

PERANCANGAN ALAT SIMULASI DEGRADASI UV (*UV WEATHERING CHAMBER*) MENGGUNAKAN METODE VDI 2221



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
TAUFIK HIDAYAT
41318210001

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ALAT SIMULASI DEGRADASI UV (*UV WEATHERING CHAMBER*) MENGGUNAKAN METODE VDI 2221



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Taufik Hidayat
NIM : 41318210001
Program Studi : Teknik Mesin

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

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN ALAT SIMULASI DEGRADASI UV (UV WEATHERING CHAMBER) MENGGUNAKAN METODE VDI 2221

Disusun Oleh:

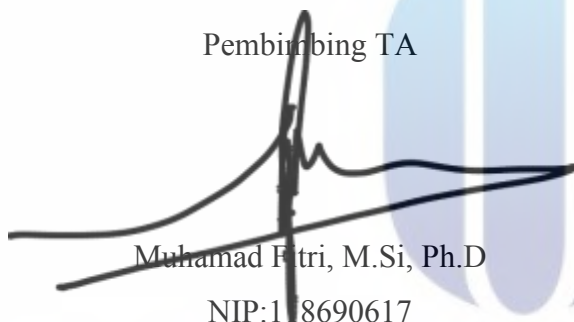
Nama : Taufik Hidayat
NIM : 41318210001
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal: 08 (Agustus) 2022

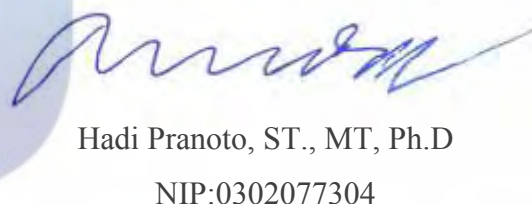
Telah dipertahankan di depan penguji

Pembimbing TA

Penguji Sidang I



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



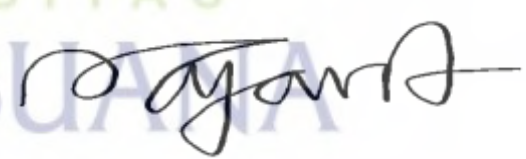
Hadi Pranoto, ST., MT, Ph.D
NIP:0302077304

Penguji Sidang II

Penguji Sidang III



Henry Carles, S.T., M.T
NIP:118730611

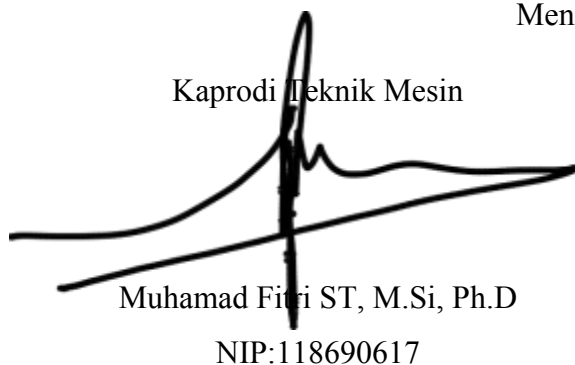


Fajar Anggara, ST, M.Eng
NIP:118910610

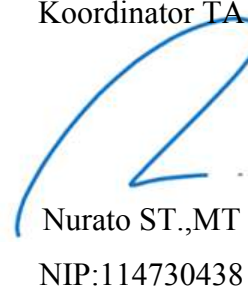
Mengetahui

Kaprodi Teknik Mesin

Koordinator TA



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



Nurato ST.,MT
NIP:114730438

HALAMAN PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Taufik Hidayat
NIM : 41318210001
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN ALAT SIMULASI DEGRADASI UV
(UV WEATHERING CHAMBER) MENGGUNAKAN
METODE VDI 2221

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

MERCU BUANA

Jakarta, 25 Juli 2022



Taufik Hidayat

PENGHARGAAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “PERANCANGAN ALAT SIMULASI DEGRADASI *UV* (*UV WEATHERING CHAMBER*) MENGGUNAKAN METODE VDI 2221” ini, yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa laporan tugas akhir ini tidak terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Harwikarya, MT, selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhamad Fitri, MT, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Fajar Anggara, ST., M.Eng selaku Sekertaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Kampus Jatisampurna dan Warung Buncit.
5. Bapak Nurato, ST., MT, selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
6. Bapak Gian Villany Golwa, ST., MT, selaku Koordinator Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Bapak Muhamad Fitri, MT, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dengan baik sehingga penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.
8. Kedua orangtua yang telah mendoakan, mendukung dan memotivasi penulis selama menempuh proses pembelajaran di Universitas Mercu Buana.
9. Teman-teman penulis yang telah membantu dan memberikan semangat dalam penyusunan laporan tugas akhir. Semoga amal kebaikan pihak-pihak tersebut mendapatkan pahala dan imbalan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari bahwa makalah ini masih memiliki kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun akan diterima dengan senang hati Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan Hidayah serta Rahmat-Nya, Aamiin ya rabbal alamin.

Jakarta, 25 Juli 2022



Taufik Hidayat



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. RUANG LINGKUP DAN BATAS MALAH	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TUJUAN PUSTAKA	5
2.1. PERANCANGAN	5
2.2. METODE VDI 2221	6
2.3. TUJUAN METODE VDI 2221	6
2.4. LANGKAH KERJA DALAM METODE VDI 2221	7
2.4.1. Klasifikasi Tugas (<i>Clasification of Task</i>)	7
2.4.2. Penentuan Konsep Rancangan (<i>Conceptual Design</i>)	8
2.4.3. Menentukan Fungsi dan Strukturnya	9
2.4.4. Mencari Prinsip Solusi dan Strukturnya	9

2.4.5.	Menguraikan Menjadi Varian yang Dapat Direalisasikan	9
2.4.6.	Perancangan Wujud (<i>Embodiment Design</i>)	11
2.4.7.	Perancangan Rinci	11
2.5.	<i>SOLIDWORKS</i>	12
2.6.	<i>ALAT UV WEATHERING CHAMBER</i>	13
2.7.	LAMPU ULTRAVIOLET	15
2.8.	JENIS LAMPU YANG DIPAKAI	16
2.9.	DEGRADASI	17
2.10.	EFEK RADIASI <i>UV</i> PADA MATERIAL	18
2.11.	PELAPUKAN MATERIAL	19
2.12.	PENELITIAN TERDAHULU	21
BAB III	METODOLOGI	31
3.1.	PENDAHULUAN	31
3.2.	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	31
3.3.	DIAGRAM ALIR	32
3.4.	PROSES PERANCANGAN METODE VDI 2221	40
3.5.	ANALISA PEMILIHAN KOMPONEN	40
3.6.	DAFTAR KEHENDAK	40
3.7.	PARAMETER ALAT SIMULASI DEGRADASI <i>UV</i>	42
3.8.	ABSTRAKSI	43
3.8.	STRUKTUR FUNGSI	46
	3.8.1. Fungsi Utama	46
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1.	PENDAHULUAN	47
4.2.	PRINSIP SOLUSI	47
4.3.	MATRIK SOLUSI	47

4.4.	STRUKTUR MODUL	48
4.5.	DIAGRAM KOMBINASI PRINSIP SOLUSI	49
4.6.	ALTERNATIF KOMBINASI PRINSIP-PRINSIP SOLUSI	50
4.7.	KONSEP BENTUK VARIASI	51
4.8.	PEMILIHAN VARIASI	54
	4.8.1. Alternatif Pemilihan Rangka	54
	4.8.2. Alternatif Pemilihan Material Rangka	55
	4.8.3. Alternatif Pemilihan <i>Gearbox</i>	55
	4.8.5. Alternatif Pemilihan Pemanas	56
4.9.	KELEBIHAN DAN KEKURANGAN SETIAP VARIASI	57
4.10.	PENILAIAN DESAIN	58
4.11.	PEMILIHAN DESAIN TERBAIK	61
4.12.	DESAIN BENTUK ATAU WUJUD	61
BAB V	PENUTUP	69
5.1.	KESIMPULAN	69
5.2.	SARAN	69
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Solidworks	12
Gambar 2.2. Proses menggambar dengan solidworks	12
Gambar 2.3. Alat UV Weathering Chamber	13
Gambar 2.4. spesifikasi alat UV Weathering Chamber	14
Gambar 2.5. lampu ultraviolet	15
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3.2. Desain gambar 1	33
Gambar 3.3. Desain gambar 2	35
Gambar 3.4. Desain gambar 3	37
Gambar 3.5. Fungsi Utama	46
Gambar 4.1. Bodi alat	61
Gambar 4.2. Rak specimen	62
Gambar 4.3. Lampu dan pipa air	63
Gambar 4.4. Kopel dan gear	64
Gambar 4.5. Penampung air	65
Gambar 4.6. Pelindung gear	66
Gambar 4.7. Dudukan alat uji degradasi UV	66
Gambar 4.8. Gearbox dan motor	67
Gambar 4.9. Desain full	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. penelitian terdahulu	21
Tabel 3.1. Keterangan Gambar konsep 1	34
Tabel 3.2. Keterangan Gambar konsep 2	36
Tabel 3.3. Keterangan Gambar konsep 3	38
Tabel 3.4. Perbedaan konsep desain	39
Tabel 3.5. Parameter alat	41
Tabel 3.6. Parameter alat	42
Tabel 3.7. Abstraksi 1	44
Tabel 3.8. Abstraksi 2	45
Tabel 3.9. Abstraksi 3	45
Tabel 4.1. Matrik Solusi	48
Tabel 4.2. Diagram kombinasi prinsip solusi	50
Tabel 4.3. Varian 1	51
Tabel 4.4. Variasi 2	52
Tabel 4.5. Variasi 3	53
Tabel 4.6. Pemilihan rangka	54
Tabel 4.7. Pemilihan material rangka	55
Tabel 4.8. Pemilihan Plat	56
Tabel 4.9. Penilaian desain 1	58
Tabel 4.10. Penilaian desain 2	59
Tabel 4.11. Penilaian desain 3	60