



LAPORAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT UJI KONDUKTIVITAS
THERMAL**

MOHAMMAD THOYIB

NIM. 201754082

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M. Eng.

Qomaruddin, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT UJI KONDUKTIVITAS
THERMAL**

MOHAMMAD THOYIB

NIM. 201754082

Kudus, 5 Januari 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M. Eng.
NIDN. 0021087301

Pembimbing Pendamping,



Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102

Mengetahui
Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.
NIDN. 0613049403

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT UJI KONDUKTIVITAS
THERMAL

MOHAMMAD THOYIB
NIM. 201754082

Kudus, 5 Januari 2022

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,



Rochmad Winarso, S.T., M.T.
NIDN. 0612037201



Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.
NIDN. 0622067101



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.
NIDN. 0021087301

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin




Mohammad Dahlan, S.T., M.T.
NIDN. 0610701000001141



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.
NIP. 197308212005011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Thoyib
NIM : 201754082
Tempat & Tanggal Lahir : Pati, 6 Maret 1999
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Uji Konduktivitas Thermal

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 5 Januari 2022

Yang memberi pernyataan,



Mohammad Thoyib

NIM. 201754082

RANCANG BANGUN ALAT UJI KONDUKTIVITAS THERMAL

Nama mahasiswa : Mohammad Thoyib

NIM : 201754082

Pembimbing : 1. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.
2. Qomaruddin, S.T., M.T.

RINGKASAN

Konduktivitas termal merupakan sifat material yang menunjukkan kemampuannya untuk menghantarkan panas terjadi melalui media logam yang diukur konduktivitasnya. Karakteristik material yang berhubungan dengan panas sangat menentukan jumlah panas yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah mampu merancang alat uji konduktivitas termal serta mengoperasikannya dengan baik.

Metode perancangan yang digunakan adalah studi literatur, kajian pustaka, analisa kebutuhan mesin, merancang konsep, perhitungan sumber panas heater, perhitungan nilai reservior, perhitungan nilai isolasi benda uji, perancangan gambar desain menggunakan software inventor 2015.

Hasil penelitian ini adalah rancangan alat uji konduktivitas termal yang mampu menguji material logam (kuningan, besi, dan alumunium) pada temperatur 200⁰C serta beroperasi dengan baik.

Kata Kunci : Konduktivitas termal, Perancangan, Logam.

THERMAL CONDUCTIVITY TESTING EQUIPMENT DESIGN

Student Name : Mohammad Thoyib

Student Identity Number : 201754082

Supervisor : 1. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.
2. Qomaruddin, S.T., M.T.

ABSTRACT

Thermal conductivity is a material property that shows its ability to conduct heat through a metal medium whose conductivity is measured. The heat-related material characteristics greatly determine the amount of heat generated. The purpose of this research is to be able to design a thermal conductivity test equipment and operate it properly.

The design method used is literature study, literature review, machine requirements analysis, designing concepts, calculating heater heat sources, calculating thermal conductivity values, calculating reservoir values, designing design drawings using software inventor 2015.

The result of this research is the design of a thermal conductivity test equipment that is able to test metal materials (brass, iron, and aluminum) at a temperature of 200⁰C and operates well.

Keywords: Cloves, Drying Machine, Design, Appropriate.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul ” Rancangan Bangun Alat Uji Konduktivitas Thermal”

Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST). Pelaksanaan Skripsi tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak dan ibu saya yang selalu memberikan dukungan finansial dan spiritual sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan maksimal.
2. Bapak Dr.Akhmad Zidni Hudaya S.T., M.Eng. dan Bapak Qomaruddin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang memberikan ilmu dan solusi – solusi terbaik dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Sugeng Slamet S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan pemahaman tambahan kritik dan saran yang baik dalam skripsi ini.
4. Tim mesin alat uji konduktivitas thermal Andi Wijayanto
5. Teman-teman Teknik Mesin yang selalu membantu satu sama lain.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 5 Januari 2022

Mohammad Thoyib

DAFTAR ISI

<u>HALAMAN JUDUL</u>	i
<u>HALAMAN PERSETUJUAN</u>	ii
<u>HALAMAN PENGESAHAN</u>	ii
<u>PERNYATAAN KEASLIAN</u>	iiiv
<u>RINGKASAN</u>	v
<u>ABSTRACT</u>	vi
<u>KATA PENGANTAR</u>	vii
<u>DAFTAR ISI</u>	viii
<u>DAFTAR SIMBOL</u>	x
<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	1
1.1. <u>Latar Belakang</u>	1
1.2. <u>Perumusan Masalah</u>	2
1.3. <u>Batasan Masalah</u>	3
1.4. <u>Tujuan</u>	3
1.5. <u>Manfaat</u>	3
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u>	4
2.1. <u>Alat Uji Konduktivitas Thermal</u>	4
2.2. <u>Konduktifitas Thermal</u>	7
2.3 <u>Bahan Uji</u>	9
2.3.1 <u>Kuningan</u>	9
2.3.2 <u>Alumunium</u>	9
2.3.3 <u>Baja</u>	10
2.3.4 <u>Baja K100</u>	10
<u>BAB III METODOLOGI</u>	12
3.1. <u>Diagram Alir Rancang Bangun Alat Uji Konduktivitas Termal</u>	12
3.2. <u>Studi literatur</u>	13
3.3. <u>Analisa Kebutuhan Alat</u>	13
3.4. <u>Alat Dan Bahan</u>	14
3.4.1 <u>Alat</u>	14
3.4.2 <u>Bahan</u>	17

3.5.	<u>Gambar Rencana Desain</u>	19
3.5.1.	<u>Konsep 1</u>	19
3.5.2.	<u>Konsep 2</u>	20
3.5.3.	<u>Pemilihan Konsep</u>	21
3.6.	<u>Rancangan Desain Konduktifitas Termal</u>	22
3.6.1	<u>Merancang sumber panas</u>	22
3.6.2	<u>Merancang Isolasi Benda Uji</u>	22
3.6.3	<u>Merancang cooling water inlet dan outlet</u>	23
3.7.	<u>Perhitungan Perancangan</u>	23
<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>		25
4.1	<u>Rancangan Desain Konduktifitas Termal</u>	25
4.1.1	<u>Gambar Desain</u>	25
4.1.2	<u>Perhitungan Perancangan Sumber Panas Heater</u>	27
4.1.3	<u>Perhitungan Perancangan Nilai Isolasi Benda Uji</u>	28
4.1.4	<u>Perhitungan Perancangan Benda Uji</u>	30
4.1.5	<u>Perhitungan Perancangan Nilai Reservior</u>	31
4.2	<u>Proses Pembuatan Alat Uji Konduktivitas Termal</u>	32
4.3	<u>Spesifikasi Alat Konduktivitas Termal Logam</u>	34
4.4	<u>Data Hasil Pengujian Alat</u>	35
4.4.1	<u>Perhitungan</u>	36
4.4.2	<u>Perhitungan nilai laju kalor yang mengalir</u>	36
4.4.3	<u>Perhitungan nilai konduktivitas termal</u>	37
4.4.4	<u>Hasil perhitungan</u>	38
<u>BAB V PENUTUP</u>		39
5.1	<u>Kesimpulan</u>	39
5.2	<u>Saran</u>	39
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>		40
<u>LAMPIRAN</u>		41
<u>BIODATA PENULIS</u>		49

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
K	Konduktivitas termal	$W/m^{\circ}C$
V	Volume	mm^3
Q	Kalor	<i>joule</i>
P	Daya	Watt
ρ	Massa jenis	Kg/mm^3
π	phi	
A	Luas permukaan	mm^2
ΔT	Perbedaan temperatur	$^{\circ}C$
ΔX	Perbedaan jarak	mm
t	waktu	s
L	Ketebalan dari material	mm
\dot{Q}	Laju aliran	j/s
v	Tegangan	volt
I	Kuat arus	ampere
\dot{m}	Laju aliran massa	Kg/s
p	Daya	watt
R	Hambatan	Ohm