

TUGAS AKHIR

Perencanaan Sitem Pengkondisian Udara Dengan Pendekatan Metode *Radiant Time Series* Pada Bangunan Rumah Makan 2 Lantai

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir
Pada Program Sarjana Strata Satu (S1)**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Disusun oleh :
Nama : Sujianto

NIM. : 41310110069

Program Studi: Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2015

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sujianto

N.I.M : 41310110069

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Perencanaan Sitem Pengkondisian Udara Dengan Pendekatan
Metode *Radiant Time Series* Pada Bangunan Rumah Makan 2
Lantai

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau jiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Penulis,



(Sujianto)

LEMBAR PENGESAHAN

Perencanaan Sitem Pengkondisian Udara Dengan Pendekatan Metode *Radiant Time Series* Pada Bangunan Rumah Makan 2 Lantai



Disusun oleh :

UNIVERSITAS
Nama : Sujianto
MERCU BUANA
NIM. : 41310110069
Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing,

(Nanang Ruhyat, ST., MT.)

Mengetahui

Koordinator TA/KaProdi

(Prof. Dr. Ing. Darwin Sebayang)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya atas rahmat dan hidayah - Nya Tugas Akhir ini dapat tersusun hingga selesai.

Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Sitem Pengkondisian Udara Dengan Pendekatan Metode Radiant Time Series Pada Bangunan Rumah Makan 2 Lantai” disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata 1 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini selesai berkat bantuan moril maupun material dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Nanang Ruhyat, ST., MT., selaku Pembimbing yang telah dengan sabar dan bijaksana membimbing saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ing. Darwin Sebayang selaku Kepala Program Studi Teknik mesin Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Imam Hidayat ST. MT. selaku Sekertaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
4. Bapak saya Radi, Ibu saya Sunarmi, Kakak saya Suci Lestari serta Adik saya Nova Karengga Alfiansyah yang selalu memberikan dorongan dan motivasi baik secara moral maupun material dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

5. Sdr. Gathot, Sri Widodo, mas Yadi dan semua teman – teman PKK Teknik Mesin angkatan 17 yang selalu memberikan dukungan, motivasi serta bantuan secara langsung dan tidak langsung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Rezka Fonda, selaku Direktur PT. Primatama Konstruksi .
7. Bapak Pramono, selaku *General Manager* PT. Primatama Konstruksi.
8. Bapak Heri Susanto, selaku *Senior Engineer* PT. Primatama Konstruksi.
9. Rrekan-rekan karyawan PT. Primatama Konstruksi yang telah memberi dukungan dan kelonggaran waktu kepada penulis untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
10. Diah, yang tak pernah bosan untuk memotivasi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan sumbangan yang berarti bagi perkembangan ilmu dan teknologi terutama di bidang rekayasa penkondisian udara.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Pengertian Umum	4
2.2. Kriteria Keyamanan	4

2.3.	Teori Perpindahan Panas	11
2.5.1.	Perpindahan Panas Secara Konduksi	12
2.5.2.	Perpindahan Panas Secara Konveksi.....	13
2.5.3.	Perpindahan Panas Secara Radiasi.....	14
2.4.	Dasar-dasar Psikometrik.....	15
2.4.1	Definisi istilah pada diagram	17
2.5.	Beban Pendinginan	19
2.5.1.	Metode <i>Radiant Time Series (RTS)</i>	23
2.5.2.	Beban Pendinginan Dalam.....	24
2.5.3.	Beban Pendinginan Luar.....	29
2.5.4.	Perolehan Panas dari Fenestrasi	36
2.5.5.	Beban Pendinginan Ventilasi dan Infiltrasi.....	37
2.5.6.	Pengelompokan Zona Gedung RTS	38
2.6.	Komponen Utama Pengkondisian Udara	40
2.6.1.	Kompresor	40
2.6.2.	Kondensor	41
2.6.3.	Katup Expansi	41
2.6.4.	Evaporator	41
2.7.	Ducting	41
2.8.	Metode Perhitungan Ducting.....	42
2.9.	Aliran Fluida dalam Ducting	42

2.9.1.	Persamaan Kontinuitas Aliran	44
2.9.2.	Hukum Bernouli.....	44
2.9.3.	Kerugian akibat Gesekan	45
2.9.4.	Kerugian akibat <i>Fitting</i>	46
2.9.5.	Daya Fan	47
BAB III METODE PENELITIAN		49
3.1.	Diagram Alir	49
3.2.	Data Teknis Gedung	50
3.3.	Koefisien perpindahan panas total	50
3.4.	Data Cuaca.....	52
3.5.	Denah Gedung	54
BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN.....		56
4.1.	Perhitungan Beban Pendinginan.....	56
4.1.1.	Beban Pendinginan Restoran Lantai 1	56
4.1.2.	Beban Pendinginan Restoran Lantai 2	83
4.1.3.	Beban Pendinginan Ruang VIP	84
4.1.4.	Beban Pendinginan Puncak	84
4.2.	Analisa Psikometri	86
4.3.	Perhitungan Ducting.....	88
4.3.1.	Ruang Restoran Lantai 1	88
4.3.2.	Ruang Restoran Lantai 2 dan Ruang VIP.....	95

BAB V PENUTUP	96
5.1. Simpulan	96
DAFTAR PUSTAKA	98



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Kecepatan udara dengan Temperatur.....	5
Tabel 2. 2 Perolehan Kalor dari Aktivitas Manusia.....	7
Tabel 2. 3 Isolasi Thermal dari beberapa jenis baju.....	8
Tabel 2. 4 Konduktivitas Thermal Pada Beberapa Material.....	12
Tabel 2. 5 Koefisien Konveksi Pada Beberapa Material.....	14
Tabel 2. 6 Emisitas Pada Beberapa Material.....	15
Tabel 2. 7 Perolehan kalor dari aktivitas manusia.....	25
Tabel 2. 8 Pembagian Radiaktif dan Konvektif pada lampu.....	26
Tabel 2. 9 Perolehan panas dari computer.....	27
Tabel 2. 10 Perolehan panas mesin printer dan copy.....	28
Tabel 2. 11 Perolehan panas mesin printer dan copy.....	29
Tabel 2. 12 Nilai absorbtansi pada beberapa jenis permukaan.....	30
Tabel 2. 13 Nilai Emisifitas pada beberapa jenis permukaan.....	31
Tabel 2. 14 CTS untuk berbagai jenis dinding.....	33
Tabel 2. 15 CTS untuk berbagai jenis atap.....	34
Tabel 2. 16 Pembagian beban konvektif dan radiant.....	35
Tabel 2. 17 Non Solar RTS.....	39
Tabel 2. 18 Solar RTS.....	40
Tabel 2. 19 Nilai Koefisien untuk Elbow persegi.....	47
Tabel 2. 20 Nilai Koefisien untuk Elbow bulat.....	47
Tabel 3. 1 Climatic Design Conditions.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik peningkatan kebutuhan kecepatan udara terhadap temperatur	6
Gambar 2. 2 Grafik pengaruh clo pakaian yang dipakai terhadap temeperatur operatif	10
Gambar 2. 3 Grafik temperatur operatif optimal untuk orang yang aktif dalam lingkungan dengan kecepatan udara rendah ($V < 30$ fpm atau $0,15$ m/s).....	10
Gambar 2. 4 Zona yang dapat diterima sebagai temperature operatif dan kelembaban relatif pada aktifitas manusia yang kurang dari 1.2met	11
Gambar 2. 5 Diagram Psikometrik.....	16
Gambar 2. 6 Gambar beban pendinginan ruangan.....	21
Gambar 2. 7 Metode RTS	24
Gambar 4. 1 Analisa Kondisi udara pada diagram Psikometri	86
Gambar 4. 2 Skema pendinginan dalam ruangan.....	87
Gambar 4. 3 Friction Chart	91

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Cuaca Harian

Lampiran 2. Tabel SHGC

Lampiran 3. Tabel IAC

