

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	xi
Intisari	xii
Abstract	xiii

Bab I Pendahuluan

I.A. Latar Belakang	1
I.B. Rumusan Masalah	2
I.C. Tujuan Penelitian	2
I.D. Manfaat Penelitian	3
I.E. Batasan Masalah	3
I.F. Keaslian Penelitian	3
I.G. Systematika Penulisan	4
I.H. Hypothesis	5
I.I. Tinjauan Pustaka	5

Bab II Landasan Teori

II.A. Penalaran pada dinamika kualitatif (qualitative reasoning)	9
II.B. Beberapa komponen penalaran	11
II.B.1. Knowledge Based	11
II.B.1.1. Air dalam bejana tertutup yang dipanaskan	12
II.B.1.2. Panas yang mengalir melalui logam	12
II.B.2. Obyek dan kuantitas	13

II.B.2.1. Waktu	13
II.B.2.2. Kuantitas	13
II.B.2.3. Suhu	13
II.B.2.4. Tekanan	14
II.B.3. Constrain	14
II.C. Tugas-tugas Penalaran	14
II.C.1. Kegiatan memutuskan	14
II.C.2. Prediksi	14
II.C.3. Postdiksi	15
II.C.4. Analisis ragu-ragu	15
II.C.5. Tafsiran ukuran	15
II.C.6. Merencanakan percobaan	15
II.C.7. Sebab-sebab penalaran	15
II.D. Kebutuhan teori kualitatif yang dinamik	16
II.E. Perspektif	17
II.F. Dasar-dasar perancangan alat	18
II.F.1. Proses perpindahan massa	18
II.F.2. Proses perpindahan panas	20
II.F.3. Dasar-dasar perpindahan panas	21
II.F.3.1. Konduksi	21
II.F.3.2. Konveksi	22
II.F.3.3. Radiasi	23
II.G. Shell and Tube Heat Exchanger	24
II.G.1. Elemen Pipa	24
II.G.2. Pipa pemindah panas	25
II.G.2.1. Bubungan pipa	25
II.G.2.2.. Shells	26
II.G.2.3. Stationary Tube-sheet Exchanger	26
II.G.2.4. Baffles	27
II.G.2.5. Perhitungan shell and tube HE	28



Bab III Perancangan System Penalaran untuk Evaluasi Perancangan Alat

III.A. Alat perpindahan panas	32
III.B. Perancangan alat perpindahan panas	34
III.C. Knowledge Based Alat Penukar Panas	36
III.D. Perancangan System	39

Bab IV Implementasi Program, Analisa dan Pembahasan

IV.A. Proses penalaran kebutuhan air	49
IV.B. Proses penalaran entalpi panas (ho) pada shell	51
IV.C. Proses penalaran entalpi panas (hio) pada tube	53
IV.D. Proses penalaran Overall Coefficient Design	55
IV.E. Proses penalaran Faktor Kotoran (Rd)	56
IV.F. Proses penalaran Pressure Drop (ΔP_s)	56
IV.G. Implementasi Program	59
IV.G.1. Dialog Menu Utama	60
IV.G.2. Dialog Menu Pilihan	60
IV.G.3. Dialog Help (Panduan Program)	61
IV.G.4. Dialog Menu Pilihan I (Kebutuhan air)	62
IV.G.5. Dialog Menu Pilihan II (Entalpi panas pada shell)	63
IV.G.6. Dialog Menu Pilihan III (Entalpi panas pada tube)	64
IV.G.7. Dialog Menu Pilihan IV (Overall Coefficient Design)	64
IV.G.8. Dialog Menu Pilihan V (Faktor Kotoran)	65
IV.G.9. Dialog Menu Pilihan VI (Pressure Drop)	66

Bab V Kesimpulan dan Saran

V.A. Kesimpulan	68
V.B. Saran	69

Daftar Pustaka

Daftar Lampiran

- Lampiran 1. Knowledge Based Alat Penukar Panas
- Lampiran 2. Listing Program

Gambar 1.1.	Sketsa tangan robot	6
Gambar 1.2.	Diagram alir penyelesaian masalah	7
Gambar 2.1.	Pemanasan air dalam bejana	10
Gambar 2.2.	Balok datar yang ditarik	10
Gambar 2.3.	Proses aliran panas pada bejana tertutup	12
Gambar 2.4.	Proses aliran panas pada batang logam	13
Gambar 2.5.	Fluida yang bergerak dalam pipa	19
Gambar 2.6.	Pipa yang tersusun secara sentris	20
Gambar 2.7.	Aliran panas melalui dinding	21
Gambar 2.8.	Tube roll	24
Gambar 2.9.	Ferrule	24
Gambar 2.10.	Lay-out pipa pada HE	25
Gambar 2.11.	Bagian ujung kepala yang tetap pada HE	26
Gambar 2.12.	Detail pengatur baffle	27
Gambar 2.13.	Bagian detail baffle	27
Gambar 2.14.	Baffle jenis piringan dan donat	28
Gambar 3.1.	Sketsa perletakan alat pendingin	32
Gambar 3.2.	Model HE jenis shell and tube	32
Gambar 3.3.	DFD level 0 (nol)	41
Gambar 3.4.	DFD level 1 Penalaran evaluasi perancangan HE	42
Gambar 3.5.	DFD level 2 Penalaran Kebutuhan Air	43
Gambar 3.6.	DFD level 2 Penalaran Entalpi panas ho	44
Gambar 3.7.	DFD level 2 Penalaran Entalpi panas hio	45
Gambar 3.8.	DFD level 2 Penalaran Koefisien Disain UD	46
Gambar 3.9.	DFD level 2 Penalaran Faktor Kotoran Rd	47
Gambar 3.10.	DFD level 2 Penalaran Pressure Drop (ΔP)	48
Gambar 4.1.	Kotak Dialog Menu Utama	60
Gambar 4.2.	Kotak Dialog Menu Pilihan	60



Gambar 4.3.	Kotak Dialog Petunjuk Penggunaan Program	61
Gambar 4.4.	Kotak Dialog Kebutuhan Air (W)	62
Gambar 4.5.	Kotak Dialog Entalpi panas pada shell	63
Gambar 4.6.	Kotak Dialog Entalpi panas pada tube	64
Gambar 4.7.	Kotak Dialog Overall Coeffisien Design	65
Gambar 4.8.	Kotak Dialog Faktor Kotoran (Rd)	65
Gambar 4.9.	Kotak Dialog Kesimpulan berdasarkan Faktor Kotoran (Rd)	66
Gambar 4.10.	Kotak Dialog Pressure Drop	66
Gambar 4.11.	Kotak Dialog Kesimpulan berdasarkan Pressure Drop	67
Gambar 4.9.	Kotak Dialog Penalaran dari Kesimpulan	67

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.: Penentuan J_H berdasarkan nilai Re	52
Tabel 4.2. : Suhu dan μ_m	52
Tabel 4.3. : Penentuan De berdasarkan OD tube dan pitch	52
Tabel 4.4. : Penentuan a'_t , a''_t dan ID berdsrkan BWG dan OD tube	54
Tabel 4.5. : Penentuan hi berdasarkan nilai $Flow_rate$	54
Tebel 4.6. : Nilai R dan S	57
Tabel 4.7. : Penentuan nilai f dr kombinasi R dan S ($RaSb = f$)	58