yang sudah maupun yang sedang berjuang menyelesaikan skripsi tetap semangat dan semoga selalu diberi kemudahan, khususnya Yudo Ardian selaku teman seperjuangan penelitian.
11. Sista M'08 Girls (Cintya, Rista, Ike Swan, Ulil, dan Binar), terimakasih kakak sudah banyak sekali membantu saya, peluk sayang selalu.
12. Sahabat Tk Club Iput, Septi, Lusi, Werda, Sari, terimakasih sistaku atas doanya, semangatnya, yang belum lulus cepet lulus, selalu semangat.

13. Arek kos Joyosuko, terimakasih atas bantuannya selama pengerjaan skripsi di kos, atas doanya kauand.
14. Arsyad Hamidi, terimakasih atas bantuannya, semangatnya, doanya, semoga cepet lulus dan selalu diberi kelancaran dalam skripsinya.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penulis selama ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis telah berusaha sebaik mungkin untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya dan penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyusunan yang lebih baik lagi.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca umumnya sekaligus dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Malang, Juli 2012

Penulis

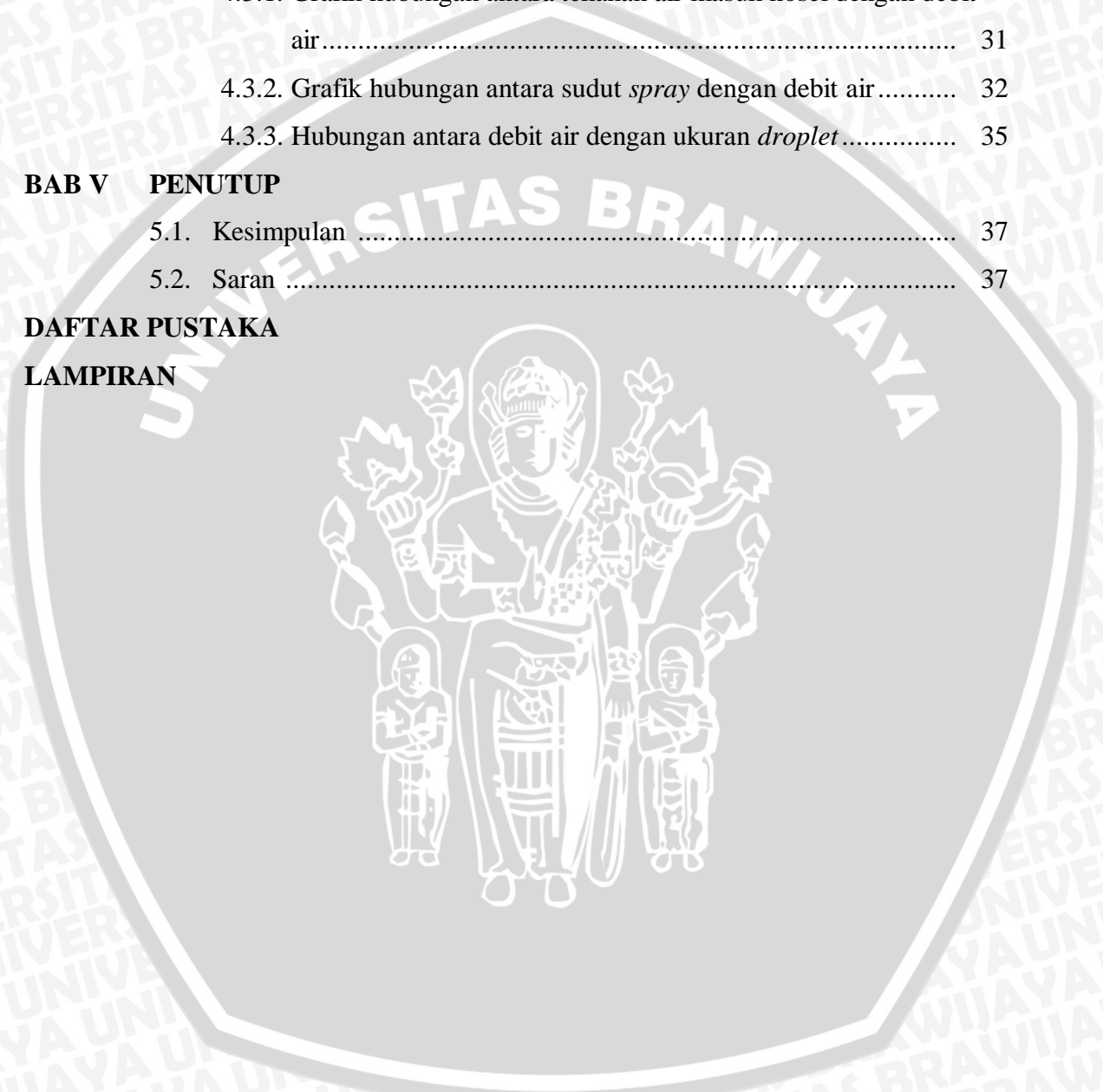


## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Penelitian Sebelumnya .....	4
2.2. Fluida .....	6
2.2.1 Definisi dan sifat-sifat fluida .....	6
2.2.2 Klasifikasi fluida .....	7
2.2.3 Analisa aliran fluida yang melalui nosel .....	9
2.2.1 Persamaan Bernoulli .....	10
2.2.2 Kerugian energi pada liran dalam pipa .....	11
2.3. <i>Twin Fluid Atomizer</i> .....	11
2.4. Mekanisme Pembentukan <i>Droplet</i> .....	13
2.5. Karakteristik <i>Spray</i> .....	15
2.6. Hipotesa .....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Metode Penelitian .....	18
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.3. Variabel Penelitian .....	18
3.4. Peralatan Penelitian .....	20
3.5. Skema Instalasi Penelitian .....	25
3.6. Prosedur Penelitian .....	25



3.7. Diagram Alur Penelitian .....	27
<b>BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Data Hasil Pengujian .....	29
4.2. Contoh Perhitungan Data .....	30
4.3. Analisa Grafik .....	31
4.3.1. Grafik hubungan antara tekanan air masuk nosel dengan debit air .....	31
4.3.2. Grafik hubungan antara sudut <i>spray</i> dengan debit air .....	32
4.3.3. Hubungan antara debit air dengan ukuran <i>droplet</i> .....	35
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1. Kesimpulan .....	37
5.2. Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	<i>Atomizer</i> berprofil Y .....	4
Gambar 2.2.	(a) <i>Atomizer</i> dengan <i>internal mixing chamber</i> , (b) <i>Outer part</i> , (c) <i>Inner part</i> , (d) <i>Inner part atomizer</i> dengan <i>internal mixing chamber</i> berprofil Y .....	5
Gambar 2.3.	<i>Atomizer</i> (a) polos tanpa <i>swirler</i> , (b) <i>helical swirler</i> , (c) dengan udara sekunder yang berputar diluar <i>orifice</i> , (d) dengan udara sekunder yang berputar pada <i>orifice</i> .....	6
Gambar 2.4.	Deformasi elemen fluida .....	7
Gambar 2.5.	Fluida Newtonian dan fluida non-Newtonian .....	8
Gambar 2.6.	Profil kecepatan aliran laminar didalam pipa.....	8
Gambar 2.7.	Profil kecepatan aliran turbulen didalam pipa .....	9
Gambar 2.8.	Konfigurasi <i>twin fluid atomizer</i> (a) <i>external mix atomizer</i> , (b) <i>Y-jet internal mix atomizer</i> , (c) <i>effervescent internal mix atomizer</i> .....	12
Gambar 2.9.	Mekanisme pembentukan <i>droplet</i> .....	13
Gambar 2.10.	Tingkat pembentukan <i>spray</i> pada nosel .....	14
Gambar 2.11.	Teoritis dan aktual dari lebar pola dan sudut <i>spray</i> .....	15
Gambar 2.12.	<i>Flat spray</i> .....	16
Gambar 2.13.	<i>Solid cone spray</i> .....	16
Gambar 2.14.	<i>Hollow cone spray</i> .....	17
Gambar 3.1.	Bagian-bagian <i>twin fluid atomizer</i> .....	18
Gambar 3.2.	Variasi panjang <i>conical mixing chamber</i> .....	19
Gambar 3.3.	Pompa .....	20
Gambar 3.4.	Kompresor .....	21
Gambar 3.5.	Pipa PVC dan aluminium .....	21
Gambar 3.6.	Bak penampung ( <i>Hydraulic Bench</i> ) .....	21
Gambar 3.7.	Katup/kran .....	22
Gambar 3.8.	Gelas ukur dan penampung air .....	22
Gambar 3.9.	<i>Stop watch</i> .....	23
Gambar 3.10.	<i>Pressure gauge</i> .....	23
Gambar 3.11.	Busur derajat .....	23
Gambar 3.12.	Kertas putih .....	24

Gambar 3.13. Kamera ..... 24

Gambar 3.14. Skema instalasi penelitian ..... 25

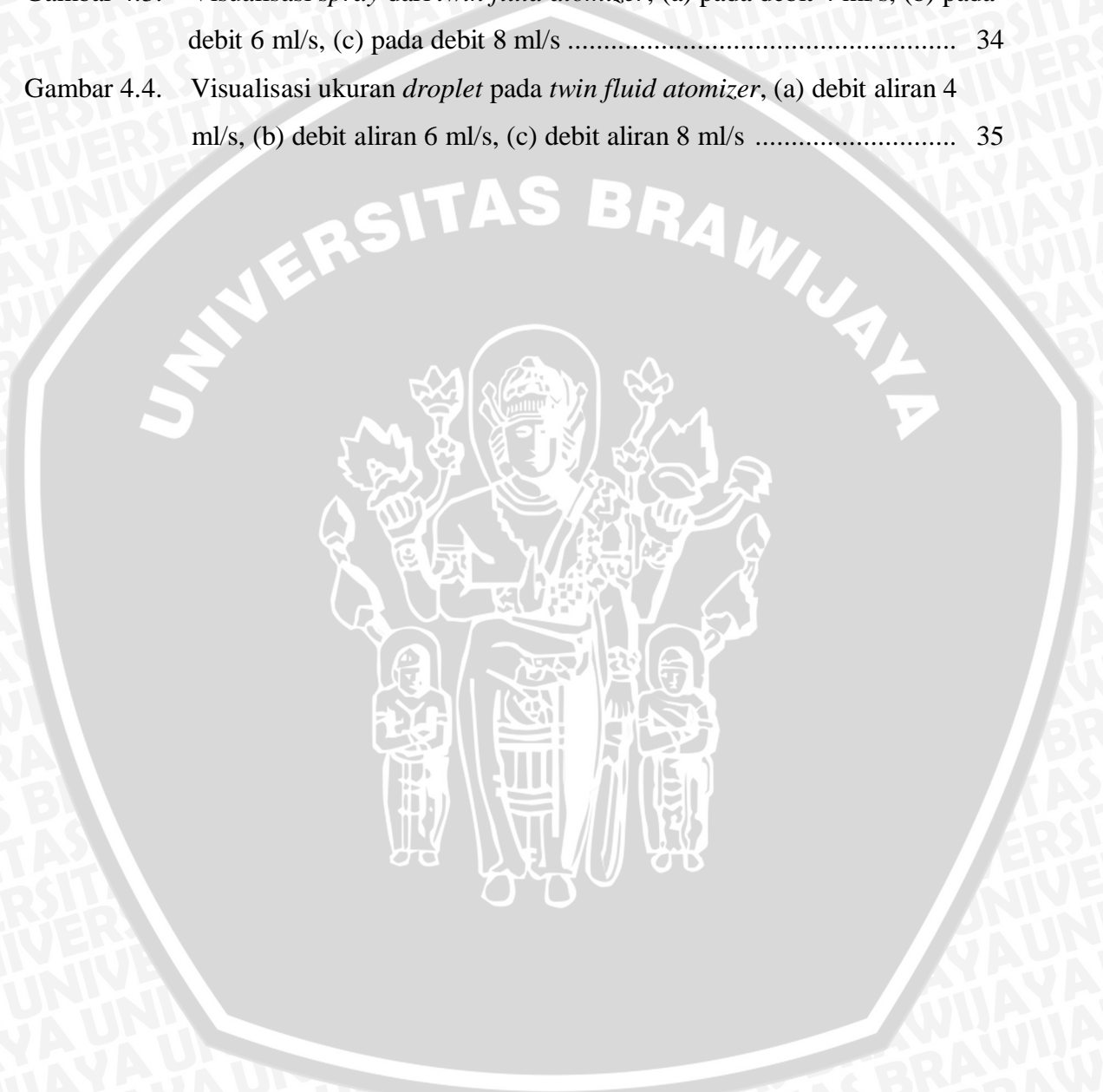
Gambar 3.15. Pengambilan data sudut *spray* ..... 25

Gambar 4.1. Grafik hubungan antara tekanan air masuk nosel dengan debit air ..... 31

Gambar 4.2. Grafik hubungan antara sudut *spray* dengan debit air..... 32

Gambar 4.3. Visualisasi *spray* dari *twin fluid atomizer*, (a) pada debit 4 ml/s, (b) pada debit 6 ml/s, (c) pada debit 8 ml/s ..... 34

Gambar 4.4. Visualisasi ukuran *droplet* pada *twin fluid atomizer*, (a) debit aliran 4 ml/s, (b) debit aliran 6 ml/s, (c) debit aliran 8 ml/s ..... 35





## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 4.1.	Data hasil pengujian .....	29



## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Visualisasi <i>spray</i> dari <i>twin fluid atomizer</i> .....	38
Lampiran 2.	Visualisasi ukuran <i>droplet</i> .....	40





## RINGKASAN

**Ike Wahyu Lestari**, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Pengaruh Variasi Panjang *Conical Mixing Chamber* terhadap Karakteristik *Spray* pada *Twin Fluid Atomizer*. Dosen pembimbing : Lilis Yuliati, Slamet Wahyudi.

Perkembangan dan pentingnya mekanika fluida saat ini dibuktikan salah satunya dengan perkembangan ilmu yang berhubungan dengan atomisasi fluida. Alat yang digunakan untuk mengatomisasi fluida disebut *atomizer*. Dalam penelitian kali ini akan digunakan *twin fluid atomizer* sebagai alat penelitian. Aplikasi penggunaan *twin fluid atomizer* diantaranya pada bidang industri pengecatan (*spray painting*), pada bidang pembakaran *twin fluid atomizer* digunakan dalam sistem penyediaan bahan bakar pada ketel uap. Karakteristik *spray* dari *twin fluid atomizer* meliputi tekanan air masuk nosel, sudut *spray*, ukuran *droplet* dan distribusi *droplet*. *Twin fluid atomizer* terdiri atas bagian-bagian inti yang meliputi *liquid inlet*, *air inlet*, *mixing chamber*, dan *orifice*. Dalam penelitian ini *mixing chamber* terdiri dari 2 bagian yaitu *cylindrical mixing chamber* dan *conical mixing chamber*.

Penelitian dilakukan menggunakan dengan metode eksperimental nyata (*true experimental research*). (Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi panjang *conical mixing chamber* terhadap karakteristik *spray* pada *twin fluid atomizer*). Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu panjang *conical mixing chamber* pada *twin fluid atomizer* divariasikan sebesar 5, 10 dan 20 mm, dengan panjang total *mixing chamber* konstan sebesar 25 mm. Variabel terikatnya adalah karakteristik *spray* yang meliputi tekanan fluida cair masuk nosel, sudut *spray*, ukuran *droplet*, dan distribusi *droplet*. Dan variabel terkontrolnya adalah debit air masuk nosel.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa *twin fluid atomizer* dengan panjang *conical mixing chamber* 20 mm memiliki tekanan air masuk nosel paling besar dibandingkan dengan *conical mixing chamber* 5 mm dan 10 mm pada debit fluida cair yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa kehilangan energi pada nosel dengan *conical mixing chamber* 20 mm paling besar. Dan panjang *conical mixing chamber* 10 mm memiliki sudut *spray* yang lebih besar dan ukuran *droplet* yang lebih kecil, jika dibandingkan dengan *twin fluid atomizer* dengan panjang *conical mixing chamber* 5 mm dan 20 mm. *Atomizer* dengan *conical mixing chamber* 10 mm memiliki sudut *spray* sebesar 22°, sedangkan ukuran *droplet* diukur secara kualitatif dengan visualisasi gambar *droplet* diatas kertas putih.

Kata kunci: *twin fluid atomizer*, *conical mixing chamber*, karakteristik *spray*.