

PENGUJIAN DAN FUNGSI RANGKAIAN PEMANAS FTO

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Ahli
Madya Pada Program Studi D3 Teknologi Mesin Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

HARI ADNAN

20193020014

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI MESIN

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Hari Adnan

NIM : 20193020014

Prodi : D3 TeknologiMesin

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**PENGUJIAN DAN FUNGSI RANGKAIAN PEMANAS FTO**” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau Sarjana disuatu Program Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Oktober 2022



Hari Adnan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan berkah dan rahmat-Nya dan dengan segala rasa syukur, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis mempersembahkan Tugas Akhir ini untuk:


1. Orang tua saya dan seluruh keluarga terimakasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasehat serta kasih sayang yang tidak pernah henti hingga saat ini.
2. Bapak Mirza Yusuf, S.Pd.T. M.T yang selama ini membimbing dan memberikan saran serta motivasi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staff Program Studi D3 Teknologi Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang tidak pernah lelah dalam memberikan ilmu serta membantu kelancaran dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
4. Rekan sekaligus sahabat saya Anggreini Arshita yang selalu memberikan doa dan dukungannya selama ini.
5. Kampus tercintasaya Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Teman-teman D3 Teknologi Mesin 2019 terimakasih atas segala dukungan dan partisipasinya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ Pengujian dan fungsi rangkaian pemanas FTO “ Tugas akhir disusun untuk memenuhi persyaratan akademis menyelesaikan program Diploma III pada jurusan Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan selesainya Tugas Akhir ini maka kami ucapkan 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 Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknologi Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Mirza Yusuf, S.Pd.T. M. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan ilmunya untuk Tugas Akhir ini.
4. Bapak Sutoyo, S.Pd.T., M.Eng dan Bapak Ir. Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng. selaku dosen penguji.
5. Seluruh staff 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.

Yogyakarta, Oktober 2022



Hari Adnan

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
HALAMANPERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	6
2.3 Kelebihan Pemanas Listrik	6
2.4 Kerugian Pemanas Listrik	7
2.5 Thermocouple	8
3.5.1 Tipe K	9
3.5.2 Tipe E	9

3.5.3	Tipe J.....	9
3.5.4	Tipe N.....	9
3.5.5	Tipe B.....	9
3.5.6	Tipe S.....	9
3.5.7	Tipe T.....	10
2.6	Kelebihan Thermocouple.....	10
2.7	Kekurangan Thermocouple.....	11
2.8	Kaca (Sebagai bahan substrat FTO).....	11
2.8.1	Kaca bening (Clear Glass).....	11
2.8.2	Kaca Mirror (Mirror Glass).....	12
2.8.3	Kaca Es (Frosted Glass).....	12
2.8.4	Kaca Warna (Tined Glass).....	13
2.8.5	Kaca Tempered dan Laminasi.....	13
2.8.6	Kaca Sodalime Glass.....	14
2.9	Titik Pemuaian dan Titik Leleh.....	15
BAB III	16
METODE PENELITIAN	16
3.1	Alat dan Bahan Penelitian.....	16
1.1.1	Thermocouple.....	16
1.1.2	Thermocontrol.....	17
1.1.3	Isolator tahan panas.....	17
1.1.4	Besi Hollow.....	18
1.1.5	Selang air ukuran 5/8.....	18
1.1.6	Corong Stainless.....	19
3.2	Lokasi Perancangan.....	20
3.2.1	Lokasi Penelitian.....	20
3.2.2	Lokasi Pengetesan.....	20
3.3	Alur penelitian.....	21
3.4	Proses perpindahan Panas.....	22
3.4.1	Konveksi.....	22
3.4.2	Konduksi.....	23

3.4.3	Radiasi.....	23
3.5	Rangkaian <i>Furnace</i>	24
3.7	Metode Kalibrasi	25
3.8	Desain Keseluruhan.....	25
BAB IV		26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
4.1	Metode Perlakuan Pemanasan	26
4.2	Metode rangkaian furnace	26
4.2.1	Thermokopel.....	26
4.2.2	Thermocontrol	27
4.2.3	Relay.....	27
4.3	Campuran Nanomaterial.....	29
4.3.1	SnCl ₂	29
4.3.2	NH ₄ F	30
4.3.3	Etanol	30
4.3.4	Komposisi Campuran.....	31
4.4	Proses Pengujian Alat	31
4.4.1	Proses Pengaturan Thermokontrol.....	31
4.4.2	Penempatan alat ukur dan kaca pada pemanas	32
4.4.3	Proses kerja dari pemanas	32
4.4.4	Proses deposisi larutan dari mesin nebulizer.....	33
4.4.5	Output hasil akhir kaca FTO.....	34
4.5	Output hasil akhir	34
4.5.1	Analisis Data Uji Four Point Probe	36
BAB V.....		38
PENUTUP		38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA.....		39
LAMPIRAN		40

DAFTAR GAMBAR

2.1 Skema Pemanas.....	6
2.2 Skema Thermocouple	8
2.3 Thermocouple.....	8
2.4 Tabel Thermocouple	10
2.5 Kaca Bening	12
2.6 Kaca Mirror	12
2.7 Kaca Es.....	13
2.8 Kaca Warna	13
2.9 Kaca Tempered	14
2.10 Kaca Sodalime	15
2.11 Tabel Koefisien Muai Panjang.....	15
3.1 Thermocouple.....	17
3.2 Thermocontrol	18
3.3 Isolator Tahan Panas	18
3.4 Besi Hollow	19
3.5 Selang Air	19
3.6 Corong Stainless.....	20
3.7 Furnace Atau Pemanas	20
3.8 Diagram Alir	22
3.9 Rangkaian Furnace	25
3.10 Penempatan Alat Ukur	26
3.11 Proses Kalibrasi.....	26
3.12 Desain Keseluruhan Alat	26
4.1 Thermocouple.....	27
4.2 Thermocontrol	28
4.3 Relay	28
4.4 Rangkaian Pemanas.....	29
4.5 SnCl Timah Klorida	30
4.6 NHF4	31
4.7 Etanol.....	31
4.8 Proses Seting Thermokontrol	32
4.9 Penempatan Alat Ukur Dan Kaca.....	33
4.10 Proses Pemanasan	33
4.11 Proses Deposisi Larutan.....	34
4.12 Hasil Akhir Kaca FTO.....	35
4.13 Kaca Sebelum Di Deposisi	36
4.14 Kaca Setelah Proses Deposisi.....	36

4.15 Proses Pengukuran FPO	37
---	-----------