

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....</b>	<b>xviii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xxi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xxii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>14</b>
3.1 Perpindahan Kalor ( <i>Heat Transfer</i> ).....	14
3.2 Mekanisme Perpindahan Kalor Secara Konveksi .....	15
3.2.1 Klasifikasi Aliran Fluida.....	15
3.3 <i>Internal Flow</i> .....	17
3.3.1 Kondisi aliran.....	17
3.3.2 Kecepatan rata- rata fluida.....	18

3.3.3	Temperatur rata – rata .....	18
3.3.4	<i>Pressure drop</i> .....	19
3.3.5	Bilangan Nusselt .....	19
3.3.6	Bilangan Prandtl .....	20
3.4	Alat Penukar Kalor .....	20
3.5	<i>Double Pipe Heat Exchanger</i> .....	24
3.5.1	Laju perpindahan kalor (Q) .....	25
3.5.2	Log mean temperature difference ( $\Delta T_{lmtd}$ ) .....	26
3.5.3	Koefisien perpindahan kalor total ( $U$ ) .....	27
3.5.4	Metode analisis penukar kalor .....	28
3.6	Teknik Peningkatan Perpindahan Kalor Penukar kalor .....	30
3.6.1	Twisted tapes insert .....	31
3.7	Korelasi Perpindahan Kalor dan Faktor Gesekan Pada Sebuah Pipa .....	34
3.8	Korelasi Empiris Perpindahan Kalor dan Faktor Gesekan dengan <i>Twisted Tape Insert</i> Pada Aliran Laminar .....	35
3.9	Korelasi Empiris Perpindahan Kalor dengan <i>Twisted Tape Insert</i> pada Aliran Turbulen .....	37
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>38</b>
4.1	Fasilitas Penelitian .....	38
4.2	Bahan Penelitian .....	38
4.2.1	Fluida Cair .....	38
4.2.2	Fluida Gas .....	38
4.3	Alat Penelitian .....	39
4.3.1	Skema Alat .....	39
4.3.2	Aliran Fluida Cair .....	42
4.3.3	Aliran Udara .....	46
4.3.4	Peralatan Uji .....	47
4.3.5	Alat Pengukuran .....	50
4.4	Proses Pengambilan Data .....	52
4.5	Diagram Alir Penelitian .....	57

<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>58</b>
5.1 Lokasi Penelitian .....	58
5.2 Perhitungan Data .....	58
5.2.1 Contoh perhitungan pada <i>tube</i> tanpa <i>twisted tape insert</i> .....	59
5.2.2 Contoh perhitungan pada <i>tube</i> dengan <i>twisted tape insert</i> .....	68
5.2.3 Contoh perhitungan daya pemompaan .....	75
5.3 Validasi Alat Penukar Kalor Tanpa <i>Twisted Tape Insert (Plain Tube)</i> .....	77
5.4 Pengaruh Bilangan Reynolds dan <i>Twisted Tape Insert</i> Terhadap Perpindahan Kalor.....	79
5.5 Pengaruh <i>Twisted Tape Insert</i> Terhadap Unjuk Kerja <i>Thermal</i> ( $\eta$ ).....	83
5.6 Pengaruh Bilangan Reynolds dan <i>Twisted Tape Insert</i> Terhadap Rasio Bilangan Nusselt ( $Nu_s/Nu_p$ ) .....	83
5.7 Pengaruh Bilangan Reynolds dan <i>Twisted Tape Insert</i> Terhadap Perbedaan Tekanan ( $\Delta P$ ).....	85
5.8 Pengaruh Bilangan Reynolds dan <i>Twisted Tape Insert</i> Terhadap Faktor Gesekan .....	87
5.9 Pengaruh Bilangan Reynolds dan <i>Twisted Tape Insert</i> Terhadap Rasio Faktor Gesekan ( $f_s/f_p$ ) .....	89
5.10 <i>Heat Loss</i> .....	89
 <b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	 <b>91</b>
6.1 Kesimpulan.....	91
6.2 Saran .....	93
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>94</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>96</b>