

**ANALISIS PENGKONDISIAN UDARA RUANGAN SERBAGUNA DI
GEDUNG PERTEMUAN MENGGUNAKAN METODE CLTD**



**NAWIRUL ANAM
NIM: 41319110033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGKONDISIAN UDARA RUANGAN SERBAGUNA DI GEDUNG PERTEMUAN MENGGUNAKAN METODE CLTD



Disusun oleh:

Nama : Nawirul Anam
NIM : 41319110033
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JUNI 2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGKONDISIAN UDARA RUANGAN SERBAGUNA DI GEDUNG PERTEMUAN MENGGUNAKAN METODE CLTD

Disusun oleh:

Nama : Nawirul Anam
NIM : 41319110033
Program Studi : Teknik Mesin

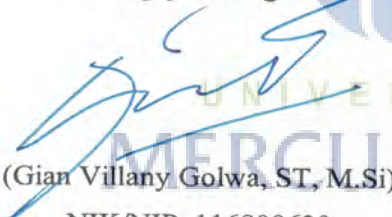
Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal :

Telah dipertahankan di depan penguji,


Pembimbing TA


(Dr. Nanang Ruhyat, MT.)
NIK/NIP. 101730256

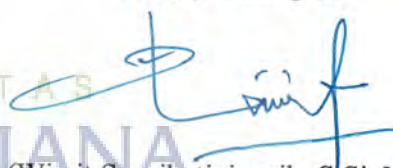
Penguji Sidang II


(Gian Villany Golwa, ST, M.Si)
NIK/NIP: 116800639

Penguji Sidang I

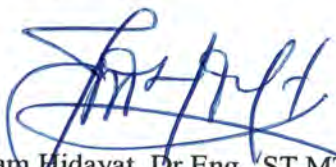

(Dafit Feriyanto, S.T., M.Eng., Ph.D)
NIK/NIP. 118900633

Penguji Sidang III



(Wiwit Suprihatiningsih, S.Si, M.Si)
NIK/NIP: 119800641

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin


(Imam Hidayat, Dr.Eng., ST,MT,)
NIK/NIP. 112750348

Koordinator TA


(Gilang Awan Yudhistira, ST., M.T)
NIK/NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nawirul Anam
NIM : 41319110033
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGKONDISIAN UDARA RUANGAN
SERBAGUNA DI GEDUNG PERTEMUAN
MENGUNAKAN METODE CLTD

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan 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 penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 16 Juni 2023



(Nawirul Anam)

PENGHARGAAN

Segala puji bagi Tuhan YME yang telah memberikan segala nikmat-Nya, sehingga penulis dapat dengan baik menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul ANALISIS PENGKONDISIAN UDARA RUANGAN SERBAGUNA DI GEDUNG PERTEMUAN MENGGUNAKAN METODE CLTD. Penulisan ini disusun untuk dapat memenuhi salah satu persyaratan kurikulum sarjana strata satu (S1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Dalam proses pelaksanaan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, saran, dan dukungan dari banyak pihak.

Ucapan terima kasih ini dipersembahkan untuk orang-orang yang telah berjasa dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Iktrinasari, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Imam Hidayat, Dr.Eng., ST,MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin.
4. Gilang Awan Yudhistira, ST, MT, selaku Sekretaris Program Studi dan Koordinator Tugas Akhir.
5. Gian Villany Golwa, ST., MT, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin.
6. Dr. Nanang Ruhyat, MT, selaku pembimbing Tugas Akhir yang selalu mengarahkan dan memberikan motivasi dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Kedua orang tua yang tidak pernah lelah mendukung dan mendoakan yang terbaik untuk anaknya.
8. Istri tercinta yang tiada henti-hentinya nya mendukung, mendoakan dan sabar dalam menanti selesainya kuliah
9. Rekan-rekan kantor yang selalu membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
10. Rekan-rekan Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Mesin UMB angkatan ke 35.

11. Seluruh pihak yang belum disebutkan diatas yang telah memberikan doa, bantuan moril, dan bagi penulis hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Dalam hal ini penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang mungkin terjadi dalam penyusunan laporan ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 16 Juni 2023



(Nawirul Anam)



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT.	4
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	4
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. PENGKONDISIAN UDARA	6
2.1.1. Peraturan Dalam Perencanaan Pendinginan Udara	8
2.1.2. Rumusan Dalam Penentuan pengkondisian Udara	10
2.2. PENDISTRIBUSIAN UDARA	14
2.2.1. Sistem <i>Single Split</i>	14
2.2.2. Media Pendistribusian Udara	15
2.3. PENELITIAN TERDAHULU	19
BAB III METODOLOGI	23
3.1. DIAGRAM ALIR	23

3.1.1. Referensi	26
3.1.2. Pengumpulan Data	26
3.1.3. Proses Inputan data	29
3.1.4. Hasil Perhitungan	32
3.1.5. Gambar Instalasi Sistem	32
3.1.6. Kesimpulan dan Saran	32
3.2. BAHAN DAN ALAT	33
3.2.1. Bahan	33
3.2.2. Alat	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. HASIL PERHITUNGAN	35
4.1.1. Perhitungan dengan Menggunakan <i>Software Trace 700</i>	35
4.1.2. Perhitungan dengan Menggunakan Manual	36
4.2. PERENCANAAN INSTALASI RUANGAN	38
4.2.1. Pemilihan Unit AC	38
4.2.2. Perencanaan Sistem <i>Fresh air</i>	41
4.3. ANALISIS PELUANG EFISIENSI	42
4.3.1. Peluang Efisiensi dari Operasional AC	42
BAB V	45
PENUTUP	45
5.1. KESIMPULAN	45
5.2. SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	51
REFERENSI PERATURAN	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sumber Kalor Cooling Load	6
Gambar 2.2. Proses Radiasi Matahari Terhadap Kaca dan Dinding	7
Gambar 2.3. Proses Kerja Sistem Refrigerasi	14
Gambar 2.4. Ducting Material BJLS (Baja Lembar Lapis Seng)	17
Gambar 2.5. Ducting Material PU (Polyurethane)	17
Gambar 2.6. Manual Damper	18
Gambar 3.1. Flow Chart Diagram Penelitian	23
Gambar 3.2. Flow Chart Diagram Perhitungan Manual	24
Gambar 3.3. Flow Chart Diagram Perhitungan <i>Software Trace 700</i>	25
Gambar 3.4. Input Data Temperatur Luar	29
Gambar 3.5. Keterangan Bagian Bangunan	29
Gambar 3.6. Inputan Data Ruangan Dalam Software	30
Gambar 3.7. Inputan Data Selubung Bangunan Dalam Software	30
Gambar 3.8. Inputan Data Internal Beban Ruangan Dalam Software	31
Gambar 3.9. Inputan Data Internal Beban Infiltrasi Ventilasi Dalam Software	32
Gambar 3.10. Denah Arsitek Untuk Ruang Serbaguna Lantai 3	33
Gambar 4.1. Pola Kerja Distribusi Udara pada Unit AC Ceiling Cassette	39
Gambar 4.2. Aplikasi Unit AC Ceiling Cassette pada Ruangan	39
Gambar 4.3. Pola Kerja Distribusi Udara pada Unit AC <i>Wall Mounted</i>	40
Gambar 4.4. Aplikasi Unit AC <i>Wall Mounted</i>	40
Gambar 4.5. Instalasi Ducting Udara Segar pada Denah Ruang Serbaguna	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kondisi Perencanaan Udara Luar Ruangan Sistem Tata Udara	8
Tabel 2.2. Penentuan Kondisi Perencanaan Dalam Ruangan	9
Tabel 2.3. Laju Pertambahan Kalor Dari Penghuni	9
Tabel 2.4. Kebutuhan Laju Udara Ventilasi	9
Tabel 2.5. Kebutuhan Udara Segar Minimum untuk Ventilasi	10
Tabel 2.6. Standar Kenyamanan Kecepatan Udara dalam Ducting	16
Tabel 2.7. Penelitian Terdahulu	19
Tabel 3.1. Data Temperatur Luar	26
Tabel 3.2. Data Ruangan Serbaguna	26
Tabel 3.3. Data Selubung Bangunan	27
Tabel 4.1. Data Hasil Perhitungan Pembebanan Ruang Serbaguna Lantai	35
Tabel 4.2. Data Kebutuhan Udara Dingin	36
Tabel 4.3. Data Hasil Perhitungan Pembebanan Ruang Serbaguna Lantai 3	37
Tabel 4.4. Data Kebutuhan Udara Segar	38
Tabel 4.5. Spesifikasi Unit <i>AC Ceiling Cassette</i> Standar	42
Tabel 4.6. Spesifikasi Unit <i>AC Ceiling Cassette</i> Inverter	43

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
Δt	Perbedaan temperatur
ΔW	Perbedaan Kandungan uap air
ΔP	Perbedaan Tekanan
Q	Beban panas
A	Luas Area
v	Kecepatan
ρ	Massa Jenis



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
SNI	Standar Negara Indonesia
CLTD	<i>Cooling Load Temperature Difference</i>
TFM	<i>Transfer Function Method</i>
TETD	<i>Total Equivalent Temperature Difference</i>
AC	<i>Air Conditioning</i>
RH	<i>Relatif Humidity</i>
FA	<i>Fresh Air</i>
DB	<i>Dry Bulb</i>
WB	<i>Wet Bulb</i>
C	<i>Celcius</i>
Btu/h	British Unit per Hour
Cfm / f^3/m	<i>Cubic Feet per Minute</i>
L	<i>Liter</i>
SHGF	<i>Solar Heat Gain Factor</i>
SC	<i>Shade Coefficient</i>
CLF	<i>Cooling Load Factor</i>
HG	<i>Heat Gain</i>
BJLS	Baja Lapis Seng
FAG	<i>Fresh Air Grille</i>
MEP	<i>Mechanical, Electrical, dan Plumbing</i>
W	<i>Watt</i>