

ABSTRAK

Penggunaan isolator sekarang ini banyak ditemukan pada produk-produk makanan instan yaitu sebagai pembungkus dan wadah untuk merebus makanannya, pada kulkas yaitu isolator thermal. Agar produk-produk yang dihasilkan tersebut sesuai dengan aplikasi, tentunya karakteristik dari isolator yang dipakai harus memenuhi standar, tujuannya untuk mengisolasi kalor dari lingkungannya..

Dalam Tugas Akhir ini akan dibahas cara pembuatan alat uji sifat transmisi kalor dengan standar *ASTMC 177-76* agar didapat nilai konduktivitas kalor (λ). Pengujian dengan standar *ASTMC 177-76* mempunyai standar penempatan posisi bahan uji tersendiri, dan menggunakan *guarded hot-plates*, atau dikenal dengan plat *heater* yang berfungsi untuk menjaga suhu *heater* agar tetap pada *set point*.

Cara pengujian alat ini, pertama masukkan nilai *set point* (suhu *heater*) melalui *keypad*, lalu *heater* akan *on* hingga suhu *set point* tercapai kemudian *heater off*, dan terjadi *looping control* melalui MCS-51 II untuk menjaga suhu *heater* tetap pada *set point*. Setelah itu *input* secara manual tebal dari bahan uji (D) melalui *keypad*. Kemudian sensor suhu T1 (pada sisi dingin bahan uji) akan mengirimkan suhu dalam keadaan tunak. Setelah itu MCS-51 I akan mengkalkulasi data *input* yang ada dan hasilnya ditampilkan di *seven segment*.

Hasil uji coba pada setiap komponen cukup mendekati hasil yang diinginkan. Sedangkan pada uji coba keseluruhan alat uji menunjukkan adanya kesalahan sebesar 6,76 % pada bahan uji kayu dan lebih besar dari 20% pada bahan uji *styrofoam*. Faktor yang menjadi kendala pada alat uji ini adalah waktu respon ADC yang kurang cepat dalam membaca kenaikan suhu *heater* atau tegangan keluaran dari termokopel dan suhu pada permukaan *heater* tidak merata. Kesimpulannya, alat uji ini dapat dibuat dengan menggunakan kontroler MCS-51 dengan kesalahan pada bahan uji seperti yang telah disebutkan di atas.

ABSTRACT

Nowadays, used of isolator can be find frequently in many product of instant food as cover and place for boil, in refrigerator is called thermal isolator. To make the product like the application, so the characteristic of isolator that's used must fullfil the standardrization, the purpose is to isolate calor from their environment.

This Final Project will be explained the way to make device for test of transmission under steady state condition using ASTM C 177-76 standardrization to define thermal conductivity (λ). Testing with ASTM C 177-76 standardrization has it's standard in placing test specimen and use guarded hot-plates to maintain temperature of heater still on set point.

The way to operate this device, first step is enter the set point (temperature of heater) by keypad, then heater on until set point temperature be reached and heater off, so occur looping control by MCS-51 II to maintain the temperature of heater. After that enter the thickness of specimen measured along a path normal to heater surface manually by keypad. Then thermocouple T1 (at the cold side of specimen) will transmit a value of temperature under steady state condition. After that MCS-51 I will calculate the input data and display the result on seven segment.

The result of experiment to each component have come near to the desired result. But in experiment of all test device is showing the error 6,76% in wood specimen and more than 20% in styrofoam specimen. The factors which be obstacles to this device are the response time of ADC is not fast enough to read the increasing of heater's temperature or the output voltage of thermocouple and the temperature of heater is not spreaded evenly on all heater's surface. The conclusion, this device can be made by MCS-51 controller with errors in specimen like mentioned earlier.

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Abstract	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Spesifikasi Alat	2
1.6 Sistematika Penulisan	2
Bab II Landasan Teori	4
2.1 <i>ASTMC 177-76</i>	4
2.2 Mikrokontroler AT89C51	5
2.2.1 Organisasi Memori	8
2.2.2 Memori Program	9
2.2.3 Memori Data	10
2.2.4 Interupsi	10
2.3 Sensor	11
2.3.1 Tegangan pada titik hubung Referensi	12
2.3.2 <i>Thermoelectric Effect</i>	13
2.3.3 Rangkaian Termokopel Tipikal	14
2.3.4 Spesifikasi umum	16
2.4 <i>Analog to Digital Converter (ADC)</i>	17

2.5	<i>Heater</i> (Pemanas)	18
Bab III	Perancangan Dan Realisasi Alat	19
3.1	Tujuan Perancangan	19
3.2	Diagram Blok, Diagram Alir dan Cara Kerja	19
3.3	Rangkaian <i>Controller</i> AT89C51	22
3.4	Sensor Suhu	24
3.5	Rangkaian Penguat (<i>Amplifier</i>)	25
3.6	Rangkaian <i>ADC0804</i>	25
3.7	Rangkaian Catu Daya	27
3.8	Rangkaian Penggerak <i>Relay</i> Penyala <i>Heater</i>	28
3.9	Rangkaian <i>Keypad</i>	29
3.10	Rangkaian <i>Seven Segment</i>	31
3.7	Program Perangkat Lunak	32
Bab IV	Pengujian Alat dan Data Pengamatan	35
4.1	Pengukuran Catu Daya	35
4.2	Pengamatan pada Termokopel	36
4.3	Pengamatan pada rangkaian penguat	39
4.4	Pengamatan pada rangkaian <i>ADC0804</i>	40
4.5	Pengamatan pada <i>Heater</i> (pemanas)	42
4.6	Pengamatan pada Bahan Uji	43
4.7	Perhitungan nilai konduktivitas secara manual dari data-data yang diperoleh	45
4.8	Pengujian Waktu Keseluruhan yang Diperlukan Alat Uji	46
4.9	Pengujian Alat secara Keseluruhan	47
Bab V	Kesimpulan Dan Saran	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	50
Daftar Pustaka		51

Lampiran A *Data Sheet*

Lampiran B Foto Alat

Lampiran C Perangkat Lunak

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Susunan Pin Pada MCS-51	7
Gambar 2.2 Organisasi Memori MCS-51	9
Gambar 2.3 Memori Program	9
Gambar 2.4 Memori Data Internal	9
Gambar 2.5 Rangkaian Tegangan Seebeck.....	13
Gambar 2.6 Termokopel Tipikal.....	14
Gambar 2.7 Rangkaian Termokopel Tipikal.....	14
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	20
Gambar 3.2 Posisi Bahan Uji.....	21
Gambar 3.3 Diagram Blok Perancangan Alat Uji.....	13
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Controller</i> AT89C51.....	14
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Termokopel	14
Gambar 3.6 Susunan kaki <i>OP07</i>	43
Gambar 3.7 Rangkaian Penguat 500 kali.....	9
Gambar 3.8 Susunan kaki <i>ADC0804</i>	13
Gambar 3.9 Rangkaian <i>ADC0804</i>	14
Gambar 3.10 Rangkaian Catu Daya.....	14
Gambar 3.11 Rangkaian Penyala <i>Heater</i>	43
Gambar 3.12 Rangkaian <i>Keypad</i>	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Alamat Layanan Rutin Interupsi	11
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran Catu Daya.....	35
Tabel 4.2 Data Pengamatan Tegangan Keluaran Termokopel Terhadap Kenaikan suhu.....	36
Tabel 4.3 Data Pengamatan pada rangkaian penguat.....	40
Tabel 4.4 Data Pengamatan pada rangkaian <i>ADC0804</i> untuk T1	41
Tabel 4.5 Data Pengamatan pada rangkaian <i>ADC0804</i> untuk T2	41
Tabel 4.6 Data Pengamatan pada Heater dengan <i>set point</i> 150°C.....	42
Tabel 4.7 Data Pengamatan pada Heater dengan <i>set point</i> 250°C.....	43
Tabel 4.8 Data Pengamatan pada bahan uji <i>styrofoam</i>	44
Tabel 4.9 Data Pengamatan pada bahan uji kayu	44
Tabel 4.10 Percobaan Waktu yang Dibutuhkan menguji bahan dari awal	46
Tabel 4.11 Pengujian Alat Secara Keseluruhan dengan bahan uji <i>styrofoam</i> ..	47
Tabel 4.12 Pengujian Alat Secara Keseluruhan dengan bahan uji kayu.....	48