

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	II
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	III
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	IV
HALAMAN PERSEMBAHAN	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	XIV
DAFTAR TABEL	XVI
DAFTAR LAMPIRAN	XVII
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	XVIII
INTISARI	XXII
ABSTRACT	XXIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pemanfaatan <i>U-shaped</i> Pada <i>Heat Pipe Heat Exchanger</i> (HPHE) Dalam Efisiensi Energi Sistem HVAC	4
2.2. Perbandingan Performa Tube Dalam Bentuk Silindris Dan Elips Pada <i>Heat Exchanger</i> Untuk Sistem HVAC-R	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1. Sistem <i>Heating, Ventilation, and Air-Conditioning</i> (HVAC).....	10

3.1.1. <i>Heating</i>	10
3.1.2. <i>Ventilation</i>	11
3.1.3. <i>Air-Conditioning</i>	12
3.2. Siklus Refrigerasi	13
3.3. Thermal Comfort Zone	15
3.4. Cooling Load	15
3.4.1. Beban Transmisi.....	16
3.4.2. Beban Radiasi Melalui Kaca.....	17
3.4.3. Beban Infiltrasi.....	19
3.4.4. Beban Penerangan.....	20
3.4.5. Beban Penghuni	21
3.4.6. Beban Peralatan Listrik dan Lain-lain.....	22
3.4.7. Faktor Keamanan	22
3.4.8. <i>System Heat Gain</i>	23
3.4.9. Beban Pendinginan Total	25
3.4.10. Diagram Psikrometrik	26
3.5. Alat Penukar Kalor	29
3.5.1. Perhitungan Laju Perpindahan Kalor	29
3.5.2. Perhitungan Log Mean Temperature Difference (ΔT_{lm}).....	30
3.5.3. Penentuan Faktor Koreksi	31
3.5.4. Penentuan Koefisien Perpindahan Kalor Keseluruhan	32
3.5.5. Perhitungan Luas Perpindahan Kalor yang Diperlukan.....	33
3.5.6. <i>Sizing</i> Alat Penukar Kalor	33
3.5.7. Perhitungan Laju Aliran <i>Tube</i>	36
3.5.8. Perhitungan Bilangan Reynolds	37
3.5.9. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor yang Diperlukan	38
3.5.10. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor	38
3.5.11. Perhitungan Bilangan Nusselt	38
3.5.12. Perhitungan <i>Area</i> dan Efisiensi <i>Fin</i>	39
3.5.13. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor Keseluruhan.....	40
3.5.14. Perhitungan Over-Surface dan Over-Design	40

3.5.15. Perhitungan Pressure Drop	41
3.5.16. Perhitungan Ketebalan Minimal <i>Fin</i>	42
3.5.17. Perhitungan Ketebalan Minimal <i>Frame</i>	42
3.6. Kompresor	42
3.6.1. <i>Reciprocating</i> Kompresor	45
3.6.2. <i>Rotary</i> Kompresor	46
3.6.3. <i>Centrifugal</i> Kompresor	47
3.6.4. <i>Axial</i> Kompresor	48
3.7. Katup Ekspansi	49
3.7.1. Pipa Kapiler.....	49
3.7.2. <i>Hand-operated</i> Katup Ekspansi	50
3.7.3. Katup Ekspansi Otomatis	51
3.7.4. Katup Ekspansi <i>Thermostatic</i>	52
3.7.5. <i>Low-side Float Valve</i>	53
3.7.6. <i>High-Side Float Valve</i>	54
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	56
4.1. Diagram Alir Penelitian.....	56
4.1.1. Diagram Alir Penelitian Secara Umum.....	56
4.1.2. Diagram Alir Perhitungan Beban Pendinginan.....	57
4.1.3. Diagram Alir Perancangan Termal Alat HVAC	58
4.1.4. Diagram Alir Perancangan Mekanikal Alat HVAC.....	59
4.1.5. Skema Perancangan HVAC	60
4.2. Alat Penelitian	61
4.2.1. Microsoft Excel.....	61
4.2.2. Autodesk Inventor Professional 2021	62
4.3. Bahan Penelitian.....	62
4.3.1. Letak Geografis Gedung	62
4.3.2. Desain <i>Indoor</i>	62
4.3.3. Geometri Material Konstruksi.....	63
4.3.4. Data <i>Internal Heat</i>	64

4.4. Perhitungan Desain	64
BAB V PEMBAHASAN	66
5.1. Perhitungan Beban Pendinginan	66
5.1.1. Perhitungan Beban Transmisi	66
5.1.2. Beban Infiltrasi	67
5.1.3. Beban Penerangan	68
5.1.4. Beban Penghuni	69
5.1.5. Beban Peralatan Listrik dan Lain-lain	69
5.1.6. Beban Panas Udara Luar	71
5.1.7. <i>Safety Factor</i>	71
5.1.8. Beban Pendinginan Total	72
5.2. Perhitungan Termal Evaporator	72
5.2.1. Perhitungan Laju Perpindahan Kalor	73
5.2.2. Perhitungan Log Mean Temperature Difference (ΔT_{lm})	75
5.2.3. Penentuan Faktor Koreksi	75
5.2.4. Penentuan Koefisien Perpindahan Kalor Keseluruhan	75
5.2.5. Perhitungan Luas Perpindahan Kalor yang Diperlukan	76
5.2.6. <i>Sizing</i> Alat Penukar Kalor	76
5.2.7. Perhitungan Laju Aliran	78
5.2.8. Perhitungan Bilangan Reynolds <i>Inside</i>	78
5.2.9. Perhitungan Faktor Koreksi	79
5.2.10. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor yang Diperlukan	79
5.2.11. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor <i>Inside</i>	79
5.2.12. Perhitungan Bilangan Reynolds <i>Outside</i>	80
5.2.13. Perhitungan Bilangan Nusselt	80
5.2.14. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor <i>Outside</i>	81
5.2.15. Perhitungan <i>Area</i> dan Efisiensi <i>Fin</i>	81
5.2.16. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor Keseluruhan	82
5.2.17. Perhitungan <i>Over-Surface</i> dan <i>Over-Design</i>	82
5.2.18. Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Aliran	83

5.3. Perhitungan Mekanikal Evaporator	84
5.3.1. Perhitungan Ketebalan Minimal <i>Fin</i>	85
5.3.2. Perhitungan Ketebalan Minimal <i>Frame</i>	85
5.4. Perhitungan Termal Kondensor	85
5.4.1. Perhitungan Laju Perpindahan Kalor	86
5.4.2. Perhitungan Log Mean Temperature Difference (ΔT_{lm})	87
5.4.3. Penentuan Faktor Koreksi	88
5.4.4. Penentuan Koefisien Perpindahan Kalor Keseluruhan	88
5.4.5. Perhitungan Luas yang Diperlukan	88
5.4.6. <i>Sizing</i> Alat Penukar Kalor	88
5.4.7. Perhitungan Laju Aliran	90
5.4.8. Perhitungan Bilangan Reynolds <i>Inside</i>	90
5.4.9. Perhitungan Faktor Koreksi	91
5.4.10. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor yang Diperlukan	91
5.4.11. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor <i>Inside</i>	92
5.4.12. Perhitungan Bilangan Reynolds <i>Outside</i>	92
5.4.13. Perhitungan Bilangan Nusselt	93
5.4.14. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor <i>Outside</i>	93
5.4.15. Perhitungan <i>Area</i> dan Efisiensi <i>Fin</i>	93
5.4.16. Perhitungan Koefisien Perpindahan Kalor Keseluruhan	94
5.4.17. Perhitungan <i>Over-Surface</i> dan <i>Over-Design</i>	95
5.4.18. Perhitungan <i>Pressure Drop</i> Aliran	95
5.5. Perhitungan Mekanikal Kondensor	96
5.5.1. Perhitungan Ketebalan Minimal <i>Fin</i>	96
5.5.2. Perhitungan Ketebalan Minimal <i>Frame</i>	97
5.6. Pemilihan Kompresor	97
5.7. Pemilihan Katup Ekspansi	98
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	100
6.1. Kesimpulan	100
6.2. Saran.....	100



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PERANCANGAN SISTEM HVAC DI CENTRAL CONTROL ROOM BUILDING

WIKRAMA WARDANA, Ir. Joko Waluyo, M.T., Ph.D., IPM

Universitas Gadjah Mada, 2022 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

DAFTAR PUSTAKA 101

DAFTAR LAMPIRAN 103