

PERENCANAAN SISTEM TATA UDARA PADA GEDUNG
CIBIS TOWER 9 DI JAKARTA SELATAN



UNIVERSITAS
HAFIF WISNU FERDIYANTO
NIM : 41313110079
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2017

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN SISTEM TATA UDARA PADA GEDUNG
CIBIS TOWER 9 DI JAKARTA SELATAN



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Hafif Wisnu Ferdiyanto
NIM : 41313110079
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)

JULI 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hafif Wisnu Ferdiyanto
NIM : 41313110079
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Universitas : Mercu Buana

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak menjiplak dari karya orang lain. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis



Hafif Wisnu F

LEMBAR PENGESAHAN

Perencanaan Instalasi Tata Udara Pada Gedung
CIBIS TOWER 9 Di Jakarta Selatan



Disusun Oleh:

Nama : Hafif Wisnu Ferdianto

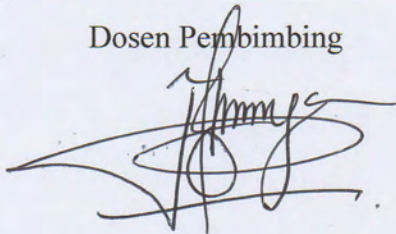
NIM : 41313110079

Program Studi : Teknik Mesin

MERCU BUANA

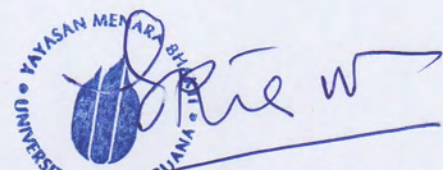
Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Swandya Eka Pratiwi, ST, M.Sc.)

Koordinator Tugas Akhir



(Hafis Wahyudi, ST, M.Sc.)

PENGHARGAAN

Assalamu'alaikum Wr Wb.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Mesin di Universitas Mercubuana .Dengan mengucapkan rasa puji syukur, lindungan dan ridho ALLAH SWT, serta shalawat atas junjungan Nabi besar Muhammad SAW maka skripsi ini dapat saya susun dengan judul :

“ PERENCANAAN SISTEM TATA UDARA PADA GEDUNG CIBIS TOWER 9 DI JAKARTA SELATAN ”

Memang dalam penyelesaian skripsi ini, saya banyak mengalami kendala baik dalam materi maupun waktu untuk penyelesaian skripsi ini. Berkat bantuan dari semua pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik walaupun masih banyak kekurangannya. Pada kesempatan ini saya menyampaikan dengan hati yang tulus ikhlas dan rasa hormat serta terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Darwin Sebayang, M.Eng. selaku dosen pelajaran metodologi penelitian program studi Teknik Mesin.
2. Ibu Swandya Eka Pratiwi ST, M.Sc. selaku dosen pembimbing.
3. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan di Universitas Mercubuana yang telah membantu dari segala aspek penunjang kelulusan.
4. Pimpinan dan rekan kerja yang telah membantu dalam diskusi dalam penulisan skripsi.
5. Keluarga yang juga telah banyak membantu memberi motivasi serta doa sebagai modal

Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kemudahan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Jakarta, 11 Juli 2017

Penulis

Hafif Wisnu

DAFTAR ISI

		Halaman
LEMBAR PERNYATAAN		i
LEMBAR PENGESAHAN		ii
PENGHARGAAN		iii
ABSTRAK		iv
DAFTAR ISI		v
DAFTAR GAMBAR		vii
DAFTAR TABEL		viii
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	2
1.3	Tujuan Penelitian	3
1.4	Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5	Metode Penelitian	3
1.6	Sistematika Penelitian	4
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Pendahuluan	6
2.2	Pengertian Alat Pendingin Central	7
2.3	Siklus Mesin Pendingin Kompresi Uap	8
2.4	Pengertian dan Standar Pengkondisian Udara Bangunan	11
2.5	Langkah-Langkah Perhitungan Beban Pendingin	12
	2.5.1 Data Spesifik Bangunan	13
	2.5.2 Kondisi Ruangan Dalam Gedung	14
	2.5.3 Kondisi Ruangan Luar Gedung	14
	2.5.4 Pengelompokan Beban Pendinginan	14
	2.5.5 Perhitungan Beban Pendingin	15
	2.5.6 Jenis Peralatan Sistem Pengkondisian Udara	21

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	Pendahuluan	22
3.2	Gambar Situasi	22
3.3	Kriteria Perancangan	23
BAB IV	PERENCANAAN DAN PEMBAHASAN	
4.1	Pendahuluan	29
4.2	Prosedur Pengkondisian Udara	29
4.3	Perhitungan Dan Perancangan Beban Pendingin	31
	4.3.1 Hasil Perhitungan Beban Pendingin Teoristis Manual	34
	4.3.2 Perhitungan Beban Pendingin <i>Software @TRACE</i>	44
	4.3.3 Validasi Hasil Perhitungan Manual dan <i>Software</i>	49
	4.3.4 Komparasi Investasi <i>Chiller</i> dan <i>VRV</i>	50
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN		
A	Perhitungan Beban Pendingin Teoristis Manual	56
B	Perhitungan Beban Pendingin <i>Software @TRACE</i>	80

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar		Halaman
2.1	Siklus Kompresi Uap	8
2.2	Diagram P-H Sistem Kompresi Uap	9
2.3	Diagram Sistem Kompresi Uap	9
3.1	Rencana Bentuk Akhir CIBIS Tower 9	22
3.2	<i>Layout</i> CIBIS Tower 9 dan Arah Mata Angin	23
4.1	Bagan Perencanaan Teknis Sistem Pengkondisian Udara	30
4.2	<i>DWG</i> Denah Arsitek Lantai Tipikal	34
4.3	Penentuan wilayah dan fungsi bangunan (<i>TRACE</i>)	45
4.4	Penentuan tipe bangunan (<i>TRACE</i>)	46
4.5	Penentuan luas dan arah bangunan (<i>TRACE</i>)	46
4.6	Penentuan pemilihan sistem (<i>TRACE</i>)	47
4.7	Pemasukan data pada sistem (<i>TRACE</i>)	47
4.8	Konsumsi listrik (<i>TRACE</i>)	48
4.9	Kalkulasi design (<i>TRACE</i>)	48

DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
1.1	Data Jumlah Penduduk DKI Jakarta	1
2.1	Kualitas Persyaratan Fisik	7
2.2	Temperatur dan kelembaban relatif udara luar kota Jakarta	14
2.3	Laju penambahan kalor dari penghuni di dalam ruangan	19
3.1	Data Gedung CIBIS Tower 9	24
3.2	Kondisi Udara Luar Perancangan	25
3.3	Kondisi Udara Ruangan Perancangan	25
3.4	Batas Kecepatan Udara Dalam Cerobong	25
3.5	Batas Kerugian Tekanan Dalam Pipa	26
3.6	Persyaratan Pertukaran Udara	26
3.7	Kepadatan Penghuni	27
3.8	Kriteria Batas Kebisingan	27
3.9	Beban Penerangan dan Kontak Listrik	27
3.10	Tingkat Aktivitas Penghuni	28
4.1	<i>Cooling Load Factor (CLF) Kaca (ASHRAE)</i>	31
4.2	<i>Maximum Solar Heat Gain Factor (SHGF) Kaca (ASHRAE)</i>	32
4.3	<i>Cooling Load Temperature Difference (CLTD) Kaca (ASHRAE)</i>	33
4.4	Hasil Perhitungan Beban Panas Akibat Radiasi Pada Kaca	36
4.5	Hasil Perhitungan Beban Panas Akibat Konduksi Pada Kaca	37
4.6	Hasil Perhitungan Beban Panas Sensibel Akibat Udara Ventilasi	38
4.7	Hasil Perhitungan Beban Panas Laten Akibat Udara Ventilasi	39
4.8	Hasil Perhitungan Beban Panas Akibat Lampu	40
4.9	Hasil Perhitungan Beban Panas Akibat Kontak-Kontak	41
4.10	Hasil Perhitungan Beban Panas Sensibel Akibat Manusia	42
4.11	Hasil Perhitungan Beban Panas Laten Akibat Manusia	43
4.12	Hasil Perhitungan Beban Panas Akibat Fan	44
4.13	Hasil Perhitungan Beban Pendingin Lantai Tipikal	49
4.14	Validasi Hasil Perhitungan Manual dan Software	50
4.15	Komparasi Sistem <i>Water Cooled Chiller</i> dan <i>VRV</i>	51
4.16	Komparasi Pengadaan <i>Chiller</i> dan <i>VRV</i>	51

4.17	Komparasi Beban Listrik <i>Chiller</i> dan <i>VRV</i>	52
4.18	Komparasi Biaya Peralatan Listrik <i>Chiller</i> dan <i>VRV</i>	52
4.19	Komparasi Biaya Beban Listrik <i>Chiller</i> dan <i>VRV</i>	52
4.20	Komparasi <i>Make Up Water Chiller</i> dan <i>VRV</i>	53
4.21	Komparasi Biaya Perbaikan <i>Chiller</i> dan <i>VRV</i>	53
4.22	Hasil Perbandingan Sistem <i>Chiller</i> dan <i>VRV</i>	53

