

TUGAS AKHIR
ANALISA BEBAN PENDINGIN DAN SALURAN UDARA
PT. MANDALA MULTIFINANCE

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2014



LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : RIDA JUANDA
N.I.M : 041311110095
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skrip : ANALISA BEBAN PENDINGIN DAN SALURAN UDARA
PT. MANDALA MULTI FINANCE

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercubuana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,


(RIDA JUANDA)

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA BEBAN PENDINGIN DAN SALURAN UDARA

PT. MANDALA MULTI FINANCE



UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Disusun Oleh:

Nama : RIDA JUANDA

NIM : 41311110095

Jurusan : Teknik Mesin

Pembimbing,

(Yuriadi Kusuma Ir, M.Sc)

Mengetahui

Ketua Program Studi

(Dr. Ing Darwin Sebayang)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu diharapkan adanya saran dan kritik yang konstruktif. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT. atas rahmat-Nya, serta kesehatan yang diberikan-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya.
2. Bpk. Dr. Ing Darwin Sebayang selaku ketua program studi Universitas Mercu Buana.
3. Bpk. Yuriadi Kusuma Ir, M.Sc, selaku dosen pembimbing.
4. Bapak dan Ibu serta Mertua yang telah memberikan dorongan dan motivasi baik moril maupun spirituil yang tiada hentinya, serta kepada istriku tercinta Nofi Rahmawati yang telah membantu dan menemani penyusunan tugas akhir.
5. Rekan-rekan karyawan PT. Mandala Multi Finance yang banyak memberikan materi-materi dan literature untuk penyusunan skripsi.
6. Rekan-rekan Mahasiswa PKK angkatan IXX D3 UMB atas bantuan, dorongan, serta semangat kepada penulis.

7. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Serta rekan-rekan lainnya yang telah banyak membantu hingga dapat terselesaikannya tugas akhir ini, semoga mendapat imbalan dari Allah SWT. Hingga laporan akhir ini selesai penyusun tetap menyadari akan banyaknya kekurangan yang ada, namun sebagai sumbangan bagi ilmu pengetahuan semoga ada manfaatnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUADUL	
HALAMAN PERNYATAAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
LAMPIRAN.....	ix
NOTASI RUMUS.....	x
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Maksud dan Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB. II LANDASAN TEORI	
2.1 Penyebaran udara.....	6
2.1.1 Prinsip Penyeragan Udara.....	6
2.1.2 Faktor Pemilihan Sistem Penyeragan Udara.....	9
2.2 Penggolongan Sistem Penyebaran udara.....	12
2.3 Aplikasi Sistem Penyebaran Udara.....	13
2.3.1 Gedung Kantor.....	13
2.3.2 Hotel.....	14
2.3.3 Rumah Sakit.....	15
2.3.4 Pusat Pertokoan.....	15
2.3.5 Gedung Bioskop.....	16
2.3.6 Industri.....	16

2.3.7 Tempat Tinggal.....	17
2.4 Refrigerasi dan mesin refrigerasi.....	17
2.4.1 Siklus refrigerasi.....	17
2.4.2 Meisn Refrigerasi.....	19
2.5 Sistem Distribusi Udara.....	26
2.5.1 Jumlah Uadara Yang Diperlukan.....	26
2.5.2 Distribusi Udara Di Dalam Ruangan.....	28
2.5.3 Distribusi Udara Dan Tigkat Kenyamanan.....	32
2.5.4 Rancangan Saluran Udara.....	32
2.5.5 Isolasi Saluran Udara.....	39
2.5.6 Kecepatan Aliran Udara.....	39
2.6 Prinsip Perhitungan Beban Kalor.....	40
2.6.1 Klasifikasi Beban Kalor.....	41
2.6.2 Beban Kalor Ekternal.....	42
2.6.3 Beban Internal.....	43
2.6.4 Tujuan Perhitungan Beban Kalor.....	44
2.6..5 Faktor Beban Pendingain.....	45
BAB III. METEDO PENELITIAN	
3.1 Diagram Air.....	51
3.2 Persamaan-Persamaan Perhitungan Beban Kalor.....	52
3.2.1 Kondisi Dasar.....	52
3.2.2 Kondisi Perancangan.....	52
3.2.3 Temperatur Udara Luar Dan Jumlah Radiasi.....	53
3.2.4 Kalor Sensibel Daerah Paramiter.....	56
3.2.5 Infiltrasi Kalor Sensibel.....	57
3.2.6 Beban Transmisi Dinding Dan Atap.....	59
3.2.7 Kalor Laten Daerah Paramiter.....	62
3.2.8 Beban Kalor Sensibel Dareah Interior.....	62
3.2.9 Beban Kalor Laten Daerah Interior.....	64
3.3 Analisa Sistem Ducting.....	65
3.3.1 Velocity Duct.....	65
3.3.2 CFM Capasity.....	66

3.3.3 Section Area.....	69
3.3.4 Duct Item.....	69
3.3.5 Total Equive Length.....	70
BAB IV ANALISA DATA	
4.1 Perhitungan Beban Pendingin	71
4.1.1 Nama Gedung.....	71
4.1.2 Data Gedung.....	72
4.2 Kondisi Perancangan	74
4.3 Temperatur Udara Luar dan Radiasi	74
4.4 Kalor Sensibel Daerah perimeter tepi	79
4.4.1 Tambahan Kalor Melalui Jendela atau Kaca.....	79
4.4.2 Infiltrasi Beban Kalor Sensible.....	84
4.4.3 Beban Transmisi Kalor Melalui Atap.....	85
4.4.4 Beban Kalor Laten Daerah Paramiter Ventilasi.....	87
4.5 Kalor Sensibel Daerah Interior.....	88
4.6 Kalor Laten Daerah Interior.....	92
4.7 Analisa Sistem Ducting.....	96
4.7.1 CFM Capsity dan Duct Size.....	98
4.7.2 Total Equive and Loss.....	99
4.8 Data Pembanding.....	99
4.9 Rekapitulasi Data Analisa Dan Pembanding.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	104
5.2 Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelembaban Relatif Ruangan.....	10
Tabel 2.2 Kecepatan Maksimal Dalam Saluran Yang Direncanakan.....	36
Tabel 3.1 Kondisi Perancangan.....	52
Tabel 3.2 Contoh Tabel Perhitungan Jumlah Radiasi.....	51
Tabel 3.3 Contoh Tabel Perhitungan A Dan h.....	55
Tabel 3.4 Tabel Transmisi Jendela.....	57
Tabel 3.5 Tabel Jumlah Pertukaran Udara.....	58
Tabel 3.6 Tabel Koefisien Transmisi Kalor Dan Kapasitas Kalor Atap.....	59
Tabel 3.7 Hambatan Kalor Permukaan	60
Tabel 3.8 Tahanan Perpindahan Dari Lapisan Udara dan Atap.....	60
Tabel 3.9 Jumlah Kalor Sensibel Laten Dari Orang.....	63
Tabel 3.10 Kalor Sensibel Peralatan Listrik.....	64
Tabel 3.11 Tabel Velocity.....	55
Tabel 3.12 Contoh Tabel Pengisian Duct Quality.....	66
Tabel 3.13 Contoh Tabel Precent Section.....	66
Tabel 3.14 Precent Section Area.....	67
Tabel 3.15 Duct Size.....	68
Tabel 3.16 Contoh Tabel Pengisian Duct Item.....	69
Tabel 3.15 Duct Item.....	69
Tabel 4.1 Dimensi Gedung.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Pendingin Udara.....	18
Gambar 2.2. Diagram Psikometrik.....	27
Gambar 2.3a Jenis Nosel.....	29
Gambar 2.3b Jenis Puka.....	29
Gambar 2.3c Jenis Sudu.....	30
Gambar 2.3d Jenis Celah.....	30
Gambar 2.3e Jenis Panci.....	31
Gambar 2.3f Jenis Anomestar.....	31
Gambar 2.4a Sistem Saluran Peti.....	33
Gambar 2.4b Sistem Saluran Tunggal.....	34
Gambar 2.4c Saluran Saluran Melingkar.....	34
Gambar 3.1 Pengkondisian Ruangan.....	49
Gambar 3.2 Gambar Siklus Air.....	51
Gambar 3.3 Kondisi Dasar Gedung.....	52
Gambar 4.1 Gedung Mandala Multi Finance.....	72
Gambar 4.2 Denah Lantai 2	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	72
Lampiran	74
Lampiran	79
Lampiran	80
Lampiran	94
Lampiran	95



NOTASI RUMUS

Symbol	Dekripsi	Satuan
A	Luas	m ²
<i>h</i>	Ketinggian Matahari	°
<i>K</i>	Koefisien pindahan kalor	J/s
P	Panjang	m
<i>P</i>	Permeabilitas atmosferik	-
Q	Kalor/panas	J
Q _L	Kalor laten	J
Q _s	Kalor sensibel	J
r	Tebal dinding	m
R	Tahanan perpindahan kalor	J/s
R _{si}	Tahanan perpindahan kalor dari dalam	J/s
R _{so}	Tahanan perpindahan kalor dari luar	J/s
R _T	Tahanan total	J/s
t	Temperatur	°C
t _o	Temperatur udara sesaat	°C
t _{or}	Temperatur rancangan	°C
T	Tinggi	m
V	Volume	m ³
<i>J</i>	Radiasi Matahari	W/m ²
<i>J_n</i>	Radiasi matahari langsung bidang tegak lurus arah datangnya radiasi	W/m ²
<i>J_h</i>	Radiasi matahari langsung bidang horisontal	W/m ²
<i>J_v</i>	Radiasi matahari langsung bidang vertikal	W/m ²
λ	Selisih waktu saat terjadi temperature maksimum	-
δ	Deklinasi matahari	-
ψ	Kedudukan garis lintang	-
τ	Waktu penyinaran matahari	-
γ	Waktu terjadinya tempertur maksimum	-
Σ	Total	-
Δt	Perbedaan tempertur	°C
Δθ	Perubahan tempertur harian	°C