



**RANCANG BANGUN ALAT UJI KONDUKTIVITAS TERMAL
BAHAN**

SKRIPSI

**MUHAMMAD DARELL KENUNDRA
1910311058**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
2024**



**RANCANG BANGUN ALAT UJI KONDUKTIVITAS TERMAL
BAHAN**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik**

SKRIPSI

**MUHAMMAD DARELL KENUNDRA
1910311058**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN
2024**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Muhamad Darell Kenundra
NIM : 1910311058
Program Studi : S-1 Teknik Mesin
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN ALAT UJI KONDUKTIVITAS
TERMAL BAHAN

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Armansyah, S.T., M.Sc., M.Sc., Ph.D.

Penguji Utama



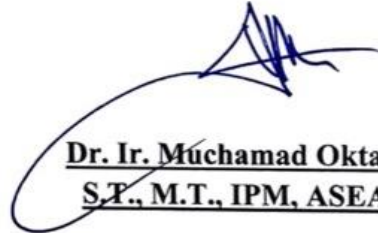
Ir. Fahrudin S.T., M.T.

Penguji Lembaga



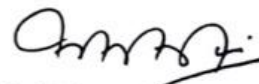
**Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,
S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng**

Plt. Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,
S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng**

Penguji III (Pembimbing)



Ir. Fahrudin S.T., M.T.

Ka.Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 10 Januari 2024

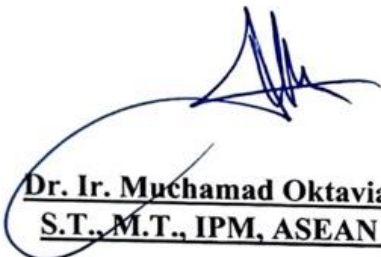
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi diajukan oleh:


Nama : Muhammad Darell Kenundra
NIM : 1910311058
Program Studi : S-1 Teknik Mesin
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN ALAT UJI KONDUKTIVITAS
TERMAL BAHAN

Telah dikoreksi dan diperbaiki oleh penulis atas arahan dari dosen pembimbing.

Menyetujui,




Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri,
S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng
Pembimbing I



Dr. Damora Rhakasywi, S.T., M.T.
Pembimbing II

Mengetahui,
Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin



Ir. Fahrudin, S.T., M.T.
Kepala Program Studi Teknik Mesin

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.



Nama : Muhammad Darell Kenundra

NIM : 1910311058

Program Studi : S-1 Teknik Mesin

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksamaan dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 15 Januari 2024

Yang Menyatakan,



(Muhammad Darell Kenundra)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Darell Kenundra
NIM : 1910311058
Fakultas : Teknik
Program Studi : S-1 Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Ekklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas Skripsi saya yang berjudul:

“RANCANG BANGUN ALAT UJI KONDUKTIVITAS TERMAL BAHAN”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 15 Januari 2024

Yang menyatakan,



(Muhammad Darell Kenundra)

RANCANG BANGUN ALAT UJI KONDUKTIVITAS TERMAL BAHAN

Muhammad Darell Kenundra

ABSTRAK

Pengaplikasian konduktivitas termal banyak ditemukan pada pembangkit listrik, sistem pemanas, mesin dan kendaraan, hingga peralatan dapur dan aplikasi-aplikasi lainnya. Konduktivitas termal adalah suatu ukuran atau besaran dalam kemampuan bahan untuk menghantarkan panas (kalor). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rancangan alat uji konduktivitas termal bahan dan mendapatkan nilai konduktivitas termal dari suatu material bahan. Penelitian ini menggunakan variasi material yaitu tembaga, aluminium, besi dan variasi jarak antartitik uji yaitu 0.2m dan 0.4m. Benda uji yang digunakan berbentuk plat dengan panjang 60cm, lebar 4cm dan ketebalan 0,3cm. Pengujian dilakukan dengan benda uji yang dipanaskan dengan plat pemanas kemudian mengukur suhu pada titik satu dan titik kedua dengan jarak yang telah ditentukan. Hasil dari pengujian variasi tembaga-0.2m didapatkan nilai konduktivitas termal sebesar 341.9 W/m°C, pada dengan nilai error sebesar 11.42%. 391.8 W/m°C pada variasi tembaga-0.4m, dengan nilai error sebesar 6.68%. 195.1 W/m°C pada variasi aluminium-0.2m, dengan nilai error sebesar 4.36%. 252.2 W/m°C pada variasi aluminium-0.4m, dengan nilai error sebesar 23.63%. 106.3 W/m°C pada variasi Besi-0.2m, dengan nilai error sebesar 32.89%. Alat uji konduktivitas termal bahan diperlukan adanya perbaikan dan pengujian bahan untuk mengurangi nilai error yang didapatkan saat pengujian, sehingga alat uji konduktivitas termal bahan dapat digunakan untuk keperluan akademis dan hasil yang didapatkan lebih presisi dan maksimal.

Kata Kunci :Konduktivitas Termal, Tembaga, Aluminium, Besi

DESIGN AND CONSTRUCTION OF THERMAL CONDUCTIVITY TEST EQUIPMENT FOR MATERIALS

Muhammad Darell Kenundra

ABSTRACT

Applications of thermal conductivity are often found in power plants, heating systems, machines and vehicles, to kitchen equipment and other applications. Thermal conductivity is a measure or magnitude of a material's ability to conduct heat (heat). This research aims to determine the design of a material thermal conductivity test tool and obtain the thermal conductivity value of a material. This research uses a variety of materials, namely copper, aluminum, iron and variations in the distance between test points, namely 0.2m and 0.4m. The test object used was in the form of a plate with a length of 60 cm, a width of 4 cm and a thickness of 0.3 cm. The test is carried out with a test object heated with a heating plate and then measuring the temperature at point one and point two at a predetermined distance. The results of testing the copper-0.2m variation showed a thermal conductivity value of 341.9 W/m°C, with an error value of 11.42%. 391.8 W/m°C on a copper variation of -0.4m, with an error value of 6.68%. 195.1 W/m°C on the aluminum-0.2m variation, with an error value of 4.36%. 252.2 W/m°C on the aluminum-0.4m variation, with an error value of 23.63%. 106.3 W/m°C on the Iron-0.2m variation, with an error value of 32.89%. Material thermal conductivity test equipment requires improvements and testing of materials to reduce error values obtained during testing, so that material thermal conductivity test equipment can be used for academic purposes and the results obtained are more precise and optimal.

Keywords: Thermal Conductivity, Copper, Aluminum, Iron

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis telah menyelesaikan skripsi dengan baik. Adapun penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Studi S1 Teknik Mesin.

Dalam penyelesaiannya, penulis menyadari bahwa skripsi ini pun tak lepas dari bantuan. Oleh karena itu, di kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua dan keluarga penulis yang selalu mendoakan serta memberikan semangat kepada penulis.
2. Fahrudin, S.t., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin yang sudah memberikan persetujuan mengenai penulisan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T., M.T., IPM., ASEAN. Eng. selaku dosen pembimbing I dalam penulisan skripsi.
4. Dr. Damora Rakhasywi, ST, MT. selaku dosen pembimbing II dalam penulisan skripsi.
5. Ibu Fitri Wahyuni sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan juga doa.

Dengan rendah hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak di kemudian hari.

Jakarta, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Material dan Bentuk Benda Uji.....	4
2.2 Elemen Pemanas dan Tegangan	5
2.3 Jarak Antartitik Uji.....	6
2.4 Perpindahan Panas.....	7

2.5	Konduktivitas Termal.....	7
2.6	Hukum Fourier dan Hukum Ohm.....	7
2.7	Tabel Konduktivitas Termal Bahan.....	9
2.8	Nilai Galat Presentase.....	9
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		11
3.1	Diagram Alir.....	11
3.1.1	Studi Literatur	12
3.1.2	Identifikasi Kebutuhan	12
3.1.3	Pemilihan Desain	12
3.1.4	Perancangan Alat Uji	12
3.1.5	Pembuatan Alat Uji.....	13
3.1.6	Uji Coba Alat Uji	13
3.1.7	Pengolahan Data.....	14
3.1.8	Analisis dan Pembahasan.....	14
3.1.9	Kesimpulan	15
3.1.10	Waktu dan Tempat Penelitian	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		16
4.1	Identifikasi Kebutuhan	16
4.2	Pemilihan Desain.....	17
4.3	Perancangan Alat Uji Konduktivitas Termal Bahan	20
4.3.1	Komponen	22
4.4	Pembuatan Alat Uji Konduktivitas Termal Bahan	24
4.4.1	Proses Pemotongan	24
4.4.2	Proses Pembubutan	25
4.4.3	Proses Perakitan	25
4.4.4	Instalasi Kelistrikan.....	25

4.5	Uji Coba Alat Uji Konduktivitas Termal Bahan	26
4.5.1	Hasil Uji Coba.....	27
4.6	Pengolahan Data.....	27
4.7	Analisis dan Pembahasan	27
4.7.1	Tembaga.....	28
4.7.2	Aluminium	30
4.7.3	Besi.....	32
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Konduktivitas Termal	9
Tabel 3. 1 Pengambilan Data	14
Tabel 3. 2 Ganttchart.....	15
Tabel 4. 1 Kebutuhan Komponen Alat Uji	16
Tabel 4. 2 Kriteria Penilaian	20
Tabel 4. 3 Alat dan Bahan Alat Uji Konduktivitas Termal.....	20
Tabel 4. 4 Spesifikasi Alat Uji Konduktivitas Termal	21
Tabel 4. 5 Rancangan Komponen Alat Uji Konduktivitas Termal	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir	11
Gambar 4. 1 Konsep Desain A.....	17
Gambar 4. 2 Konsep Desain B.....	18
Gambar 4. 3 Konsep Desain C.....	19
Gambar 4. 4 Rancangan Alat Uji dengan Penutup	22
Gambar 4. 5 Rancangan Alat Uji Konduktivitas Termal.....	22
Gambar 4. 6 Wiring Diagram.....	25
Gambar 4. 7 Hasil Alat Uji Konduktivitas Termal bahan.....	26
Gambar 4. 8 Pengujian Konduktivitas Termal Tembaga-0.2m Terhadap Waktu.	28
Gambar 4. 9 Pengujian Konduktivitas Termal Tembaga-0.4m Terhadap Waktu.	29
Gambar 4. 10 Pengujian Konduktivitas Termal Aluminium-0.2m Terhadap Waktu	30
Gambar 4. 11 Pengujian Konduktivitas Termal Aluminium-0.4m Terhadap Waktu	31
Gambar 4. 12 Pengujian Konduktivitas Termal Besi-0.2m Terhadap Waktu	32
Gambar 4. 13 Pengujian Konduktivitas Termal Besi-0.4m Terhadap Waktu	33
Gambar 4. 14 Perbandingan Konduktivitas Termal antara Pengujian dan Tabel Referensi	34