



DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI	xix
INTISARI	xxiii
ABSTRACT	xxiv
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 Perbandingan Performa Geometri <i>Shell</i> Tipe E dan Tipe J	4
2.2 Aplikasi <i>Computational Fluid Dynamic</i> (CFD) dalam Simulasi Performa Alat Penukar Kalor Jenis <i>Shell and Tube</i>	7
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 Alat Penukar Kalor	11
3.2 Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i>	13
3.3 Perhitungan Termal	22
3.3.1 Properti Fluida	22
3.3.2 Laju Massa (m)	23
3.3.3 Beban Kalor (Q)	23
3.3.4 Asumsi Nilai U	23
3.3.5 <i>Mean Temperature Difference</i> (ΔT_m)	23
3.3.6 Jumlah <i>Tube</i> (N_t)	25
3.3.7 Diameter Dalam <i>Shell</i> (D_s)	25



3.3.8 Koefisien Konveksi <i>Tube</i>	26
3.3.9 Perhitungan Koefisien Konveksi <i>Shell</i>	27
3.3.10 <i>Overall Coefficient</i> (U_o)	35
3.3.11 Perhitungan Penurunan Tekanan <i>Tube</i> (ΔP_t)	35
3.3.12 Perhitungan Penurunan Tekanan <i>Shell</i> (ΔP_s)	36
3.4 Perhitungan Mekanis	40
3.4.1 <i>Shell</i>	40
3.4.2 <i>Tube</i>	41
3.4.3 <i>Tubesheet</i>	42
3.4.4 <i>Baffle</i>	44
3.4.5 <i>Tie Rod</i>	45
3.4.6 <i>Front Head</i>	46
3.4.7 <i>Rear Head</i>	46
3.4.8 <i>Flange</i>	46
3.4.9 <i>Gasket</i>	47
3.4.10 Nozel	47
3.4.11 <i>Pass partition Plate</i>	49
3.4.11 <i>Saddle</i>	50
3.4.12 <i>Lifting Lug</i>	51
3.4.13 <i>Corrosion Allowance</i>	52
3.5 Computational Fluid Dynamic	53
3.5.1 Kualitas <i>Mesh</i>	54
3.5.2 Persamaan Atur	56
3.5.3 Metode Volume Hingga	57
3.5.4 Model Turbulensi	57
3.5.5 <i>Solver</i>	59
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	60
4.1 Diagram Alir Penelitian	60
4.2 Alat Penelitian	62
4.3 Bahan Penelitian	65
4.4 Perancangan Alat Penukar Kalor <i>Shell and Tube</i>	66
4.5 Proses Simulasi	69
4.6 Parameter Pemanding	70



BAB V PEMBAHASAN	71
5.1 <i>Data Sheet</i> Perancangan	71
5.2 Perhitungan Perancangan	72
5.2.1 Properti Fluida <i>Tube</i> dan <i>Shell</i>	72
5.2.2 Perhitungan Laju Massa	73
5.2.3 Asumsi nilai <i>overall coefficient</i>	73
5.2.4 <i>Mean Temperature Difference</i>	73
5.2.5 Luas Permukaan yang Diperlukan	74
5.2.7 <i>Pitch</i> dan Tebal <i>Tube</i>	74
5.2.8 Jumlah <i>Tube</i> yang Diperlukan	76
5.2.9 Diameter Dalam <i>Shell</i>	76
5.2.10 Tebal <i>Shell</i>	76
5.2.11 Luas Aliran <i>Tube</i>	77
5.2.12 Kecepatan Massa Fluida <i>Tube</i>	77
5.2.13 Kecepatan Fluida <i>Tube</i>	77
5.2.14 Bilangan Reynolds <i>Tube</i>	78
5.2.15 Koefisien Konveksi <i>Tube</i>	78
5.2.16 Luas Daerah <i>Cross-Flow</i>	78
5.2.17 Kecepatan Massa Fluida <i>Shell</i>	79
5.2.18 Kecepatan Fluida <i>Shell</i>	79
5.2.19 Bilangan Reynolds <i>Shell</i>	79
5.2.20 Koefisien Konveksi Ideal <i>Cross-Flow</i>	79
5.2.21 Faktor Koreksi Baris <i>Tube</i>	80
5.2.22 Faktor Koreksi <i>Window</i>	80
5.2.23 Faktor Koreksi <i>Bypass</i>	81
5.2.24 Faktor Koreksi Kebocoran	81
5.2.25 Koefisien Konveksi <i>Shell</i>	82
5.2.26 <i>Overall Coefficient</i>	82
5.2.27 Penurunan Tekanan <i>Tube</i>	83
5.2.28 Penurunan Tekanan Daerah <i>Cross-Flow</i>	84
5.2.29 Penurunan Tekanan Daerah <i>Window</i>	85
5.2.30 Penurunan Tekanan Daerah <i>End Zone</i>	85
5.2.31 Penurunan Tekanan <i>Shell</i>	86



5.2.32 Spesifikasi <i>Tubesheet</i>	87
5.2.33 Spesifikasi <i>Baffle</i>	87
5.2.34 Spesifikasi <i>Tie Rod</i>	87
5.2.35 Spesifikasi <i>Front-Head</i>	88
5.2.36 Spesifikasi <i>Rear-Head</i>	88
5.2.37 Spesifikasi <i>Flange</i>	88
5.2.38 Spesifikasi <i>Blind Flange</i>	89
5.2.39 Spesifikasi <i>Gasket</i>	89
5.2.40 <i>Stud Bolt</i> dan Mur	89
5.2.41 Spesifikasi Nozel	89
5.2.42 Perhitungan <i>Reinforcement</i> Nozel	93
5.2.43 Spesifikasi <i>Pass partition Plate</i>	100
5.2.44 Perhitungan Massa Alat Penukar Kalor	101
5.2.45 Spesifikasi <i>Saddle</i>	100
5.2.46 Spesifikasi <i>Lifting Lug</i>	101
5.2.47 Proses Pemodelan Alat Penukar Kalor	101
5.3 Simulasi Geometri <i>Shell</i> Tipe E	103
5.3.1 ANSYS <i>Design Modeler</i>	103
5.3.2 ANSYS <i>Meshing</i>	104
5.3.3 <i>Setup</i> dan <i>Solution</i>	107
5.3.4 CFD- <i>Post</i>	115
5.4 Simulasi Geometri <i>Shell</i> Tipe J	119
5.5 Variasi Laju Massa <i>Shell</i>	121
5.6 Analisis Data	132
5.6.1 Distribusi Temperatur	132
5.6.2 Penurunan Tekanan	139
5.6.3 Efektivitas	140
BAB VI KESIMPULAN	145
6.1 Kesimpulan	145
6.2 Saran	146
DAFTAR PUSTAKA	147
LAMPIRAN	149