

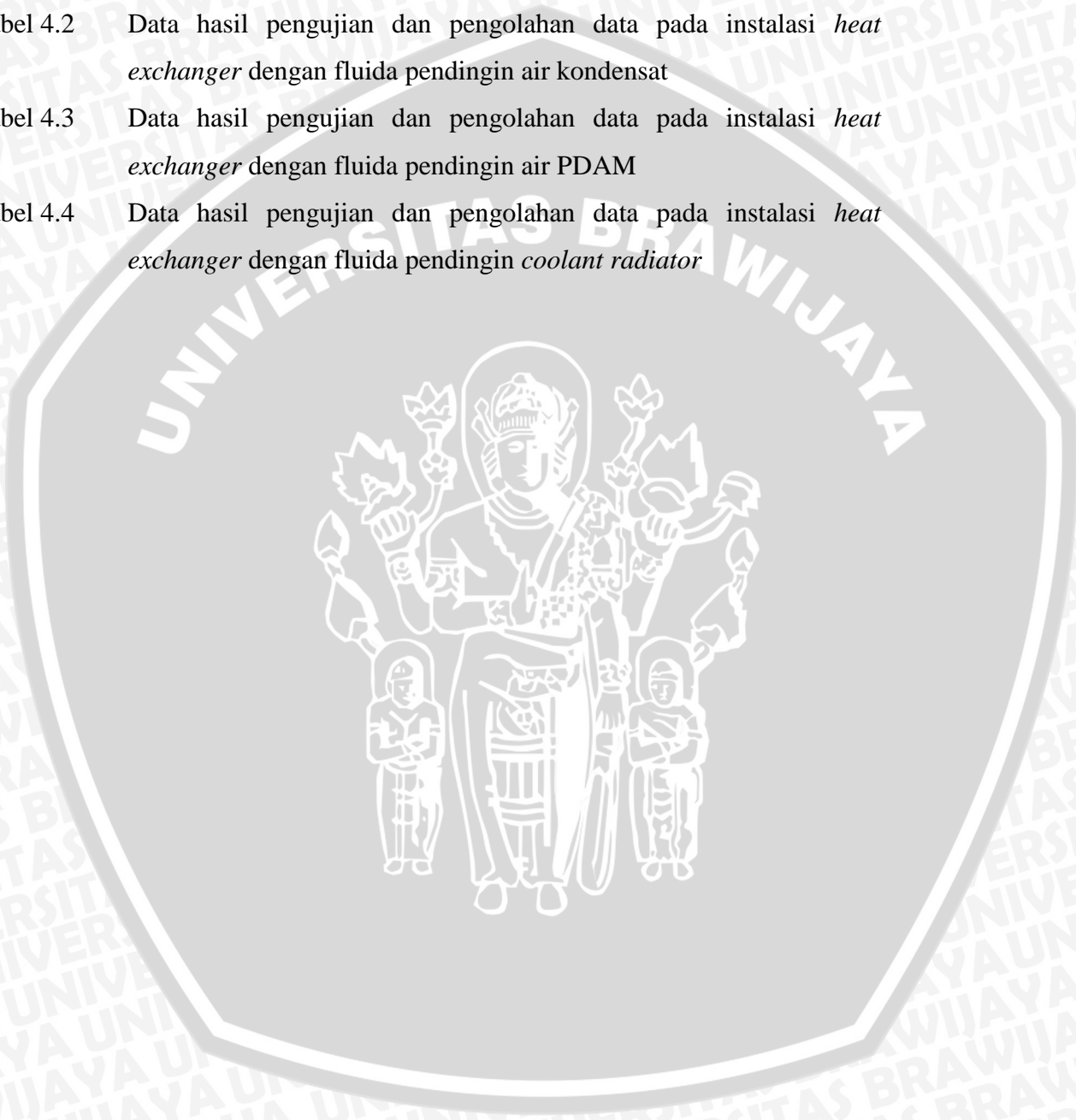
DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
DAFTAR SIMBOL.....	ix
RINGKASAN.....	x
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 Energi Kalor.....	4
2.3 Perpindahan Kalor.....	5
2.3.1 Perpindahan Kalor Secara Konduksi.....	6
2.3.2 Perpindahan Kalor Secara Konveksi.....	6
2.4 Alat Penukar Kalor (<i>Heat Exchanger</i>).....	8
2.4.1 Jenis Aliran <i>Counter Flow</i>	8
2.4.2 Unjuk Kerja Alat Penukar Kalor.....	12
2.4.2.1 Laju Perpindahan Kalor.....	12
2.4.2.2 Penurunan Tekanan.....	13
2.4.2.3 Efektivitas.....	14
2.5 Fluida.....	15
2.5.1 TDS (<i>Total Dissolved Solid</i>).....	15
2.5.2 Massa Jenis (ρ).....	15
2.5.3 Kalor Jenis (C_p).....	15

2.6	Fluida Pendingin.....	16
2.7	Hipotesa.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Metode Penelitian.....	18
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.3	Variabel Penelitian.....	18
3.4	Skema Alat Penelitian.....	19
3.5	Peralatan Penelitian.....	20
3.6	Prosedur Penelitian.....	25
3.7	Diagram Alir Penelitian.....	27
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		
4.1	Analisa Data.....	28
4.1.1	Data Hasil Pengujian.....	28
4.1.2	Contoh Perhitungan.....	28
4.1.2.1	Menghitung Laju Perpindahan Panas Secara Termodinamika...	28
4.1.2.2	Menghitung Penurunan Tekanan.....	30
4.1.2.3	Menghitung Efektivitas.....	30
4.2	Pembahasan Grafik.....	32
4.2.1	Grafik Hubungan Variasi Temperatur Terhadap Laju Perpindahan Kalor.....	32
4.2.2	Grafik Hubungan Variasi Temperatur Terhadap Penurunan Tekanan....	34
4.2.3	Grafik Hubungan Variasi Temperatur Terhadap Efektivitas.....	36
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan.....	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

No.	Judul
Tabel 4.1	Data hasil pengujian sampel fluida pendingin
Tabel 4.2	Data hasil pengujian dan pengolahan data pada instalasi <i>heat exchanger</i> dengan fluida pendingin air kondensat
Tabel 4.3	Data hasil pengujian dan pengolahan data pada instalasi <i>heat exchanger</i> dengan fluida pendingin air PDAM
Tabel 4.4	Data hasil pengujian dan pengolahan data pada instalasi <i>heat exchanger</i> dengan fluida pendingin <i>coolant radiator</i>



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Transfer energi kalor pada sistem dengan kontrol volume	5
Gambar 2.2	Perpindahan kalor secara konduksi	6
Gambar 2.3	Perpindahan kalor secara konveksi	7
Gambar 2.4	Konveksi paksa dan konveksi natural	7
Gambar 2.5	Arah aliran secara <i>counter flow</i>	9
Gambar 2.6	Profil temperatur alat penukar kalor <i>counter flow</i>	9
Gambar 2.7	(a). <i>Plate and frame heat exchanger</i>	10
	(b). <i>Brazed aluminium plat heat exchanger</i>	10
Gambar 2.8	<i>Shell and tube heat exchanger</i>	11
Gambar 2.9	(a) <i>Double pipe heat exchanger</i>	12
	(b) <i>Double pipe heat exchanger dengan pola aliran counter flow</i>	12
Gambar 2.10	Air PDAM	16
Gambar 2.11	Air kondensat AC	16
Gambar 2.12	<i>Coolant radiator</i>	17
Gambar 3.1	Susunan instalasi pengujian	19
Gambar 3.2	Unit pompa air sentrifugal	21
Gambar 3.3	Debit meter	21
Gambar 3.4	<i>Automatic thermo controller</i>	22
Gambar 3.5	<i>Thermocouple tipe K</i>	22
Gambar 3.6	Penampang melintang <i>thermocouple</i> tipe LM35	23
Gambar 3.7	<i>Magnetic contactor</i>	23
Gambar 3.8	<i>Indicator display digital</i>	24
Gambar 3.9	Pemanas	24
Gambar 3.10	<i>Rubber insulation</i>	25
Gambar 3.11	<i>Styrofoam</i>	25
Gambar 3.12	Diagram alir penelitian	27
Gambar 4.1	Grafik hubungan variasi temperatur terhadap laju perpindahan kalor	32

Gambar 4.2 Grafik hubungan variasi temperatur terhadap laju penurunan tekanan 34

Gambar 4.3 Grafik hubungan variasi temperatur terhadap efektivitas 36



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
Lampiran 1	Data hasil pengujian sampel fluida pendingin
Lampiran 2	Data hasil pengujian dan pengolahan data pada instalasi <i>heat exchanger</i> dengan fluida pendingin air kondensat
Lampiran 3	Data hasil pengujian dan pengolahan data pada instalasi <i>heat exchanger</i> dengan fluida pendingin air PDAM
Lampiran 4	Data hasil pengujian dan pengolahan data pada instalasi <i>heat exchanger</i> dengan fluida pendingin <i>coolant radiator</i>
Lampiran 5	Tabel <i>properties of selected solid and liquid</i>
Lampiran 6	Sensor LM 35 dan Data Akuisisi



DAFTAR SIMBOL

Besaran dasar	Satuan dan singkatannya	Simbol
Diameter	Meter atau m	D
Kalor yang diterima	Kilowatt atau kW	Q
Kalor jenis pada tekanan konstan	Kilo joule per kilogram derajat celcius atau kJ/kg°C	Cp
Kecepatan fluida	Meter per sekon atau m/s	v
Laju alir massa	Kilogram per sekon atau kg/s	\dot{m}
Laju kapasitas kalor	Kilo joule per sekon derajat celcius atau kJ/s°C	Ch
Laju perpindahan kalor	Kilo watt atau kW	q
Massa	Kilogram atau kg	m
Massa jenis	Kilogram per meter kubik	ρ
Panjang	Meter atau m	L
Percepatan grafitasi	Meter per sekon kuadrat atau m/s ²	g
Tekanan	Newton per meter persegi atau Nm	P
Temperatur	Derajat celcius atau °C	T
Volume	Meter kubik atau m ³	V

RINGKASAN

Chitra Phristiawan Aji Bhuwana, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2012, Pengaruh Fluida Pendingin Terhadap Unjuk Kerja *Heat Exchanger*, Dosen Pembimbing : Rudy Soenoko; Djoko Sutikno

Heat exchanger merupakan alat yang berfungsi memindahkan kalor antara dua fluida yang mempunyai perbedaan temperatur dan menjaga agar kedua fluida tersebut tidak bercampur. Dalam penelitian ini digunakan tiga jenis fluida pendingin yang digunakan, yaitu air kondensat AC, air PDAM, dan *Coolant Radiator*. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan fluida pendingin terhadap laju perpindahan kalor, penurunan tekanan, dan efektivitas pada instalasi *double pipe heat exchanger*. Debit aliran dari fluida pendingin dan fluida panas dijaga pada debit konstan yaitu 900 L/jam. Data hasil pengujian pada sampel masing-masing fluida pendingin didapatkan kalor jenis pada tekanan konstan dari Air Kondensat, Air PDAM, dan *Coolant* masing-masing adalah sebesar 4,115 kJ/kg°C; 3,751 kJ/kg°C; dan 4,662 kJ/kg°C. Hasil tersebut dijadikan acuan dalam penentuan laju perpindahan kalor, penurunan tekanan, dan efektivitas dari masing-masing fluida pendingin pada instalasi *double pipe heat exchanger*.

Dalam menghantarkan energi kalor terdapat beberapa sifat dari suatu fluida pendingin yang berpengaruh terhadap unjuk kerja alat penukar kalor. Salah satu sifat yang berpengaruh adalah kalor jenis (C_p) yang mana dari masing-masing fluida pendingin memiliki C_p berbeda yang dapat mempengaruhi nilai laju perpindahan kalor. Dengan bertambahnya kalor jenis akan meningkatkan temperatur yang dibutuhkan untuk menaikkan satu derajat celcius sehingga kemampuan menyerap kalor dari fluida pendingin berbeda. Adanya perbedaan kalor jenis meningkatkan selisih temperatur dari fluida panas tersebut. Variasi temperatur berpengaruh terhadap penurunan tekanan, karena pada saat fluida panas menerima kalor dari *heater*, akan memberikan perubahan pada sifat fluida tersebut. Masa jenis dari fluida panas akan mengalami penurunan, dengan debit fluida yang konstan dapat menghasilkan laju alir masa yang rendah. Dengan semakin rendah masa jenis dari fluida panas maka gesekan fluida dengan dinding pipa akan semakin rendah maka *major losses* yang terjadi akan semakin rendah sehingga penurunan tekanan juga akan semakin rendah. Dalam menentukan efektivitas maka laju perpindahan kalor aktual dibagi dengan perpindahan kalor maksimal, dengan semakin besar laju perpindahan kalor aktual dan semakin kecil laju perpindahan kalor maksimal maka efektivitas yang terjadi akan semakin besar.

Kata kunci : *heat exchanger*, kalor jenis, fluida pendingin, unjuk kerja *heat exchanger*