

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xvii</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>6</b>
2.1. Desain Fasilitas Eksperimen <i>Cold Plate</i>	6
2.2. Parameter Pengujian <i>Cold Plate</i>	14
<b>BAB III DASAR TEORI</b>	<b>24</b>
3.1. Mekanisme Perpindahan Kalor	24
3.1.1. Konduksi	24
3.1.2. Konveksi	26
3.2. Distribusi Temperatur	27
3.3. Resistansi Termal	28

3.4.	Gabungan Resistansi Termal	29
3.5.	<i>Internal Forced Convection</i>	30
3.5.1.	Kecepatan rata – rata dan <i>bulk mean fluid temperature</i>	30
3.5.2.	Aliran <i>Laminar</i> dan <i>Turbulent</i> pada pipa	30
3.5.3.	<i>Constant Surface Heat Flux</i>	31
3.5.4.	<i>Pressure Drop</i>	32
3.5.5.	Bilangan <i>Nusselt</i>	33
3.6.	<i>Heat Exchanger</i>	33
3.6.1.	Laju perpindahan kalor	33
3.6.2.	<i>Logarithmic mean temperature</i>	33
3.6.3.	Faktor Koreksi	34
3.6.4.	Koefisien konveksi sisi udara pada <i>plate finned tube heat exchanger</i>	34
3.6.5.	<i>Pressure drop</i> sisi udara pada <i>plate finned tube heat exchanger</i>	36
3.7.	Persamaan <i>Bernoulli</i>	36
3.8.	<i>Minor Loss</i>	37
3.9.	Perpindahan Kalor Transien	37
3.10.	Fluida Kerja	38
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>		<b>40</b>
4.1.	Alat dan Bahan Penelitian	40
4.1.1.	Autodesk Inventor Professional 2016	40
4.1.2.	Microsoft Office Word 2016	41
4.1.3.	Microsoft Office Excel 2016	41
4.2.	Diagram Alir Penelitian	41
4.3.	Tata Laksana Penelitian	41
4.4.	Tahapan Perancangan <i>Cold Plate Section</i>	44
4.5.	Tahapan Perancangan <i>Heat Exchanger</i>	44
4.6.	Tahapan Pemilihan Pompa	45
4.7.	Tahap Pembuatan <i>Bill of Material</i>	46

<b>BAB V PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>47</b>
5.1. Gambaran Umum Desain Fasilitas Pengujian <i>Cold Plate</i> Sebagai Sistem Pendinginan Pada Fluks Kalor Tinggi	47
5.2. Desain <i>Cold Plate Section</i>	47
5.2.1. Properti Air	51
5.2.2. Perhitungan Koefisien Konveksi	52
5.2.3. Perhitungan Temperatur Maksimal dan Resistansi Termal dari <i>Cold Plate</i>	54
5.2.4. Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Pada <i>Cold Plate</i>	57
5.2.5. Analisis Perhitungan Transien	58
5.2.6. Ringkasan Perhitungan <i>Cold Plate</i>	59
5.3. Desain <i>Heat exchanger</i>	59
5.3.1. Properti Udara	65
5.3.2. Penentuan Temperatur Fluida Masuk dan Temperatur Fluida Keluar Sistem	65
5.3.3. Perhitungan <i>Logarithmic Temperature Difference</i> (LMTD)	66
5.3.4. Perhitungan Geometris <i>Heat Exchanger</i>	67
5.3.5. Perhitungan Koefisien Konveksi Bagian Udara	68
5.3.6. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor Konveksi Bagian Air	70
5.3.7. Perhitungan Efisiensi <i>Fin Heat Exchanger</i>	71
5.3.8. Perhitungan Luasan dan Kapasitas <i>Heat Exchanger</i>	72
5.3.9. Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Sisi Udara dan Daya Kipas dari <i>Heat exchanger</i>	74
5.3.10. Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Sisi Air <i>Heat Exchanger</i>	75
5.3.11. Ringkasan Perhitungan <i>Heat exchanger</i>	75
5.3.12. Pemilihan Kipas pada <i>Heat Exchanger</i>	79
5.4. Desain Reservoir	81
5.5. Komponen Perpipaan Dan Komponen Pendukung	83
5.6. Pemilihan Pompa	83
5.6.1. Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Perpipaan	85

5.6.2.	Perhitungan <i>Head Loss</i> Total dari Sistem dan Daya Pemompaan	86
5.6.3.	Ringkasan Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Total Keseluruhan Sistem	86
5.6.4.	Pemilihan Pompa	87
5.7.	Komponen Instrumentasi	90
5.7.1.	Termokopel dan <i>Amplifier</i> Termokopel	90
5.7.7.	<i>Pressure Transducer</i>	91
5.7.8.	Stasiun Data Akuisisi	92
5.7.9.	Komponen Pengatur Lainnya	93
5.8.	Desain Rangkaian Fasilitas Pengujian <i>Cold Plate</i>	94
5.9.	Bill of Materials	100
5.10.	Diskusi dan Ulasan	100
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>101</b>
6.1.	Kesimpulan	101
6.2.	Saran	102
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>103</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>105</b>