

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengaruh Desain <i>Channel</i> Terhadap Kinerja Liquid Cold Plate	6
2.2 Pengaruh Jumlah <i>Channel</i> Terhadap Kinerja <i>Channel Cold Plate</i>	11
2.3 Pengaruh Variasi Laju Aliran Terhadap Kinerja Pendingin	17
2.4 Pengaruh Variasi Fluida Terhadap Kinerja Pendinginan	19
BAB III DASAR TEORI	23
3.1 Perpindahan Kalor	23

3.1.1	Konduksi	23
3.1.2	Konveksi	23
3.2	Parameter Perpindahan Kalor Paksa Internal	24
3.2.1	Kondisi aliran	24
3.2.2	Kecepatan rata - rata dan temperatur rata - rata fluida	25
3.2.3	<i>Constant Surface heat flux</i>	25
3.2.4	<i>Heat transfer coefficient</i>	26
3.3	<i>Pressure Drop</i>	26
3.4	Bilangan Tak Berdimensi Dalam Aliran Fluida Dan Perpindahan Kalor	27
3.4.1	Bilangan <i>Reynolds (Re)</i>	27
3.4.2	Bilangan <i>Prandtl (Pr)</i>	27
3.4.3	Bilangan Nusselt (<i>Nu</i>)	28
3.5	Gabungan resistensi	28
3.6	Fluida kerja	29
3.6.1	Perhitungan <i>fraksi volume</i>	30
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		31
4.1	Fasilitas Eksperimen <i>Minichannel Cold Plate</i>	31
4.2	Desain dan Manufaktur <i>Cold Plate System</i>	33
4.2.1	<i>Cold plate</i>	33
4.2.2	<i>Heater</i>	34
4.2.3	<i>Block heater</i>	34
4.2.4	<i>Insulator</i>	35
4.2.5	<i>Reservoir</i>	35
4.2.6	<i>Heat exchanger</i>	36
4.2.7	Pompa	37

4.3	Komponen Instrumentasi	38
4.3.1	<i>Voltage regulator</i>	38
4.3.2	<i>Watt meter</i>	39
4.3.3	<i>Flowmeter</i>	39
4.3.4	<i>Thermocouple</i>	40
4.3.5	Data akuisisi	41
4.3.6	<i>Pressure transducer</i>	42
4.4	Komparasi dan Validasi Komponen	43
4.4.1	Komparasi <i>thermocouple</i>	43
4.4.2	Validasi data akuisisi	44
4.5	Fluida Kerja dan Material	45
4.5.1	Fluida kerja	45
4.5.2	Material	47
4.6	Diagram Alir Penelitian	47
4.7	Variabel dan Matriks Penelitian	48
4.8	Prosedur Penelitian	51
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		53
5.1	Perhitungan Hambatan Termal <i>Cold Plate System</i>	53
5.1.1	Perhitungan R_{w1}	54
5.1.2	Perhitungan R_{w2}	54
5.1.3	Perhitungan R_{w3}	55
5.1.4	Perhitungan $R_{w\text{total}}$	55
5.2	Perhitungan <i>Heat Losses</i>	55
5.3	Perhitungan Bilangan <i>Reynolds</i>	57
5.4	Pembahasan	58

5.4.1	Temperatur Permukaan <i>Channel</i>	58
5.4.2	Temperatur Fluida	61
5.4.3	<i>Heat Transfer Coefficient (h)</i>	64
5.4.4	<i>Pressure Drop</i>	67
5.4.5	Kinerja Termal	70
5.4.6	Korelasi Bilangan <i>Nusselt</i>	71
KESIMPULAN		75
6.1	Kesimpulan	75
6.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN		80