UNIVERSITAS GADJAH MADA
ANALISIS KARAKTERISTIK FLUIDA PANCARAN NOSEL KOLAM AIR PANAS MENARA PENDINGIN PADA VARIASI PEMBUKAAN NOSEL
Marcelianus Ryan Daniswara, Prof. Dr. Ir. Indarto, DEA dan Prof. Ir. Samsul Kamal M.Sc, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERNYATAAN iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR/ SKRIPSI iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
INTISARI vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xiv

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang Masalah 1
1.2. Rumusan Masalah 4
1.3. Asumsi dan Batasan Masalah 5
1.4. Tujuan Penelitian 5
1.5. Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1. Menara Pendingin 6
2.2. Sistem Distribusi Aliran 8
BAB III LANDASAN TEORI 13
3.1. Komputasi Numerik 13
3.1.1 Persamaan Atur 13
3.1.2 Persamaan *transport model realizable* k-e 14
3.1.3 *Solver* 15
3.1.4 Persamaan Kontrol Solusi 15
3.1.5. *Pressur Velocity Coupling* 16
3.1.6. Kriteria Konvergensi 17
3.2. Persamaan Bernoulli 17
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 19
4.1. Bahan Percobaan 19
4.2. Alat Percobaan 19
4.3. Jalannya Penelitian 20
A. Tahap Persiapan 20
B. Tahap Pengambilan Data Percobaan 24
C. Tahap Pemodelan 26
D. Tahap Pengolahan Data 29
4.4. Kesulitan Saat Percobaan 30
4.5. Diagram Alir Penelitian 31
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 34
5.1. Karakteristik Fluida Pancaran Nosel Pada Variasi 1 35
5.2. Karakteristik Fluida Pancaran Nosel Pada Variasi 2 37

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS KARAKTERISTIK FLUIDA PANCARAN NOSEL KOLAM AIR PANAS MENARA PENDINGIN PADA VARIASI PEMBUKAAN NOSEL
Marcelianus Ryan Daniswara, Prof. Dr. Ir. Indarto, DEA dan Prof. Ir. Samsul Kamal M.Sc, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.3. Karakteristik Fluida Pancaran Nosel Pada Variasi 3 40
5.4. Karakteristik Fluida Pancaran Nosel Pada Variasi 4 41
5.5. Karakteristik Fluida Pancaran Nosel Pada Variasi 5 43
5.6. Karakteristik Fluida Pancaran Nosel Pada Variasi 6 45
5.7. Karakteristik Fluida Pancaran Nosel Pada Variasi 7 47
5.8. Pembahasan 50
BAB VI PENUTUP 52
6.1. Kesimpulan 52
6.2. Saran 53
DAFTAR PUSTAKA 54

UNIVERSITAS GADJAH MADA
ANALISIS KARAKTERISTIK FLUIDA PANCARAN NOSEL KOLAM AIR PANAS MENARA PENDINGIN PADA VARIASI PEMBUKAAN NOSEL
Marcelianus Ryan Daniswara, Prof. Dr. Ir. Indarto, DEA dan Prof. Ir. Samsul Kamal M.Sc, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.1 Skema menara pendingin tarikan isap mekanis aliran silang 2
Gambar 1.1.2 Contoh sel menara pendingin tampak atas dari *Cooling tower design manual unit 2&3* PT. Indonesia Power Kamojang 3
Gambar 1.1.3 Susunan nosel tampak atas pada penilitian Kranc (2005)..... 4
Gambar 2.1.1 Jenis menara pendingin. (a) menara pendingin alami, (b) menara pendingin tarikan isap aliran berlawanan, (c) menara pendingin tarikan paksa aliran berlawanan 7
Gambar 2.2.2 Jenis sistem distribusi air. (a) sistem gravitasi, (b) dan (c) sistem bertekanan menurut Hensley (2006)..... 8
Gambar 2.2.3. (a) Penaik vertikal pada tiap sel menara pendingin, (b) penaik vertikal pada dua sisi menara, (c) penaik vertikal pada satu sisi menara menurut Hensley (2006) 9
Gambar 2.2.4. Geometri nosel temuan Scrivnor (1980)..... 10
Gambar 2.2.5. Geometri nosel temuan Harrison et al (1992)..... 10
Gambar 2.2.6. Gambar skema percobaan pilot menara pendingin aliran silang Milosavljejic et al (2000) 11
Gambar 2.2.7. Hubungan antara variasi jumlah nosel yang dibuka dengan efektifitas pada laju massa air tertentu (Daniswara, 2009) ... 12
Gambar 3.1. Contoh gambar dari penampung..... 18
Gambar 4.1. Potongan gambar teknik menara pendingin unit 2 PLTP Kamojang 20
Gambar 4.2. Nosel yang digunakan..... 21
Gambar 4.3. Konfigurasi lubang nosel a.)tampak atas; b.) tampak bawah 22
Gambar 4.4. Skema percobaan..... 22
Gambar 4.5. Rangkaian miniatur kolam air panas 23
Gambar 4.6. Peralatan penyimpan data pemotretan (*Memrecam*) 24
Gambar 4.7. *High Speed Camera* dan tripod 24
Gambar 4.8. Contoh *mesh* yang dibuat..... 27
Gambar 4.9. Komputer dengan *Windows NT* sebagai penyimpan data

UNIVERSITAS GADJAH MADA
ANALISIS KARAKTERISTIK FLUIDA PANCARAN NOSEL KOLAM AIR PANAS MENARA PENDINGIN PADA VARIASI PEMBUKAAN NOSEL
Marcelianus Ryan Daniswara, Prof. Dr. Ir. Indarto, DEA dan Prof. Ir. Samsul Kamal M.Sc, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

sementara..... 29
Gambar 4.10. Diagram penelitian..... 31
Gambar 4.11. Diagram alir pengambilan data percobaan..... 32
Gambar 4.12. Diagram alir proses pemodelan..... 63
Gambar 5.1. Pergerakan droplet dari gambar a ke c..... 34
Gambar 5.1.1 Penutupan nosel pada variasi 1..... 35
Gambar 5.1.2. Pancaran fluida variasi 1 hasil percobaan yang sudah diolah pada Phantom 630..... 36
Gambar 5.1.3. Kontur kecepatan pancaran fluida variasi 1 hasil pemodelan 37
Gambar 5.2.1 Penutupan nosel pada variasi 2..... 38
Gambar 5.2.2. Pancaran fluida variasi 2 hasil percobaan yang sudah diolah pada Phantom 630..... 39
Gambar 5.2.3. Kontur kecepatan pancaran fluida variasi 2 hasil pemodelan 39
Gambar 5.3.1 Penutupan nosel pada variasi 3..... 40
Gambar 5.3.2. Pancaran fluida variasi 3 hasil percobaan..... 40
Gambar 5.4.1 Penutupan nosel pada variasi 4..... 41
Gambar 5.4.2. Pancaran fluida variasi 4 hasil percobaan..... 42
Gambar 5.5.1 Penutupan nosel pada variasi 5..... 43
Gambar 5.5.2. Pancaran fluida variasi 5 hasil percobaan..... 43
Gambar 5.5.3. Kontur kecepatan pancaran fluida variasi 5 hasil pemodelan 44
Gambar 5.6.1 Penutupan nosel pada variasi 6..... 45
Gambar 5.6.2. Pancaran fluida variasi 6 hasil percobaan..... 46
Gambar 5.6.3. Kontur kecepatan pancaran fluida variasi 6 hasil pemodelan 47
Gambar 5.7.1 Penutupan nosel pada variasi 7..... 47
Gambar 5.7.2. Pancaran fluida variasi 7 hasil percobaan..... 48
Gambar 5.7.3. Kontur kecepatan pancaran fluida variasi 7 hasil pemodelan 49
Gambar 5.8.1. Karakteristik kecepatan fluida di setiap titik pada berbagai variasi hasil percobaan..... 50
Gambar 5.8.2. Karakteristik kecepatan fluida di setiap titik pada berbagai variasi hasil pemodelan..... 50
Gambar 5.8.3. Posisi susunan nosel secara persegi..... 51

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
ANALISIS KARAKTERISTIK FLUIDA PANCARAN NOSEL KOLAM AIR PANAS MENARA PENDINGIN PADA VARIASI PEMBUKAAN NOSEL
Marcelianus Ryan Daniswara, Prof. Dr. Ir. Indarto, DEA dan Prof. Ir. Samsul Kamal M.Sc, Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pengelompokan menara pendingin..... 6
Tabel 2.2. Detail mata bor yang digunakan Natali dkk 16
Tabel 5.1.1 Data kecepatan droplet (m/s) tiap titik dalam 5 tahap gambar pada variasi 1..... 35
Tabel 5.2.1 Data kecepatan droplet (m/s) tiap titik dalam 5 tahap gambar pada variasi 2..... 38
Tabel 5.3.1 Data kecepatan droplet (m/s) tiap titik dalam 5 tahap gambar pada variasi 3..... 41
Tabel 5.4.1 Data kecepatan droplet (m/s) tiap titik dalam 5 tahap gambar pada variasi 4..... 42
Tabel 5.5.1 Data kecepatan droplet (m/s) tiap titik dalam 5 tahap gambar pada variasi 5..... 44
Tabel 5.6.1 Data kecepatan droplet (m/s) tiap titik dalam 5 tahap gambar pada variasi 6..... 46
Tabel 5.7.1 Data kecepatan droplet (m/s) tiap titik dalam 5 tahap gambar pada variasi 7..... 49