

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</b>	<b>v</b>
<b>NASKAH SOAL TUGAS AKHIR</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xxv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xxviii</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN</b>	<b>xxix</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xxxiv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xxxv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Asumsi dan Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>7</b>
2.1 Efek Penggunaan dan Variasi Ketinggian dari <i>Air Barrier</i> Terhadap Kenyamanan Termal pada Kabin Kereta Cepat	7

2.2 Pengaruh Jumlah <i>Diffuser</i> dan Sudut <i>Air Grill Ducting</i> Terhadap Distribusi Temperatur dan Kecepatan Udara di Kabin Kereta Cepat	10
2.3 Pemilihan Model Turbulensi yang Akurat untuk Evaluasi Temperatur dan Kecepatan Udara	13
2.4 Pemilihan Model Turbulensi yang Akurat untuk Evaluasi Keseragaman Distribusi Aliran Udara	15
2.5 Metode Visualisasi Kontur Temperatur dan Kecepatan Udara untuk Melihat Karakteristik Aliran Udara dalam Kabin Kereta Cepat	18
2.6 Metode Analisis Data Keseragaman Distribusi Temperatur dan Kecepatan Udara pada Kabin Kereta	23
2.7 Perbandingan Tingkat Akurasi Prediksi Perpindahan Kalor untuk Beberapa Geometri Elemen <i>Mesh</i>	27
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b>	<b>31</b>
3.1 <i>Heating, Ventilation, and Air Conditioning</i> (HVAC)	31
3.1.1 Sistem Refrigerasi	32
3.1.2 Sistem Pengkondisian Udara pada Kereta	33
3.1.3 <i>Ducting</i>	34
3.1.4 Kenyamanan Termal	37
3.2 Konsep Dasar Mekanika Fluida	39
3.2.1 Aliran <i>Compressible</i> dan <i>Incompressible</i>	39
3.2.2 Aliran Laminar, Transisi, dan Turbulen	39
3.2.3 Aliran <i>Steady</i> dan <i>Unsteady</i>	41
3.2.4 <i>No-Slip Condition</i>	42
3.2.5 Massa Jenis	42
3.2.6 Viskositas	43
3.2.7 Bilangan Reynolds	45

3.2.8 Laju Aliran Massa dan Volume	46
3.3 Konsep Dasar Termodinamika	46
3.3.1 Hukum ke-Nol Termodinamika	47
3.3.2 Hukum Pertama Termodinamika	47
3.3.3 Hukum Kedua Termodinamika	47
3.4 Konsep Dasar Perpindahan Kalor dan Massa	48
3.4.1 Keseimbangan Energi pada Sistem Tertutup	48
3.4.2 Keseimbangan Energi pada Sistem Aliran <i>Steady</i>	48
3.4.3 Konduksi	49
3.4.4 Konveksi	50
3.4.4.1 <i>Forced Convection</i>	51
3.4.4.2 <i>External Flow</i>	52
3.4.4.3 <i>Internal Flow</i>	53
3.4.4.4 <i>Natural</i> atau <i>Free Convection</i>	54
3.4.5 <i>Log-Mean Temperature Difference (LMTD)</i>	56
3.4.6 <i>Heat Gain/Heat Loss</i>	58
3.5 <i>Computational Fluid Dynamics</i>	59
3.5.1 <i>Meshing</i>	60
3.5.1.1 Geometri Elemen <i>Mesh</i>	61
3.5.1.2 Kriteria Kualitas <i>Mesh</i>	63
3.5.2 <i>Finite Volume Method (FVM)</i>	66
3.5.3 Model Turbulensi	66
3.5.4 Formulasi <i>Solver</i>	71
3.5.5 Skema <i>Solver</i> Tekanan-Kecepatan	72
3.5.6 Konvergensi	73

3.6 <i>Governing Equation</i>	74
3.6.1 Hukum Kekekalan Massa	74
3.6.2 Hukum Kekekalan Momentum	75
3.6.3 Hukum Kekekalan Energi	76
3.7 Konsep Statistika dalam Analisis Data	77
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>79</b>
4.1 Pendekatan Penelitian	79
4.2 Lokasi Penelitian	80
4.3 Alat dan Bahan Penelitian	80
4.3.1 Alat Penelitian	80
4.3.2 Bahan Penelitian	86
4.4 Variabel Penelitian	90
4.4.1 Variabel Bebas	90
4.4.2 Variabel Terikat	91
4.4.3 Variabel Kontrol	91
4.5 Variasi Model dan Material <i>Supply Duct</i> AC Kabin MC KCMP	92
4.6 Diagram Alir Penelitian	93
4.7 Prosedur Penelitian	95
4.7.1 Studi Literatur	95
4.7.2 Pengumpulan dan Perhitungan Data	95
4.7.2.1 <i>Set Ducting</i> AC Kabin MC KCMP	96
4.7.2.2 Kabin Eksekutif MC KCMP	104
4.7.2.3 Kabin <i>Sleeper</i> MC KCMP	111
4.7.2.4 Kabin <i>Driver</i> MC KCMP	112
4.7.2.5 <i>Windshield</i> Kabin <i>Driver</i>	113

4.7.2.6 Kaca Samping Kabin	116
4.7.2.7 Penumpang dan Kursi Penumpang Kereta	117
4.7.3 Modifikasi Geometri <i>Supply Duct</i> AC Kabin MC KCMP	120
4.7.4 <i>Import</i> dan Pendefinisian Geometri Hasil Modifikasi	120
4.7.5 <i>Meshing</i> Tahap I	121
4.7.6 Uji Sensitivitas <i>Mesh</i> I	122
4.7.7 Pengujian Tahap I	123
4.7.8 Pengujian Tahap II	132
4.7.9 Pengujian Tahap III	133
4.7.10 Evaluasi Model Kabin MC KCMP	133
4.7.11 <i>Assembly</i> Model <i>Set Ducting</i> Terbaik dengan Kabin	134
4.7.12 <i>Import</i> dan Pendefinisian Geometri Hasil <i>Assembly</i>	134
4.7.13 <i>Meshing</i> Tahap II	135
4.7.14 Uji Sensitivitas <i>Mesh</i> II	136
4.7.15 Pengujian Variasi Integrasi <i>Set Ducting</i> dengan Kabin	137
4.7.16 <i>Post-Processing</i>	143
4.7.17 Analisis Data Hasil Pengujian	147
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>148</b>
5.1 Peninjauan Keakuratan Simulasi	148
5.1.1 Uji Sensitivitas <i>Mesh</i>	148
5.1.1.1 Uji Sensitivitas <i>Mesh</i> Penelitian Independen	148
5.1.1.2 Uji Sensitivitas <i>Mesh</i> Penelitian Integrasi	151
5.1.2 Evaluasi Kualitas <i>Mesh</i>	153
5.1.3 Konvergensi Hasil Simulasi	156
5.1.4 Evaluasi Keseimbangan Massa dan Energi	159

5.2 Hasil Simulasi Penelitian Independen pada <i>Left Supply Duct</i>	161
5.2.1 Pengujian Tahap I	161
5.2.2 Pengujian Tahap II	166
5.2.3 Pengujian Tahap III	172
5.3 Hasil Simulasi Penelitian Integrasi <i>Set Ducting</i> dengan Kabin	177
5.4 Komparasi Hasil Penelitian	186
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>188</b>
6.1 Kesimpulan	188
6.2 Saran	189
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>190</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>193</b>