

**PERENCANAAN ULANG SISTEM TATA UDARA AREA GUDANG KR-10 PT.X  
TERHADAP ALIH FUNGSI BANGUNAN DARI AREA PENYIMPANAN  
CENGKEH MENJADI AREA PENYIMPANAN MENTHOL**



UNIVERSITAS  
IMAM SYAFI'I  
NIM 41320110032  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2022**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN ULANG SISTEM TATA UDARA AREA GUDANG KR-10  
PT.X TERHADAP ALIH FUNGSI BANGUNAN DARI AREA PENYIMPANAN  
CENGKEH MENJADI AREA PENYIMPANAN MENTHOL**



UNIVERSITAS  
Disusun oleh :  
Nama : Imam Syafi'i  
NIM : 41320110032  
Program studi : Teknik Mesin  
MERCU BUANA

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)  
FEBRUARI 2022**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Imam Syafi'i

NIM : 41320110032

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul : Perencanaan ulang sistem tata udara area gudang KR-10 PT.X terhadap alih fungsi bangunan dari area penyimpanan cengkeh menjadi area penyimpanan menthol

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 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 tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Karawang, 14 februari 2022



( Imam Syafi'i )

## HALAMAN PENGESAHAN

PERENCANAAN ULANG SISTEM TATA UDARA AREA GUDANG KR-10  
PT.X TERHADAP ALIH FUNGSI BANGUNAN DARI AREA PENYIMPANAN  
CENGKEH MENJADI AREA PENYIMPANAN MENTHOL

Disusun Oleh :

Nama : Imam Syafi'i


NIM :41320110032

Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 14 februari 2022

Telah di pertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA

  
(Andi Firdaus Sudarma, S.T., M. Eng.)


NIP : 0327118104

Pengui sidang I

  
(Hadi Pranoto, ST., MT, Ph.D)

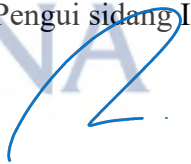
NIP : 12009

Pengui sidang II

  
(Agus Budihadi, ST, MT)

NIP : 217590094

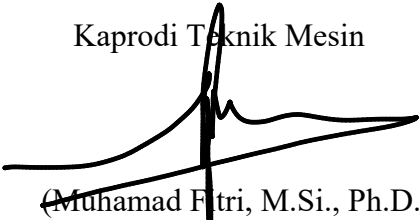
Pengui sidang III

  
(Nurato, ST, MT)

NIP : 114730438

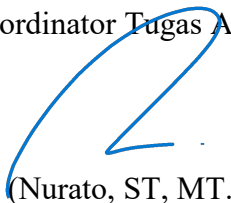
Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin

  
(Muhamad Fitri, M.Si., Ph.D.)

NIP. 118690617

Koordinator Tugas Akhir

  
(Nurato, ST, MT.)

NIP. 114730438

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan karunia, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "*Perencanaan Ulang Sistem Tata Udara Area Gudang KR-10 PT. X Terhadap Alih Fungsi Bangunan dari area penyimpanan cengkeh menjadi area penyimpanan menthol*". Sholawat serta salam yang selalu tercurah kepada junjungan nabi besar baginda Muhammad SAW yang telah menuntun kita dari jalan yang gelap menuju jalan yang terang benderang.

Tersusunnya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan dan kerjasama yang baik dari semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ngadino Surip selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad fitri M.Si, Ph.D selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta kampu warung buncit.
4. Bapak Nurato, ST, MT. selaku koordinator tugas akhir yang senantiasa memberikan arahan agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Andi Firdaus Sudarma ST, M,Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu memberikan arahan , saran dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan tugas akhir ini.
6. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh karyawan Jurusan teknik mesin , Fakultas teknik Universitas Mercu Buana yang senantiasa sabar membimbing dan memberikan arahan selama perkuliahan.
7. Abah dan Almarhumah Umi tercinta, Samudera kasih tak bertepi yang senantiasa memberikan dukungan dan do`a sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Kakak , adik dan seluruh keluarga penulis yang juga terus memberikan dukungan dan doa untuk kebaikan penulis.
9. Teman – teman seperjuangan teknik mesin universitas Mercu Buana yang telah memberi "warna" selama masa perkuliahan.



10. Serta berbagai pihak yang tidak sempat tertulis, tetapi sangat berarti dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga segala keikhlasan dan kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang terbaik dari Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari bahwasannya Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka penulis berharap Tugas akhir ini dapat terus dikembangkan dan disempurnakan lebih lanjut.



Karawang, 14 februari 2022

Imam Syafi'i

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN MASALAH	2
1.4. BATASAN MASALAH	2
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. PENGERTIAN UMUM	4
2.1.1. Menthol	4
2.1.2. Sistem Tata Udara	5
2.2. SISTEM KERJA DAN SIKLUS REFRIGERASI	7
2.2.1. Pemampatan (Kompresi)	7
2.2.2. Pengembunan (Kondensasi)	8
2.2.3. Menurunkan Tekanan (Ekspansi)	9
2.2.4. Penguapan (Evaporasi)	10
2.3. KOMPONEN UTAMA PADA SISTEM REFRIGERASI	10
2.3.1. Kompresor	10
2.3.2. Kondensor	12
2.3.3. Katup Ekspansi	16
2.3.4. Evaporator	16
2.4. BEBAN PENDINGINAN	17

2.5.	PERHITUNGAN SISTEM REFRIGERASI	27
2.5.1	Diagram Mollier (P-h)	27
2.5.2	Kerja Kompresi	28
2.5.3	Kalor yang dilepas Kondensor	28
2.5.4	Kalor yang dilepas Evaporator	29
2.5.5	Koefisien Prestasi (COP)	30
2.5.6	Laju Aliran Massa Refrigerant ( $\dot{m}$ )	31
2.6	DASAR PERANCANGAN	31
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>32</b>
3.1	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	32
3.2.	METODE PENGUMPULAN DATA	33
3.3.	PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA	33
3.4.	MENENTUKAN KOMPONEN PENDINGIN UDARA	34
3.5.	SKEMA PENELITIAN	34
3.6.	KONDISI BANGUNAN	35
3.9.	ALAT DAN BAHAN	36
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>37</b>
4.1.	DATA AWAL PERHITUNGAN	37
4.2.	DATA KONTRUKSI BANGUNAN	38
4.2.1	Kontruksi dinding	38
4.2.2	Kontruksi Lantai	39
4.2.3.	Kontruksi Partisi	41
4.2.4.	Kontruksi atap	42
4.3.	DATA BEBAN INTERNAL	42
4.4	PERHITUNGAN KALOR PADA BEBAN PUNCAK	43
4.4.1.	Perhitungan Beban Eksternal	43
4.4.2.	Perhitungan Beban Internal	49
4.4.3.	Beban Produk Mentol	50
4.4.4	Beban Total	51
4.4.4	Analisa Psikometrik	53
4.4.5.	Pemilihan unit pendingin	55



4.4.6	Performansi Unit	56
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN</b>	<b>59</b>
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	59
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>60</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>61</b>



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar		Halaman
2.1	Skema sistem ekspansi langsung	5
2.2	Skema system pengkondisian udara sentral	6
2.3	Air handling Unit	6
2.4	Siklus refrigerasi	7
2.5	Ilustrasi Proses Kompresi	7
2.6	Ilustrasi Proses Kondensasi	8
2.7	Ilustrasi Proses Ekspansi	8
2.8	Ilustrasi Proses Evaporasi	9
2.9	Kompresor piston	10
2.10	bagian-bagian utama kompresor sekrup	11
2.11	Kompresor sentrifugal	11
2.12	diagram P-h	24
3.1	Diagram Alir Perancangan Sistem tata udara	28
3.2	Denah area pergudangan 8A & 8B Lot 17 PT.HM Sampoerna Tbk.	31
3.3	Denah area Gudang KR-10 8A Lot 17 PT.HM Sampoerna Tbk.	31
3.4	Tampak samping Gudang KR-10 8A Lot 17 PT.HM Sampoerna Tbk.	31
3.5	Tampak depan Gudang KR-10 8A Lot 17 PT.HM Sampoerna Tbk	32
4.1	Ilustrasi Konstruksi Dinding Konduksi	34
4.2	Ilustrasi Konstruksi lantai	35
4.3	Ilustrasi Konstruksi partisi	36
4.4	Plot psikometrik diagram	50
4.5	Plot diagamam PH	52

## DAFTAR TABEL

No. Tabel		Halaman
3.1	Alat pendukung	32
4.1	Kondisi bangunan gudang KR-10	33
4.2	Data Kontruksi dinding	34
4.3	Data konstruksi lantai	35
4.4	Data konstruksi partisi	36
4.5	Data konstruksi atap	37
4.6	Data beban internal	38
4.7	Data luas dinding, CLTD dan LM	39
4.8	CLTD koreksi	39
4.9	Beban konduksi dinding	40
4.10	CLTD, LM Atap	40



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA