

KATA PENGANTAR

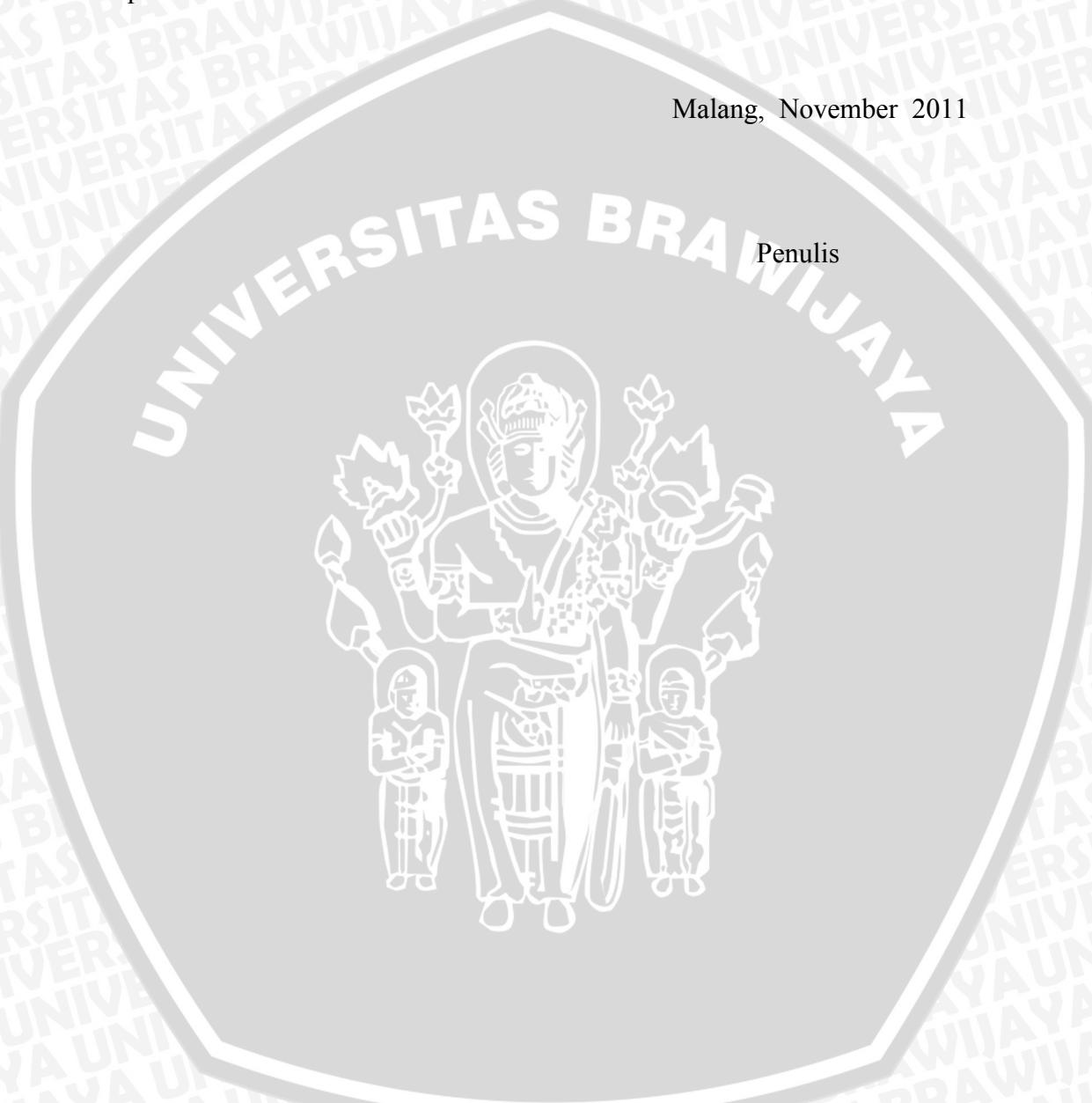
Alhamdulillah, puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul ‘Pengaruh Variasi Sudut Semprotan Air Terhadap Unjuk Kerja *Cooling Tower*’ ini dengan baik. Tidak lupa *shalawat* dan salam penulis haturkan kepada Rasulullah, Nabi Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa selama dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini telah dibantu oleh banyak pihak. Oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini:

1. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Dr.Eng. Anindito Purnowidodo, ST., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
3. Bapak Ir. Agustinus Ariseno, MT., selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama penyusunan skripsi ini.
4. Ayahanda Ribut Djunaedy (alm), Ibunda Tatik Iriawati atas kasih sayang, doa dukungan materil dan spiritual yang diberikan selama ini.
5. Seluruh Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang sangat mendukung selama penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh staf administrasi Jurusan Teknik Mesin serta Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
7. Teman seperjuangan, R. Lintang K., Irfan Affandi, Debi Setia Darma, Adrian Tedja Sukmana, Bahrul Ulum, Septian Gilang dan Arya Nugraha Pratama atas dukungan dan supportnya.
8. Teman-teman Mesin 2006 yang selalu memberikan semangat, motivasi dan untuk seluruh dukungan yang diberikan.
9. Keluarga besar asisten Laboratorium Pengecoran Logam Universitas Brawijaya atas bantuan dan dukungannya selama ini.
10. Seluruh pihak terkait yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dengan keterbatasan ilmu yang penulis miliki, menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk masukan di masa mendatang. Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, November 2011



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
RINGKASAN.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Sirkulasi Air.....	3
2.2 <i>Cooling Tower</i>	3
2.2.1 Pengertian dan Prinsip Kerja <i>Cooling Tower</i>	3
2.2.2 Klasifikasi <i>Cooling Tower</i>	5
2.3 Istilah Yang Digunakan dalam <i>Cooling Tower</i>	8
2.4 Analisa Perpindahan Panas <i>Counter Flow Cooling Tower</i>	13
2.5 Sistem Distribusi Air pada <i>Cooling Tower</i>	14
2.6 Sudut Semprotan Air.....	15
2.7 Hipotesis	16
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian.....	17
3.2 Variabel Penelitian	17
3.3 Alat-alat yang digunakan.....	17
3.4 Skema Instalasi Alat Penelitian	23



BAB IV.

3.5 Prosedur Penelitian 24

3.6 Diagram Alir Proses Penelitian 25

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Data 26

 4.1.1 Data Hasil Pengujian 26

 4.1.2 Contoh Perhitungan Data 27

 4.1.3 Hasil Pengolahan Data 32

4.2 Pembahasan Grafik 33

 4.2.1 Grafik Pengaruh Sudut Semprotan Air dan Debit Udara

 Masuk Terhadap Laju Perpindahan Kalor *Cooling*

Tower 33

 4.2.2 Grafik Pengaruh Sudut Semprotan Air dan Debit Udara

 Masuk Terhadap Efektifitas (*Effectiveness*) *Cooling*
 Tower 35

 4.2.3 Grafik Pengaruh Sudut Semprotan Air dan Debit Udara

 Masuk Terhadap *Number of Transfer Unit (NTU)* 37

BAB V.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 42

5.2 Saran 42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
	Tabel 4.1 Tabel hasil Pengambilan Data.....	26
	Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengolahan Data.....	32



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Diagram pertukaran energi dalam suatu volume diferensial sebuah menara pendingin aliran berlawanan.....	4
Gambar 2.2	<i>Induced draft Cooling tower</i> dengan aliran berlawanan.....	6
Gambar 2.3	<i>Forced draft Cooling tower</i>	6
Gambar 2.4	<i>Natural Draft cooling tower</i> aliran melintang.....	7
Gambar 2.5	Pendinginan Semprotan MCM	15
Gambar 2.6	Kerucut.....	16
Gambar 3.1	Kolom Pendingin.....	18
Gambar 3.2	Bak Penampung Air	18
Gambar 3.3	<i>Blower</i>	19
Gambar 3.4	Pompa	19
Gambar 3.5	<i>Heater</i>	20
Gambar 3.6	Termometer.....	20
Gambar 3.7	<i>Flowmeter</i>	21
Gambar 3.8	<i>Nozzle Sprayer</i>	21
Gambar 3.9	<i>Anemometer</i>	22
Gambar 3.10	Instalasi Penelitian.....	23
Gambar 3.11	Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 4.1	Grafik pengaruh sudut semprotan air dan debit udara masuk terhadap laju perpindahan kalor <i>cooling tower</i>	33
Gambar 4.2	Grafik pengaruh sudut semprotan air dan debit udara masuk terhadap efektivitas (<i>effectiveness</i>) <i>cooling tower</i>	35
Gambar 4.3	Grafik pengaruh sudut semprotan air dan debit udara masuk terhadap <i>number of transfer unit (NTU)</i> <i>cooling tower</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Diagram Psikrometri
- Lampiran 2 : Tabel A-1. Sifat-sifat cairan udara dan uap jenuh
- Lampiran 3 : Tabel A-2. Lembab Udara: sifat-sifat termodinamik udara jenuh pada tekanan atmosfer 101,325 kPa
- Lampiran 4 : Tabel Hasil Pengolahan Data



RINGKASAN

MUHAMMAD FARIS DJUNAEDY, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang, November, *Pengaruh Variasi Sudut Semprotan Air Terhadap Unjuk Kerja Cooling Tower*, Dosen Pembimbing : Agustinus Ariseno.

Cooling tower adalah sebuah alat penukar kalor khusus dimana dua fluida (air dan udara) dikontakkan langsung antara satu dengan yang lainnya untuk memindahkan panas (*waste heat*) ke atmosfer. *Transfer* kalor terjadi karena adanya kontak langsung antara dua fluida yang berbeda atau disebut *direct contact*. Salah satu cara faktor yang berpengaruh terhadap unjuk kerja *cooling tower* yaitu sudut semprotan air yang masuk *cooling tower*. luasan permukaan kontak antara air dan udara juga semakin besar sehingga total area perpindahan kalor akan semakin besar dan unjuk kerja *cooling tower* juga semakin besar. Tujuan yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi sudut semprotan air terhadap unjuk kerja *cooling tower*.

Variabel bebas pada panelitian ini adalah debit udara masuk *cooling tower* yang divariasikan 12, 14, 16, 18, dan 20 liter/detik. Variabel terkontrol yaitu variasi sudut semprotan air masuk *cooling tower* yang divariasikan 60° , 70° , dan 80° . Sedangkan variable terikatnya adalah unjuk kerja *cooling tower* yang mana dalam hal ini unjuk kerja didefinisikan sebagai karakteristik *cooling tower*, yaitu laju perpindahan kalor, *Number of Transfer Unit (NTU)*, dan efektifitas (*effectiveness*) *cooling tower*. Prosedur penelitian ini yaitu dimulai dengan memanaskan air hingga temperatur 50°C , , menyalakan *blower* dan mengatur kondisi katup hingga debit udara masuk sesuai dengan tiap variasi yang telah ditentukan, menyalakan pompa, mengatur sudut semprotan air yang keluar dari *sprayer* dan mengukur dengan menggunakan busur hingga sudut semprotan air membentuk sudut 60° , setelah itu dilakukan pengambilan data pada tiap variasi sudut semprotan air dan debit udara masuk.

Pada hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan unjuk kerja *cooling tower* dari tiap variasi sudut semprotan air dan debit udara masuk *cooling tower*. Nilai unjuk kerja *cooling tower* tertinggi didapatkan pada variasi sudut semprotan air 80° dan debit udara masuk *cooling tower* 20 liter/detik. Nilai laju perpindahan kalor yang didapat sebesar 1754,598 Watt, sedangkan nilai efektivitas (*effectiveness*) tertinggi adalah 0,617358, dan nilai *number of transfer unit (NTU)* yaitu 1,491778.

Kata Kunci : *Cooling tower*, Sudut semprotan air, Laju perpindahan kalor, *Number of Transfer Unit(NTU)*, Efektifitas (*Effectiveness*)

