

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. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST, MT. selaku Ketua Jurusan Mesin.
2. Bapak Dr. Eng. Anindito P, ST, M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Mesin.
3. Ibu Dr. Eng. Lilis Yuliati, ST, MT. selaku Ketua Kelompok Dasar Keahlian Konsentrasi Konversi Energi Jurusan Mesin.
4. Ibu Dr. Eng. Lilis Yuliati, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberi masukan dan pengetahuan selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Purnami, ST, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
6. Tjuk Oerbandono, Ir., MSC. selaku Dosen Wali.
7. Seluruh dosen pengajar dan staf jurusan Teknik Mesin.
8. 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.

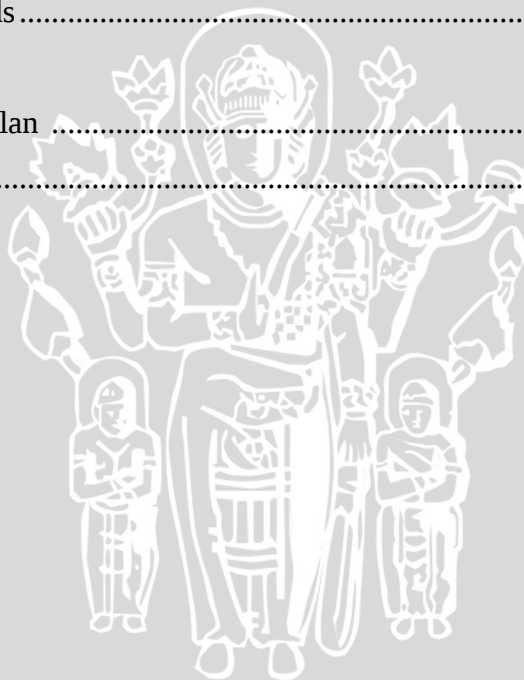
Malang, Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
RINGKASAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Sebelumnya	4
2.2. Fluida	4
2.2.1 Definisi dan Sifat-sifat fluida ..	4
2.2.2 Klasifikasi Fluida	6
2.2.3 Kerugian pada Aliran Fluida	9
2.3. Hukum Dasar dan Metode Aliran Fluida	10
2.4. Persamaan Atur Aliran Fluida	11
2.5. <i>Pressure Swirl Nozzle</i>	16
2.6. Karakteristik <i>Spray</i> dari <i>Pressure Swirl Atomizer</i>	17
2.7. Komputasi Dinamika Fluida	20
2.7.1. ANSYS Workbench	24
2.8. Hipotesa	25
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Metode Penelitian	26
3.2. Rancangan Penelitian	26
3.3. Variabel Penelitian	28
3.4. Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.5. Prosedur Penelitian	30

3.6. Diagram Alur	33
BAB IV PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pengambilan Data	36
4.2. Contoh Perhitungan Data	38
4.3. Data Hasil Penelitian	42
4.4. Analisa Grafik	44
4.3.1. Grafik validasi hubungan antara sudut <i>spray</i> dengan bilangan Reynolds	44
4.3.2. Grafik hubungan antara sudut <i>spray</i> dengan bilangan Reynolds	45
4.3.3. Grafik hubungan antara <i>discharge coefficient</i> dengan bilangan Reynolds	49
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

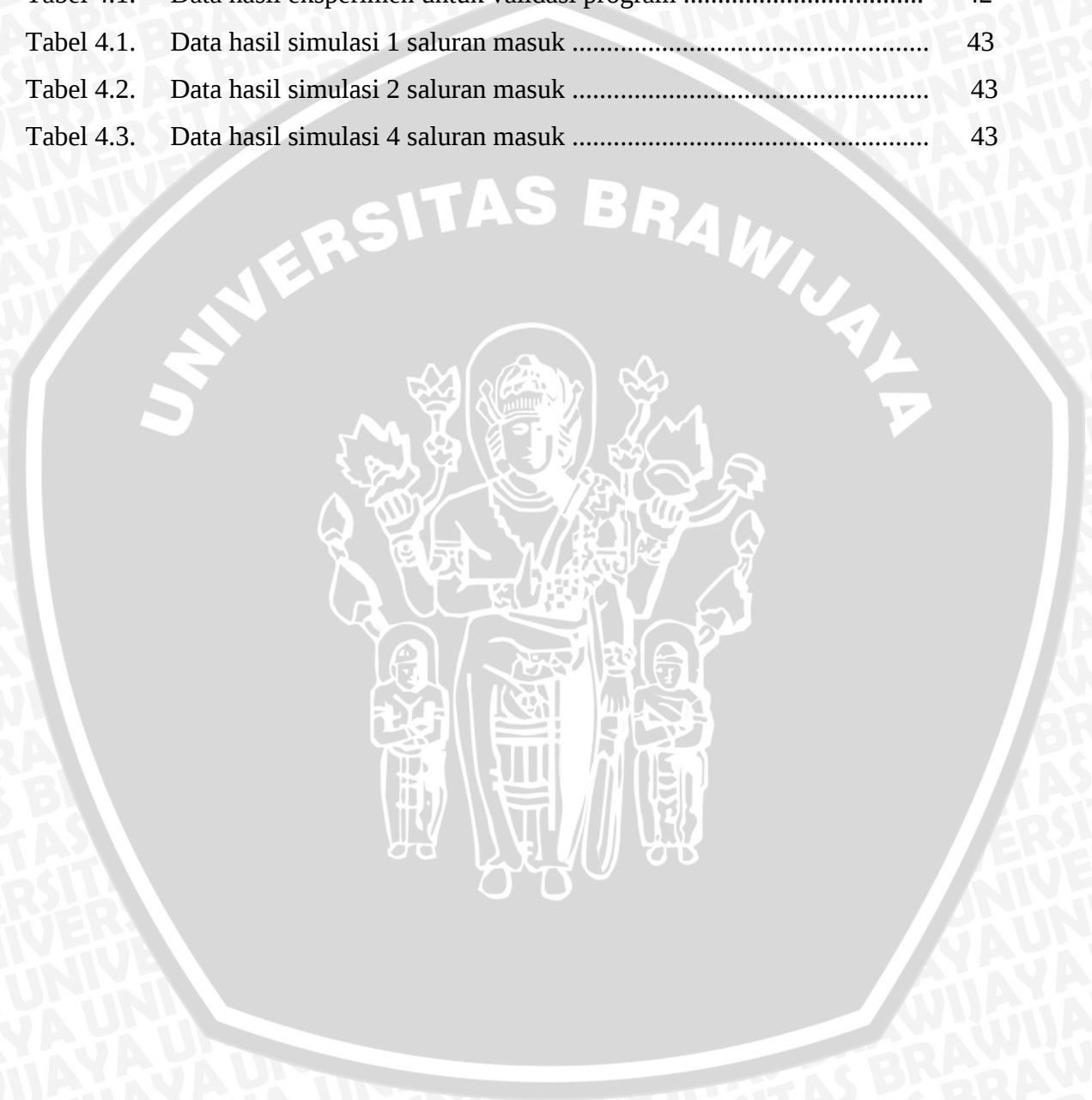


DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1.	Deformasi benda padat dan fluida.....	5
Gambar 2.2.	Deformasi Elemen Fluida	5
Gambar 2.3.	Fluida Newton dan non-Newton	7
Gambar 2.4.	Profil Kecepatan Laminar di atas plat rata	8
Gambar 2.5.	Profil kecepatan dalam lapisan-lapisan turbulen di atas pelat rata	8
Gambar 2.6.	Aliran massa pada suatu kontrol volume	12
Gambar 2.7.	Gaya viskos pada kontrol volume	13
Gambar 2.8.	Gaya yang bekerja pada suatu kontrol volume	14
Gambar 2.9.	Bagian-bagian <i>swirl nozzle</i>	16
Gambar 2.10.	(a) inlet swirl nosel dengan arah aksial (b) inlet swirl nosel dengan arah tangensial	17
Gambar 2.11.	Daerah pembentukan <i>air core</i>	18
Gambar 3.1.	Rancangan Penelitian	26
Gambar 3.2.	Ukuran geometri domain.....	27
Gambar 3.3.	Geometri satu saluran masuk	28
Gambar 3.4.	Geometri dua saluran masuk	29
Gambar 3.5.	Geometri empat saluran masuk.....	29
Gambar 3.6.	Grid generation domain fisik	31
Gambar 3.7.	kondisi batas domain fisik.....	31
Gambar 4.1.	Grafik hubungan sudut spray dengan bilangan Reynolds.....	44
Gambar 4.2.	Grafik hubungan sudut spray dengan bilangan Reynolds.....	45
Gambar 4.3.	Kontur komponen kecepatan radial pada $Re = 2000$ pada nosel dengan (a) 1 saluran masuk (b) 2 saluran masuk (c) 4 saluran masuk	47
Gambar 4.4.	kontur komponen kecepatan tangensial pada $Re = 2000$ pada nosel dengan (a) 1 saluran masuk (b) 2 saluran masuk (c) 4 saluran masuk	48
Gambar 4.5	Grafik hubungan <i>discharge coefficient</i> terhadap bilangan Reynolds	49

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 3.1.	Diameter Inlet masing-masing variasi	27
Tabel 4.1.	Data hasil eksperimen untuk validasi program	42
Tabel 4.1.	Data hasil simulasi 1 saluran masuk	43
Tabel 4.2.	Data hasil simulasi 2 saluran masuk	43
Tabel 4.3.	Data hasil simulasi 4 saluran masuk	43



DAFTAR LAMPIRAN

- | No. | Judul |
|-------------|---|
| Lampiran 1. | Data ekspor excet sisi masuk dan keluar |
| Lampiran 2. | Gambar visualisasi kecepatan dalam vektor |



RINGKASAN

Dicsy Yuda Pratama, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, *Studi Numerik Pengaruh Jumlah Saluran Masuk terhadap Karakteristik Spray pada Pressure Swirl Atomizer*. Dosen pembimbing : Lilis Yuliati, Purnami.

Ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang mekanika fluida saat ini memiliki peran yang penting dalam kehidupan manusia. Atomisasi fluida adalah salah satu teknologi dalam mekanika fluida yang mampu merubah fluida menjadi butiran-butiran fluida berukuran atom. Salah satu contoh alat yang digunakan untuk mengatomisasi fluida disebut *pressure swirl atomizer*. *Pressure swirl atomizer* adalah cara pengatomisasian fluida dengan memanfaatkan gaya tangensial pada aliran fluida yang masuk ke dalam nosel. Aplikasi penggunaan *pressure swirl atomizer* diantaranya pada bidang pertanian yang dimanfaatkan untuk menyemprotkan pestisida pada bidang pembakaran *pressure swirl atomizer* digunakan untuk memasukkan bahan bakar menuju ruang bakar dan pada industri pengecatan untuk mengatomisasi aliran cat.

Metode penelitian yang digunakan adalah studi numerik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *spray* pada *pressure swirl atomizer* dengan variasi jumlah saluran masuk. Karakteristik *spray* yang diamati adalah sudut *spray* dan *discharge coefficient*. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jumlah saluran masuk pada *pressure swirl nozzle* yang divariasikan 1 saluran masuk, 2 saluran masuk dan 4 saluran masuk. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah sudut *spray* dan *discharge coefficient*. Sedangkan variabel terkontrolnya adalah Bilangan Reynolds sebesar 2000, 2500, 3000, 3500 dan 4000.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa *pressure swirl nozzle* dengan jumlah saluran masuk 4 memiliki sudut *spray* yang paling besar dari pada variasi yang lainnya. Hal ini dikarenakan pada variasi 4 saluran masuk, pusaran fluida akan semakin kuat. Kuatnya pusaran fluida pada 4 saluran masuk dikarenakan besarnya kecepatan masuk fluida akan semakin besar dengan bilangan Reynolds yang sama pada variasi yang lain. Besarnya sudut pada variasi 4 saluran masuk dengan bilangan Reynolds 2000 adalah 55° . Sedangkan untuk *discharge coefficient* didapati harga terbesar terdapat pada variasi jumlah saluran masuk 4. Hal ini dikarenakan pada saluran masuk 4 besar aliran fluida yang balik melawan arah aliran fluida besarnya lebih kecil dari pada variasi yang lainnya sehingga *loses* yang terjadi pada saluran masuk 4 lebih kecil dari pada variasi yang lain. Sehingga *discharge coefficient* pada 4 saluran masuk akan lebih besar dari pada variasi yang lainnya.

Kata kunci : *Pressure swirl atomizer*, karakteristik *spray*, Jumlah saluran masuk, studi numerik