

**PENGUJIAN TEMPERATUR DAN *HUMADITY* DARI *PROTOTYPE* ALAT
PENYEGAR UDARA DI RUANGAN ISOLASI UNTUK RUMAH SAKIT**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

JULIO RAMOSTA MARPAUNG
NIM: 41317010016

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023

**PENGUJIAN TEMPERATUR DAN *HUMADITY* DARI *PROTOTYPE* ALAT
PENYEGAR UDARA DI RUANGAN ISOLASI RUMAH SAKIT**



U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

Disusun oleh:

Nama	: Julio Ramosta Marpaung
NIM	: 41317010016
Program Studi	: Teknik Mesin

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

JANUARI 2023

HALAMAN PENGESAHAN

PENGUJIAN TEMPERATUR DAN HUMADITY DARI PROTOTYPE ALAT PENYEGAR UDARA DI RUANGAN ISOLASI UNTUK RUMAH SAKIT

Disusun Oleh:

Nama : Julio Ramosta Marpaung
NIM : 41317010016
Program Studi : Teknik Mesin

Telah di periksa dan disetujui pada tanggal: xx (Februari) 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



Dr. Nanang Ruhyat, ST, MT.

NIP. 101730256

Penguji Sidang II



Ir. Dadang Suhendra Permana, M.Si.

NIP. 61265044

Penguji Sidang I



Gilang Awan Yudhistira, ST., M. T

NIP. 2219002211

Penguji Sidang III

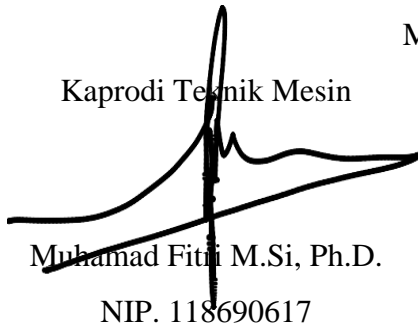


Dr. Agung Wahyudi Biantoro, ST., M.T

NIP. 0329106901

Mengetahui

Kaprodi Teknik Mesin



Muhammad Fitri M.Si, Ph.D.
NIP. 118690617

Koordinator TA



Gilang Awan Yudhistira, ST., MT.

NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Julio Ramosta Marpaung
NIM : 41317010016
Jurusan : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Pengujian Temperatur dan *Humadity* Dari *Prototype* Alat
Penyegar Udara Di Ruangan Isolasi Untuk Rumah sakit

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya 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 serta bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 19 Februari 2023



Julio Ramosta Marpaung

PENGHARGAAN

Puji syukur selalu dan tak lupa penulis panjatkan kepada ke hadirat Tuhan yang Maha Kuasa, Allah SWT, karena atas nikmat, Ridho, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu dan dapat menyusun laporan Tugas Akhir. Penyusunan laporan Tugas Akhir merupakan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan Tugas Akhir dan sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian jenjang Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Dalam proses melaksanakan kegiatan dan penyusunan laporan Tugas Akhir, penulis menyadari begitu banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara moral maupun langsung. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Bapak Muhamad Fitri M.Si., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan motivasi kepada setiap mahasiswa Teknik Mesin.
3. Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST., M. T, selaku Sekretaris Program Studi Dan koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, ST, MT. Selaku Pembimbing Tugas Akhir penulis, yang senantiasa membimbing dan memberi arahan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan tepat waktu.
5. Kepada Keluarga dan sahabat, yang selalu memberikan doa dan dukungan terhadap penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana angkatan 2017 yang selama ini memberikan bantuan dan dukungan.

7. Keluarga besar Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang selama ini memberikan bantuan dan dukungan.
8. Semua pihak yang telah membantu seluruh rangkaian kegiatan Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sangat menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam laporan ini hal tersebut tidak lain karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis dengan sangat terbuka menerima segala kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis berharap agar laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Penulis


Julio Ramosta Marpaung

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	2
1.4. MANFAAT PENELITIAN	2
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	4
2.2. KELEMBABAN RELATIF (HUMADITY)	13
2.2.1. <i>Thermohygrometer</i>	14
2.2.2. Diagram Psikrometrik	15
2.2.3. Temperatur Bola Kering t ($^{\circ}\text{C}$)	15
2.2.4. Temperatur Bola Basah t' ($^{\circ}\text{C}$)	15
2.3. PENGKONDISIAN UDARA	16
2.4. PRINSIP KERJA PENDINGIN	16

2.5.	KENYAMANAN TERMAL	17
2.5.1.	Temperatur udara	18
2.5.2.	Suhu	19
2.5.3.	Kelembaban udara	20
2.5.4.	Kecepatan angin	21
2.5.5.	Prinsip Sistem Pendingin / Refrigerasi	22
2.5.6.	Siklus Kompresi Uap Standart	24
2.5.7.	Temperatur Radiant	25
2.5.8.	Aktivitas	26
2.6.	KOMPONEN-KOMPONEN MESIN PENGKONDISIAN UDARA	26
2.6.1.	Ultraviolet	26
2.6.2.	<i>Fan</i> (Kipas Udara)	27
2.6.3.	Hepa Filter	30
2.6.4.	Evaporator	31
2.6.5.	Kompresor	33
2.6.6.	Kondensor	34
2.6.7.	Ekspansi	35
2.6.8.	Koil Pendingin	36
2.6.9.	<i>Refrigerant</i>	37
2.7.	ANALISA PERMASALAN	40
2.7.1.	Faktor Mesin	40
2.7.2.	Faktor Lingkungan	41
2.7.3.	Faktor Manusia	41
2.7.4.	Faktor Prosedur	41
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	43
3.1.	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	43

3.2.	ALAT DAN BAHAN	47
3.2.1.	Alat	47
3.2.2.	Bahan	48
3.2.3.	Spesifikasi	48
3.2.4.	Persiapan Pengujian	51
3.2.5.	Pengujian	52
BAB IV	HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	53
4.1.	PENGAMBILAN DATA EKSPERIMEN	53
4.2.	ANALISA DATA	53
4.2.1.	Pengujian Temperatur di Dalam Pipa Pendingin	53
4.2.2.	Pengujian Temperatur Pipa Pendingin Selama 60 Menit	57
4.2.3.	Proses Perhitungan Temperatur T-in dan T-out Pada Kipas Pendingin	59
4.2.4.	Nilai Rata - Rata Kelembaban Relatif Ruangan Selama 60 Menit	65
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1.	KESIMPULAN	68
5.2.	SARAN	68
	DAFTAR PUSTAKA	70
	LAMPIRAN	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penelitian Terdahulu	4
Gambar 2.2 Diagram P – h Siklus Kompresi Uap Ideal.	23
Gambar 2.3 UV / Ultra Violet (Google)	27
Gambar 2.4 Fan / Kipas	28
Gambar 2.5 Axial Blower	29
Gambar 2.6 Centrifugal Blower	30
Gambar 2.7 Hepa Filter	31
Gambar 2.8 Evaporator.	32
Gambar 2.9 Kompresor	33
Gambar 2.10 Kondensor.	35
Gambar 2.11 Koil	36
Gambar 2.12 Freon HFC-124a.	38
Gambar 2.13 Siklus Refrigerasi Kompresi Uap	39
Gambar 2.14 Diagram <i>Fishbone</i>	42
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	43
Gambar 3.2. Diagram Proses Manufaktur.	45
Gambar 3.3. Diagram Alir <i>Running Prototype</i>	46
Gambar 3.4 Perancangan <i>Prototype</i> . (CAD)	50
Gambar 3.5 <i>Prototype</i>	51
Gambar 4.1 Temperatur Refrigeran 10 Psi	55
Gambar 4.2 Grafik Pengujian Temperatur Refrigeran Pipa.	55
Gambar 4.3 Hasil Setelah Pengujian temperatur ruangan.	56
Gambar 4.4 Grafik Temperatur Pipa Bertekanan 10 Psi Dalam Waktu 60 Menit	58
Gambar 4.5 Temperatur Pipa	59
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Temperatur Udara Masuk dan keluar dari <i>fan-in</i> dan <i>fan-out</i> .	61
Gambar 4.7 Pengujian Temperatur Di Dalam Ruang Prototype Dari Kondensor.	62
Gambar 4.8 Pengujian T2 Temperatur Di Dalam Ruang Evaporator	62
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Temperatur 4 <i>Fan-Out</i>	63
Gambar 4.10 Hasil Setelah Pengujian <i>Running Test</i> Di Dalam Ruangan.	64
Gambar 4.11 Grafik Perubahan kelembaban	66

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat	47
Tabel 3.2 Alat Bantu	47
Tabel 3.3 Bahan Komponen	48
Tabel 3.4 Ruang Isolasi	49
Tabel 3.5 <i>Set Point</i>	49
Tabel 3.6 <i>Prototype</i>	49
Tabel 4.1 Data Pengujian Proses <i>Running Test</i> Pada <i>Prototype</i>	54
Tabel 4.2 Data Pengujian Temperatur Fan-in Dan Fan-Out Di Dalam Ruangan <i>Prototype</i> dan Ruangan isolasi.	60
Tabel 4.3 Data Pada Ruangan Selama 60 Menit Dengan Menggunakan Refrigeran HFC-134a	57