

**DESAIN, ASSEMBLY, DAN UJI FUNGSIONAL TERMOAKUSTIK
REFRIGERATOR**

TUGAS AKHIR

Di ajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai Derajat Ahli Madya

Pada program studi D3 Teknologi Mesin Fakultas Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Di susun oleh :

Wisnu Aji Saputra

20193020023

**PROGRAM D3 TEKNOLOGI MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wisnu Aji Saputra

NIM : 20193020023

Prodi : D3 Teknologi Mesin

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**DESAIN, ASSEMBLY, DAN UJI FUNGSIONAL TERMOAKUSTIK REFRIGERATOR**” ini tidak terdapat karya yang diajukan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya atau Sarjana disuatu perguruan tinggi, dan sepengetahuan saya orang lain juga belum pernah membuat karya atau penelitian yang pernah ditulis atau diterbitkan, kecuali yang disebutkan dalam daftar Pustaka.

Yogyakarta, 20 Oktober 2022



Wisnu Aji Saputra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas dilimpahkannya rahmat dan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moral dan materi.
2. Bapak Ir. Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng. yang selama ini membimbing dan memberikan saran serta motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang tidak pernah lelah dalam memberikan ilmu serta menuntun ke jalan yang benar.
4. Bapak Ambon yang selalu memberikan saran dan motivasi kepada semua mahasiswa.
5. Kampus tercinta Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Teman-teman satu tim Piki Rubiantoro, Rafa Miftahun Niam, Heri Kurnia Sandi, Bagus Riski Anggito dan Aziz Nova Pratama yang selama ini berjuang sangat keras dan gigih hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
7. Sahabat yang selama ini memberikan banyak motivasi dan dukungan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Terima Kasih kepada teman-teman kontrakan Pak Ibnu yang selalu memotivasi dan membantu saya mengerjakan tugas akhir ini.
9. Teman-teman D3 Teknologi Mesin 2019 terimakasih atas segala dukungan dan partisipasinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya kami bisa menyelesaikan Tugas Akhir kami dengan judul “DESAIN, ASSEMBLY, DAN UJI FUNGSIONAL TERMOAKUSTIK REFRIGERATOR” Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan akademis menyelesaikan program Diploma III pada jurusan Teknologi Mesin, Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini kami mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberi kami kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku Pimpinan Program Studi Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng. selaku dosen pembimbing, yang telah banyak memberikan saran dan ilmunya untuk Tugas Akhir ini.
4. Bapak Sutoyo, SPd.T., M.Eng., dan bapak Ir. Mirza Yusuf, SPd.T., M.T. selaku dosen penguji.
5. Seluruh staf dan akademisi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Laboran D3 Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis



Wisnu Aji Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR GAMBAR.....	1
DAFTAR TABEL	3
BAB I.....	4
PENDAHULUAN	4
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Batasan Masalah	7
1.5 Tujuan	7
1.6 Manfaat	7
1.7 Sistematika Penulisan	8
BAB II	9
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Desain	14
2.2.2 Software Solidworks	15
2.2.3 Pemilihan Material	17
2.2.4 Pemilihan Komponen	19
2.2.5 Assembly	19
2.2.3 Gelombang Akustik.....	21

2.2.4	Termoakustik	25
2.2.8	Gelombang Bunyi Pada Pipa Resonator.....	27
BAB III	.....	29
METODE PENELITIAN	.....	29
3.1	Diagram Alir	29
3.2	Tempat Perancangan dan Percobaan	30
3.2.1	Tempat Perancangan.....	30
3.2.2	Tempat Percobaan	30
3.3	Alat dan Bahan.....	30
3.4	Proses Pembuatan Tugas Akhir	31
3.5	Metode Penelitian	32
3.6	Desain Termoakustik Refrigerator.....	33
BAB IV	.....	47
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	47
4.1	Pembuatan Desain Termoakustik Refrigerator.....	47
4.1.1.	Pembuatan Part.....	48
4.1.2.	Proses Perakitan (<i>Assembly</i>).....	49
4.1.3.	Proses Pembuatan Gambar Kerja (<i>Drawing</i>)	49
4.2	Proses Perakitan (<i>Assembly</i>) Termoakustik Refrigerator.	49
4.3	Pengujian Fungsional Termoakustik Refrigerator.....	54
BAB V	.....	57
PENUTUP	.....	57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	.....	59
LAMPIRAN	.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gelombang.....	22
Gambar 2.2	Periode gelombang.....	23
Gambar 2.3	Perbandingan kecepatan gelombang.....	23
Gambar 2.4	Contoh gelombang.....	24
Gambar 2.5	Tahapan thermoacoustic refrigeration.....	26
Gambar 2.6	Pola tekanan gelombang bunyi (a) pada tabung tertutup,.....	27
Gambar 2.7	Pola gelombang pada pipa yang salah satu ujungnya tertutup ...	28
Gambar 2.8	Pola gelombang pada pipa yang kedua ujungnya terbuka.....	28
Gambar 3.1	Loudspeaker 6 inch isometri.....	33
Gambar 3.2	Loudspeaker 6 inch 2D.....	34
Gambar 3.3	Resonator PVC 64 cm isometri.....	34
Gambar 3.4	Gambar resonator PVC 64 cm 2D.....	35
Gambar 3.5	Resonator PVC 8 cm isometri.....	35
Gambar 3.6	Resonator PVC 8 cm 2D.....	36
Gambar 3.7	Tumpukan Wiremesh isometri.....	36
Gambar 3.8	Tumpukan Wiremesh 2D.....	37
Gambar 3.9	Pompa air isometri.....	38
Gambar 3.10	Pompa Air 2D.....	38
Gambar 3.11	Radiator isometri.....	39
Gambar 3.12	Radiator 2D.....	39
Gambar 3.13	Reservoir 2D.....	40
Gambar 3.14	Reservoir Isometri.....	40
Gambar 3.15	Water cooling block isometri.....	41
Gambar 3.16	Water cooling block 2D.....	41
Gambar 3.17	Box speaker isometri.....	42
Gambar 3.18	Box speaker 2D.....	42
Gambar 3.19	Sambungan pipa PVC isometri.....	43
Gambar 3.20	Sambungan pipa PVC 2D.....	43

Gambar 3.21	Tutup pipa PVC isometri.	44
Gambar 3.22	Tutup pipa PVC 2D.	44
Gambar 3.23	Selang air 3D Isometri.	45
Gambar 3.24	Selang air 2D.....	46
Gambar 4.1	Desain dan skema Termoakustik Refrigerator.....	47
Gambar 4.2	Tampilan pemilihan mode part.	48
Gambar 4.3	Tampilan pemilihan assembly mode.	48
Gambar 4.4	Tampilan pemilihan Drawing Mode.....	49
Gambar 4.5	Proses pemotongan bahan.....	50
Gambar 4.6	Proses pemasangan speaker.	51
Gambar 4.7	Pemasangan corong Penghubung PVC.....	51
Gambar 4.8	Proses pemasangan Resonator.	52
Gambar 4.9	Proses pemasangan sirkulasi CHX.	52
Gambar 4.10	Proses pemasangan sirkulasi HHX.	53
Gambar 4.11	Proses pemasangan kelistrikan pendukung.....	53
Gambar 4.12	Proses pengecekan komponen secara keseluruhan.....	54
Gambar 4.13	Proses pengujian dengan mengatur frekuensi.....	55
Gambar 4.14	Proses pengujian fungsional.	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2	Perkembangan Penelitian Termoakustik Refrigerator.	11
Tabel 3. 1	Alat dan Bahan.....	30
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Fungsional CHX.....	55
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Fungsional HHX.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Desain Full Assembly Termoakustik Refrigerator.....	61
--------------	---	----