

**PERANCANGAN SISTEM TATA UDARA DENGAN
MENGUNAKAN *DUCTING* UNTUK TEMPAT TINGGAL**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir dan Seminar Pendingin
(MRU 399)*



Oleh :

Sri Oktari

046197

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INONESIA**

2007

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “ **Perancangan Sistem Tata Udara Dengan Menggunakan Ducting Untuk Tempat Tinggal** ” ini dengan baik. Shalawat serta salam mudah-mudahan selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, para sahabatnya, dan sampai kepada kita yang selalu berusaha untuk meneladani beliau sampai akhir jaman.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis menyadari baik isi maupun bentuknya masih terdapat kekurangan-kekurangan, namun demikian besar harapan penulis agar tugas akhir ini dapat memenuhi persyaratan untuk mengikuti Seminar Tugas Akhir di Fakultas Pendidikan Teknik Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.

Tugas akhir ini tidak akan terwujud apabila tidak mendapat dorongan serta bantuan dari berbagai pihak. Maka melalui tulisan ini penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat :

1. Orang Tua serta adik dan kakak tercinta atas segala do'a dan dukungannya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Drs. H. Sabri selaku dekan FPTK UPI.
3. Dr. Wahid Munawar, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.

4. Drs. Ricky Gunawan, M.T. selaku koordinator Teknik Refrigerasi dan Tata Udara FPTK UPI Bandung, atas bimbingannya.
5. Drs. H Enang Suma A, M.T. selaku dosen pembimbing.
6. Seluruh Dosen Pembimbing di Jurusan Teknik Refrigerasi dan Tata Udara
7. Hadinoto Alamsyah Nenggolan selaku orang yang selalu memberi dukungan baik berupa moril maupun materil.
8. M. Rizqi F selaku orang yang selalu membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini baik dari awal hingga akhir penulisan.
9. Seluruh rekan mahasiswa Teknik Pendingin yang telah membantu secara langsung ataupun tidak langsung.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir ini.

Saran dan kritik yang bersifat membangun dari para pembaca sekalian sangat penulis harapkan demi perbaikan penulisan ini. Akhirnya penulis berharap semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca sekalian yang budiman pada umumnya. Amin.

Bandung, Agustus 2007

Penulis



DAFTAR ISI

	Hal.
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR NOTASI	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Pembatasan Masalah.....	3
1.3. Tujuan penulisan.....	3
1.4. Metode Penulisan.....	4
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN TEORI	6
2.1. Tinjauan umum tentang <i>Air Cooled Split Duct Air Conditioning</i>	6
2.1.1 Pendahuluan.....	6
2.1.2 Prinsip Kerja dari Pengkondisian Udara.....	8

2.1.3 Data Perancangan.....	11
1. Orientasi Bangunan.....	11
2. Ukuran Ruangan.....	11
3. Kondisi Udara Luar.....	12
4. Kondisi Udara yang Dirancang.....	12
5. Struktur Dinding.....	13
6. Struktur Lantai.....	14
BAB III PERHITUNGAN BEBAN PENDINGINAN.....	15
3.1. Beban Pendinginan dari Luar Ruangan.....	16
3.1.1. Beban Pendinginan Melalui Dinding.....	16
3.1.2. Beban Pendinginan Melalui Kaca.....	22
3.1.3. Beban Pendinginan Melalui Pintu.....	23
3.1.4. Beban Pendinginan Melalui Atap.....	24
3.1.5. Beban Pendinginan Melalui Lantai.....	25
3.1.6. Beban Pendinginan Melalui Partisi Dinding.....	26
3.2. Beban Pendinginan dari Dalam Ruangan.....	27
3.2.1. Beban Pendinginan orang.....	27

3.3.	Beban Pendinginan dari Sumber Lain.....	30
3.4.	Rekapitulasi Perolehan Panas.....	31
BAB IV PERANCANGAN.....		34
4.1.	Analisis <i>Psychrometric</i>	34
4.1.1.	<i>Apparatus Dew Point</i>	34
4.1.2.	Jumlah Udara <i>Dehumidifier</i>	35
4.1.3.	Jumlah Udara <i>Supply</i>	36
4.1.4.	Temperatur Udara Campuran yang Melalui Permukaan Evaporator.....	37
4.1.5.	Temperatur Udara yang Meninggalkan Evaporator.....	38
4.1.6.	Entalphy Udara Campuran yang Masuk Evaporator.....	38
4.1.7.	Entalphy Udara Campuran yang Meninggalkan Evaporator.....	38
4.1.8.	Kondisi Udara <i>Supply</i> ke Ruangan.....	38
4.1.9.	Perbedaan Antara Temperatur Udara Ruangan dengan Temperatur Udara <i>Supply</i>	39
4.2.	Perhitungan Thermodinamika.....	39
4.2.1.	Data Perhitungan.....	39
4.2.2.	Perhitungan Matematis.....	41
4.3.	Pemilihan Unit Mesin Pendingin.....	45

4.4. Perancangan Saluran Udara.....	46
4.5. Perhitungan <i>Static Pressure Fan Discharge</i>	49
BAB V KESIMPULAN.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	53



DAFTAR TABEL

No. Tabel	Nama Tabel	Hal
Tabel 3.1	Harga Δt_{em} untuk dinding	18
Tabel 3.2	Harga Δt_{es} untuk dinding	18
Tabel 3.3	Harga <i>Maximum Solar Heat Gain</i> (R_s)	19
Tabel 3.4	Harga <i>Maximum Solar Heat Gain</i> (R_m)	19
Tabel 3.5	Perbedaan harga temperatur <i>equivalent</i> dinding	20
Tabel 3.6	Beban pendinginan melalui dinding	20
Tabel 3.7	Beban pendinginan melalui kaca	23
Tabel 3.8	Beban pendinginan melalui pintu	24
Tabel 3.9	Beban pendinginan melalui atap	25
Tabel 3.10	Beban pendinginan melalui lantai	26
Tabel 3.11	Beban pendinginan melalui partisi	27
Tabel 3.12	Beban pendinginan dari orang	28
Tabel 3.13	Beban pendinginan dari lampu	29
Tabel 3.14	Perolehan panas akibat ventilasi	30
Tabel 3.15	Beban pendinginan dari lain-lain	31
Tabel 3.16	Rekapitulasi perolehan panas tiap jam	32
Tabel 4.1	Dimensi saluran udara	48
Tabel 4.2	Panjang <i>elbow</i> saluran udara	50



DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Nama Gambar	Hal
Gambar 2.1	<i>Fan Coil Unit</i> pada <i>Air Cooled Split Duct Air Conditioners</i>	7
Gambar 2.2	<i>Condensing Unit</i>	8
Gambar 2.3	Diagram pemipaan <i>Fan Coil Unit</i>	9
Gambar 2.4	Diagram pemipaan <i>Condensing Unit</i>	9
Gambar 4.1	P – h Diagram	40



DAFTAR NOTASI

Db	Temperatur bola kering (<i>dry bulb</i>)	$^{\circ}\text{F}$
Wb	Temperatur bola basah (<i>wet bulb</i>)	$^{\circ}\text{F}$
Dp	Temperatur pengembunan (<i>dew point</i>)	$^{\circ}\text{F}$
W	<i>Specific humidity</i>	grain/lb
RH	<i>Relative humidity</i>	%
BF	<i>Bypass Factor</i>	
Q_s	Panas <i>sensible</i>	Btu/lb
Q_l	Panas <i>latent</i>	Btu/lb
Q_t	Panas total	Btu/lb
Q_e	Panas yang diserap evaporator	Btu/lb
W_i	Panas akibat kerja kompresi	Btu/lb
Q_c	Panas yang dilepas kondenser	Btu/lb
CoP	<i>Coefficient of performance</i>	
h	<i>Enthalpy</i>	Btu/lb
t_{oa}	Temperatur udara luar	$^{\circ}\text{F}$
t_{ia}	Temperatur ruangan dalam	$^{\circ}\text{F}$
t_{adp}	Temperatur <i>apparatus dew point</i>	$^{\circ}\text{F}$
Cfm_{oa}	Jumlah udara luar	Cfm
Cfm_{ra}	Jumlah udara <i>return</i>	Cfm
Cfm_{sa}	Jumlah udara <i>supply</i>	Cfm



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Nama Lampiran	Hal
1	Psychrometric Chart	53
2	Peak Solar Heat Gain Thru Ordinary Glass	54
3	Recommended Maximum Duct Velocities For Low Velocity System (FPM)	55
4	Friction Loss for Round Duct	56
5	Friction of Rectangular Duct System Elements	57
6	Over All Factors for Solar Heat Gain Thru Glass	58
7	Solar Heat Gain Thru Ordinary Glass (contd)	59
8	Solar Heat Gain Thru Ordinary Glass (contd)	60
9	Equivalent Temperature Difference	61
10	Equivalent Temperature Difference	62
11	Corrections to Equivalent Temperatures	63
12	Transmission Coefficient U – Doors	64
13	Thermal Resistances R – Building and Insulating Materials (contd)	65
14	Thermal Resistances R – Building and Insulating Materials	66
15	Ventilation Standards	67
16	Heat Gain From People	68
17	Typical Bypass Factor	69
18	Apparatus Dewpoints (continued)	70

19	Ducted Split Type	71
20	P – h diagram R – 22	72

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, W. (1981). *Penyegaran Udara*. Jakarta:PT. Pradya Paramita.
- Carrier Air Conditioning Co., 1965, *Handbook of Air Conditioning Design*. New York: Mc Graw Hill Book Co.
- Gunawan, R. (1988). *Pengantar Teori Teknik Pendingin (Refrijerasi)*. Jakarta: Depdikbud.
- Harris, N.C. (1983). *Modern Air Conditioning Practice*. (third ed.). London: McGraw Hill Book co.
- Lang, V.P. (1971). *Principles of Air Conditioning*. (second ed.). Bombay: D. B. Taraporevala Sons & Co. Private LTD.



