

DAFTAR ISI

| | |
|---|--------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN | iii |
| NASKAH SOAL TUGAS AKHIR | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| INTISARI | xvii |
| ABSTRACT | xviii |
| BAB I PENADAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 6 |
| 1.5 Batasan Penelitian | 6 |
| BAB II TINAJUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Metode Pendingin Berfluks Kalor Tinggi pada Komponen Elektronik | 7 |
| 2.2 Perkembangan Aplikasi Material dalam Flow Boiling Heat Transfer | 14 |
| 2.3 Perkembangan Studi Flow Boiling Heat Transfer Aliran Vertikal | 19 |
| BAB III LANDASAN TEORI | 24 |
| 3.1 Metode Perpindahan Kalor | 24 |
| 3.1.1 Konduksi | 24 |
| 3.1.2 Konveksi | 26 |
| 3.2 Pendidihan dan Kondensasi | 28 |
| 3.2.1 Pendidihan | 28 |
| 3.2.2 <i>Condensation</i> | 34 |
| 3.4 <i>Extended Surface</i> | 39 |
| 3.5 Perhitungan <i>Heat Exchanger</i> | 40 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.1 Laju perpindahan kalor <i>heat exchanger</i> | 40 |
| 3.5.2 Total Koefisien Perpindahan Kalor | 42 |
| 3.5.3 Log Mean Temperatur Different | 42 |
| 3.5.4 Faktor Koreksi | 43 |
| 3.6 Pressure Drop | 44 |
| 3.7 Fluida Kerja | 45 |
| 3.7.1 Pengertian fluida kerja | 45 |
| 3.7.2 Syarat fluida kerja | 46 |
| 3.7.3 Jenis Fluida Kerja | 46 |
| BAB IV METODOLOGI PENELITIAN | 48 |
| 4.1. Alat dan Bahan Penelitian | 48 |
| 4.2 Diagram Alir Penelitian | 50 |
| 4.3 Tata Laksana Penelitian | 52 |
| 4.4 Tahap Perhitungan Evaporator | 53 |
| 4.5 Tahap Perhitungan Kondenser | 54 |
| 4.6 Tahap Pembuatan <i>Bill of Material</i> | 54 |
| BAB V PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN | 55 |
| 5.1 Gambaran Umum | 55 |
| 5.2 Kriteria Fluida Kerja | 58 |
| 5.3 Desain Evaporator | 60 |
| 5.3.1 Penentuan ukuran evaporator | 60 |
| 5.3.2 Desain base <i>heater</i> | 61 |
| 5.3.3 Penentuan laju perpindahan kalor total yang di terima evaporator | 63 |
| 5.3.4 Perhitungan rugi kalor (Q_{losses}) yang dialami evaporator | 63 |
| 5.3.5 Perhitungan laju aliran massa fluida pada evaporator | 64 |
| 5.3.6 Perhitungan laju aliran volume fluida pada evaporator | 65 |
| 5.3.7 Perhitungan pressure drop sepanjang evaporator | 66 |
| 5.4 Desain Kondenser | 68 |
| 5.4.1 Penentuan kapasitas kalor sistem | 68 |
| 5.4.2 Penentuan suhu fluida keluar dan masuk sistem | 68 |
| 5.4.3 Penentuan laju heat transfer | 69 |
| 5.4.4. Perhitungan LMTD | 69 |

| | |
|---|-----|
| 5.4.5 Perhitungan nilai faktor koreksi | 70 |
| 5.4.6 Perhitungan temperature kalorik | 71 |
| 5.4.7 Penentuan nilai awal koefisien heat transfer | 71 |
| 5.4.8 Perhitungan total luasan heat transfer fluida kerja | 71 |
| 5.4.9 Penentuan lay out kondenser | 72 |
| 5.4.9.2 Penentuan panjang pipa | 72 |
| 5.4.9 Penentuan spasi antar pipa | 73 |
| 5.4.10 Perhitungan fluks massa dari fluida kerja | 74 |
| 5.4.11 Perhitungan nilai bilangan Reynolds pada pipa | 75 |
| 5.4.12 Perhitungan laju aliran massa udara pendingin | 75 |
| 5.4.13 Perhitungan laju aliran volume udara pendingin | 76 |
| 5.4.14 Perhitungan area heat transfer udara | 76 |
| 5.4.15 Perhitungan nilai koefisien konveksi pada pipa | 79 |
| 5.4.16 Perhitungan nilai koefisien heat transfer pada udara | 81 |
| 5.4.17 Perhitungan pressure drop pada pipa kondenser | 84 |
| 5.4.18 Perhitungan pressure drop udara | 86 |
| 5.4.19 Pemilihan Kipas Kondenser | 88 |
| 5.4.20 Desain 3 Dimensi Kondenser | 88 |
| 5.5 Pemilihan Pipa Rangkaian Beserta Komponen Pendukungnya | 90 |
| 5.6 Perhitungan Pressure Drop Sepanjang Rangkaian Pipa | 91 |
| 5.6.1 Perhitungan pressure drop pipa dari evaporator menuju kondenser | 91 |
| 5.6.2 Perhitungan pressure drop pipa dari kondenser menuju reservoir | 93 |
| 5.6.3 Perhitungan pressure drop dari reservoir menuju pompa | 94 |
| 5.6.4 Perhitungan pressure drop menuju evaporator | 96 |
| 5.7 Perhitungan Pressure Drop Total Rangkaian Alat | 97 |
| 5.8 Penentuan Jenis Pompa yang Digunakan | 97 |
| 5.8.1 Perhitungan Daya Pompa | 98 |
| 5.9 Penentuan Desain Reservoir | 98 |
| 5.9.1 Komponen Reservoir | 98 |
| 5.9.2 Penentuan suhu keluar fluida dari reservoir | 99 |
| 5.9.3 Perhitungan laju perpindahan kalor pada Reservoir | 99 |
| 5.9.4 Penentuan ukuran reservoir | 100 |

| | |
|--|------------|
| 5.9.5 Pemilihan tipe heater reservoir | 100 |
| 5.10 Desain <i>Assembly</i> Fasilitas Eksperimen <i>Flow Boiling</i> | 101 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN | 105 |
| 6.1 Kesimpulan | 105 |
| 6.2 Saran | 106 |
| DAFTAR PUSTAKA | 107 |