

PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan benar. Sholawat serta salam semoga selalu diberikan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
2. Dr. Eng. Anindito Purnowidodo, ST., M. Eng, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang.
3. Dr. Eng. Denny Widhiyanuriyawan, ST., MT, selaku Ketua Kelompok Konsentrasi Teknik Konversi Energi dan Dosen Pembimbing I.
4. Ir. Erwin Sulistyo, MT., selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak Sugiarto, ST., MT., selaku Dosen Wali
6. Bapak Ir. Djoko Sutikno, M. Eng. yang telah banyak memberi masukan.
7. Seluruh Staf Pengajar dan Administrasi Jurusan Teknik Mesin.
8. Kedua orang tua tercinta Bapak Kamijan dan Ibu Kastini.
9. Kakak dan adikku tercinta Saifudin Arif I.S. dan Desi Ratnasari
10. Staf dan seluruh Asisten Laboratorium Proses Manufaktur II, Laboratorium Komputer, dan laboratorium Pengujian Bahan.
11. Sahabatku di perkuliahan Indrawan, Bagus, Dwi Cahyono, Surya, Basthiyan, Sofan, John, Jagor, dan Abror.
12. Seluruh teman-teman EXTREME'07 UB.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, masyarakat pada umumnya dan mahasiswa Teknik Mesin pada khususnya.

Malang, Januari 2012

Penulis

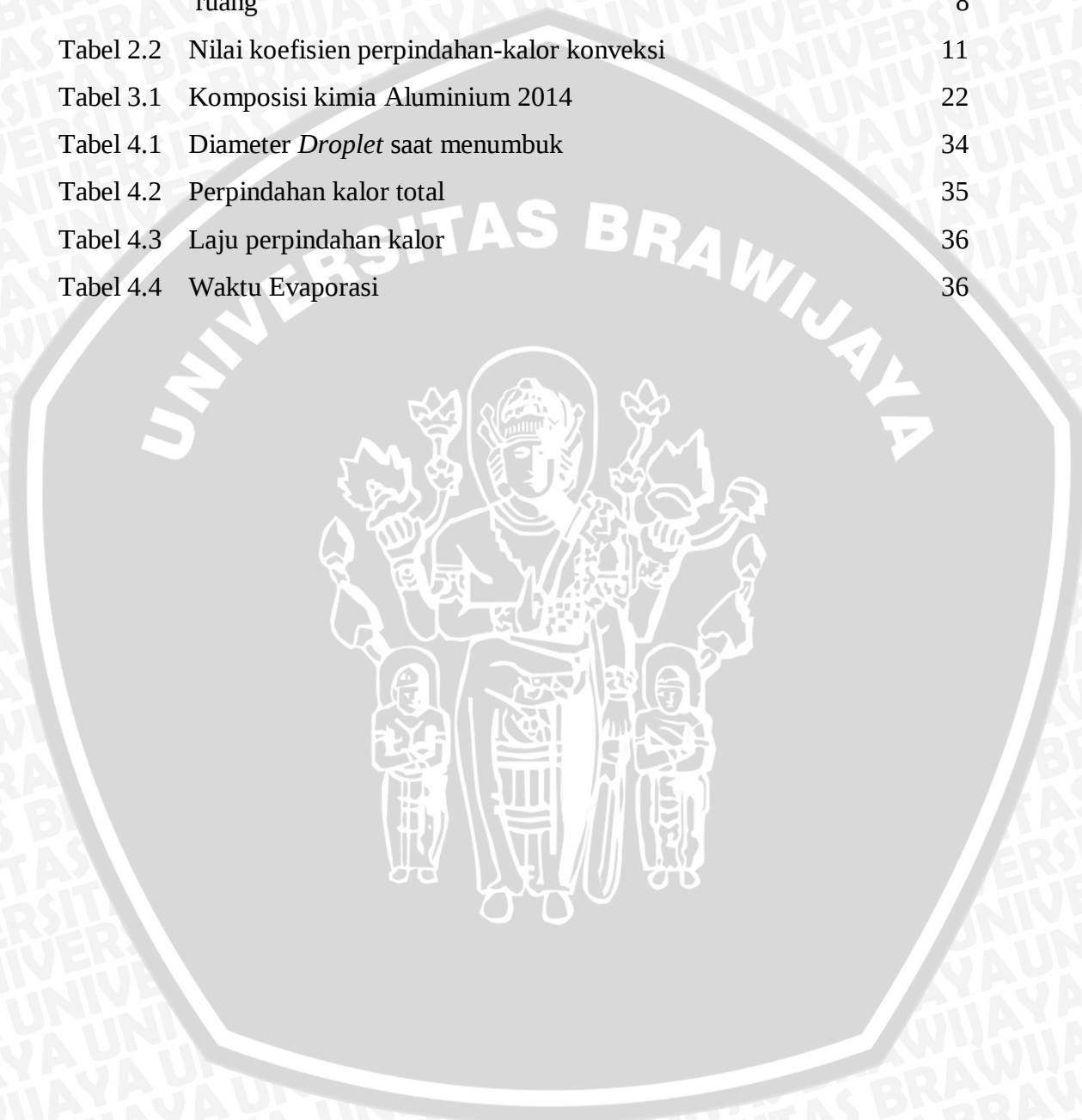
DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
RINGKASAN.....	vii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 4
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	4
2.2. Kalor	5
2.2.2. Perpindahan Kalor	5
2.3. Pola Pendidihan	12
2.4. <i>Wetting Limit Temperature</i>	15
2.5. Temperatur <i>Leidenfrost</i>	16
2.6. Bilangan Weber.....	16
2.7. Sudut Kontak(<i>Contact Angle</i>).....	17
2.8. Tingkat penyebaran (<i>Spreading rate</i>) dan Tinggi puncak droplet (<i>Apex Height</i>)	18
2.9. Aluminium	19
2.9.1. Sifat-sifat Aluminium.....	19
2.10. Hipotesa	20
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 21
3.1. Metode Penelitian	21
3.2. Variabel Penelitian	21

3.3.	Peralatan Penelitian	21
3.4	Instalasi Penelitian	29
3.5.	Tempat Penelitian	30
3.6.	Prosedur Penelitian.....	31
3.7.	Diagram Alir Penelitian.....	32
BAB IV HASIL PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1.	Data dan Perhitungan Hasil Penelitian	33
4.1.1.	Perhitungan Karakteristik Perpindahan Kalor	33
4.2.	Pembahasan.....	37
4.2.1.	Analisa Grafik Hubungan Antara <i>Excess temperature</i> terhadap Perpindahan Kalor Total <i>Droplet Air</i>	37
4.2.2.	Analisa Grafik Hubungan Antara <i>Excess temperature</i> terhadap Laju Perpindahan Kalor <i>Droplet Air</i>	39
4.2.3.	Analisa Grafik Hubungan Antara <i>Excess temperature</i> terhadap Waktu Evaporasi <i>Droplet Air</i>	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		43
5.1.	Kesimpulan	43
5.2.	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Konduktivitas termal beberapa material pada temperatur ruang	8
Tabel 2.2	Nilai koefisien perpindahan-kalor konveksi	11
Tabel 3.1	Komposisi kimia Aluminium 2014	22
Tabel 4.1	Diameter <i>Droplet</i> saat menumbuk	34
Tabel 4.2	Perpindahan kalor total	35
Tabel 4.3	Laju perpindahan kalor	36
Tabel 4.4	Waktu Evaporasi	36



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Perpindahan Panas Radiasi	6
Gambar 2.2	Perpindahan Panas Konduksi	7
Gambar 2.3	Perpindahan panas konduksi dan difusi energi akibat aktivitas molekul	7
Gambar 2.4	Konduktivitas Termal cairan, padat dan gas	9
Gambar 2.5	Perpindahan kalor konveksi pada permukaan panas	10
Gambar 2.6	Kurva Pendidihan Nukiyama	13
Gambar 2.7	Kurva Penguapan dan pembagian regionnya	15
Gambar 2.8	Perubahan sudut kontak dalam kekasaran permukaan yang berbeda	17
Gambar 2.9	Definisi diameter <i>spreading</i> dan <i>apex height</i>	19
Gambar 3.1	Silinder pejal Aluminium	22
Gambar 3.2	<i>Heater</i>	23
Gambar 3.3	Selang Infus	24
Gambar 3.4	Kamera	24
Gambar 3.5	Kamera	25
Gambar 3.6	<i>Temperature Controller</i>	26
Gambar 3.7	Botol Plastik	27
Gambar 3.8	Bata tahan api	28
Gambar 3.9	Komputer	29
Gambar 3.10	Instalasi Penelitian	30
Gambar 3.11	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4.1.	Grafik hubungan antara ΔT Excess terhadap diameter tumbukan yang dihasilkan.	34
Gambar 4.2.	Grafik hubungan antara temperatur <i>excess temperature</i> terhadap perpindahan kalor total <i>droplet</i> air.	37
Gambar 4.3.	Grafik Hubungan Antara <i>excess temperature</i> terhadap Laju Perpindahan Kalor <i>Droplet</i> Air	39

Gambar 4.4. Grafik Hubungan Antara *excess temperature* terhadap Waktu
Evaporasi Droplet Air

41



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
Lampiran A	Tabel Properti Air (<i>water</i>) dalam satuan SI
Lampiran B	Tabel Properties Logam dalam satuan SI
Lampiran C	Data Uji Komposisi Spesimen
Lampiran D	Diameter awal <i>droplet</i>
Lampiran E	Diameter tumbukan



RINGKASAN

Danis Sutarjo, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2012, *Pengaruh diameter awal droplet dan temperatur permukaan aluminium terhadap karakteristik perpindahan kalor pada dinamika tumbukan*, Dosen Pembimbing: Denny Widhiyanuriyawan, Erwin Sulistyono.

Fenomena tumbukan *droplet* sering kita jumpai dalam berbagai aplikasi seperti proses pendinginan dengan *spray cooling* pada industri baja, pengecatan semprot, dan pelapisan semprot. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh diameter awal *droplet* dan temperatur permukaan aluminium terhadap laju perpindahan kalor pada dinamika tumbukan *droplet* air. Karakteristik perpindahan kalor pada tumbukan *droplet* dipengaruhi massa jenis, diameter awal, ketinggian jatuh *droplet* serta temperatur permukaan logam yang ditumbuk.

Dinamika tumbukan *droplet* dengan permukaan padat aluminium yang dipanaskan divisualisasikan menggunakan kamera. Pada penelitian ini menggunakan *droplet* air, ketinggian jatuh 250mm, diameter awal *droplet* 2,75mm; 4,25mm; 4,5mm; 4,85mm serta temperatur permukaan aluminium 100; 120; 160; 180; dan 240°C.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur dan semakin besar diameter awal *droplet*, maka perpindahan kalor total dan laju perpindahan kalor pada *droplet* semakin besar pula, sedangkan waktu evaporasi semakin kecil. Namun pada temperatur 120°C sampai 240°C fenomena yang terjadi sebaliknya. Perpindahan kalor total tertinggi berada pada suhu 120°C dan diameter awal *droplet* 4,85 mm yaitu sebesar 137,957 Joule. Sedangkan perpindahan kalor total terendah berada pada temperatur 240°C dan diameter awal *droplet* 2,75 mm yaitu sebesar 4, 207 Joule.

Kata kunci : diameter awal *droplet*, temperatur permukaan, perpindahan kalor.