

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
NASKAH SOAL	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR NOTASI	xix
INTISARI	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Perkembangan Sistem Pendinginan <i>Pool Boiling</i>	7
2.2 Perkembangan Sistem <i>Pool Boiling</i>	8
2.2.1 Perkembangan alat uji eksperimen pada <i>pool boiling</i>	8
2.2.2 Perkembangan pengaruh fluida kerja pada <i>pool boiling</i>	10
2.2.3 Perkembangan pengaruh material permukaan pada <i>pool boiling</i>	13
2.2.4 Perkembangan pengaruh orientasi terhadap <i>pool boiling</i>	14
2.3 <i>Research Gap</i>	17
BAB III DASAR TEORI	20
3.1 Perpindahan Kalor pada Proses <i>Boiling</i>	20
3.2 Proses <i>Pool Boiling</i>	22
3.2.1 <i>Natural convection boiling</i>	23

3.2.2 <i>Nucleate boiling</i>	24
3.2.3 <i>Transition boiling</i>	26
3.2.4 <i>Film boiling</i>	27
3.3 Perpindahan Kalor Pool <i>Boiling</i> pada <i>Metal Foam</i>	28
3.3.1 Suhu permukaan dinding aktual (T_s)	29
3.3.2 Resistensi termal	29
3.3.3 Konduktivitas efektif material berpori	30
3.4 Mekanisme Gelembung pada Material Uji	31
3.4.1 <i>Nucleation sites</i>	31
3.4.2 Frekuensi pelepasan gelembung	32
3.5 Efek Orientasi terhadap <i>Boiling Heat Transfer Coefficient</i>	33
3.5.1 Analisis <i>boiling heat transfer performance</i> tanpa efek orientasi	33
3.5.2 Analisis <i>boiling heat transfer performance</i> dengan efek orientasi	34
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	36
4.1 Skema Alat Penelitian	36
4.2 Alat Uji <i>Pool Boiling</i>	37
4.2.1 <i>Boiling chamber</i>	38
4.2.2 <i>Condenser</i>	38
4.2.3 <i>Electric heater</i> dan <i>heater insulator</i>	39
4.2.4 <i>Rotating insulator</i>	42
4.2.5 Pompa Nagasaki NA-2203-1	43
4.2.6 PWM <i>driver</i>	44
4.2.7 Data akuisisi	46
4.2.8 Termokopel	47
4.2.9 <i>Pressure transducer</i>	49
4.2.10 AC <i>voltage regulator</i>	50
4.2.11 <i>Watt meter</i>	51
4.2.12 <i>Inclinometer</i>	52
4.3 Bahan Penelitian	53
4.3.1 Fluida kerja	53
4.3.2 <i>Spesimen uji</i>	55
4.4 Diagram Alir Penelitian	57

4.5 Tata Laksana Penelitian	58
4.6 Variabel Penelitian	59
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	62
5.1 Perhitungan Resistensi <i>Thermal</i>	62
5.2 Perhitungan Temperatur Permukaan dan <i>Excess Temperature</i>	65
5.2.1 Perhitungan untuk $T_{surface}$ dan ΔT_{excess} material <i>metal foam</i> (AMF) PM ₄	65
5.2.2 Perhitungan untuk $T_{surface}$ dan ΔT_{excess} material <i>metal foam</i> (AMF) PM ₅	67
5.3 Analisis Perbandingan <i>Surface Temperature</i> (T_s) dan <i>Heat Flux</i> (q'')	68
5.4 Perhitungan <i>Heat Transfer Coefficient</i> (HTC) <i>Nucleate Boiling</i>	70
5.4.1 Perhitungan <i>heat transfer coefficient</i> (HTC) <i>nucleate boiling</i> AMF PM ₄	71
5.4.2 Perhitungan <i>heat transfer coefficient</i> (HTC) <i>Nucleate Boiling</i> AMF PM ₅	72
5.5 Analisis Perbandingan <i>Heat Transfer Coefficient</i> pada AMF dengan Variasi Sudut Orientasi	73
5.6 Perbandingan <i>Heat Transfer Coefficient</i> pada AMF dengan Variasi Sudut Orientasi	74
5.7 Analisis Fenomena Pendidihan dan Dinamika Pertumbuhan <i>Bubble</i>	78
5.7.1 Pengaruh diameter <i>bubble</i> terhadap <i>heat transfer coefficient</i> (HTC)	82
5.7.2 Pengaruh gaya <i>buoyancy</i> terhadap <i>heat transfer coefficient</i> (HTC)	85
5.7.3 Pengaruh frekuensi pelepasan <i>bubble</i> terhadap <i>heat transfer coefficient</i> (HTC)	87
5.8 Pengaruh Perbedaan Material <i>Metal Foam</i> terhadap Dinamika <i>Bubble</i> dan <i>Heat Transfer Coefficient</i> (HTC)	89
5.8.1 Aliran fluida dan fenomena <i>rewetting</i>	91
5.8.2 Titik <i>nucleation</i> dan pertumbuhan gelembung	92
5.8.3 Akumulasi panas dan <i>excess temperature</i> (ΔT_{excess})	92
5.8.4 <i>Heat transfer coefficient</i> (HTC)	93
BAB VI PENUTUP	95
6.1 Kesimpulan	95
6.2 Saran	95

DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN	102