

Implementasi Miniatur Heat-Dry Chamber berbasis Arduino

Disusun Oleh:

Rizky Haditya Prasetyo (0922040)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia

Email : rizkyhaditya@gmail.com

ABSTRAK

Pengujian fiber optik menggunakan *Heat-Dry Chamber* pada PT Telkom menjadi ide dibuatnya miniatur *Heat-Dry Chamber* tersebut, dibuatnya miniatur *Heat-Dry Chamber* karena *Heat-Dry Chamber* yang dipakai oleh PT telkom untuk pengujian fiber optik penyebaran suhunya belum merata.

Pada Tugas Akhir ini dirancang dan direalisasikan miniatur *Heat-Dry Chamber* yang dapat melakukan penyebaran suhu secara merata dengan menggunakan pengontrolan PID pada aplikasinya dan fitur untuk menyimpan data suhu yaitu modul SD Card, Arduino menjadi mikrokontroler yang berguna untuk mengontrol setpoint yang telah ditentukan.

Perancangan miniatur *Heat-Dry Chamber* telah berhasil diimplementasikan dengan penyebaran suhu yang merata dan didapat tuning PID yang memiliki respon paling baik yaitu dengan ; $K_p = 70$, $K_i = 3$ dan $K_d = 6$ dan memiliki *error* pada tiap setpoint yang telah diujikan sebesar $\pm 2^\circ\text{C}$.

Kata Kunci : Arduino, PID, SD card.

Implementation of Miniature Heat-Dry Chamber based on Arduino

Compiled By:

Rizky Haditya (0922040)

Major of Electrical Engineering, Faculty of Technique, Maranatha Christian University

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no. 65, Bandung, Indonesia

Email : Rizkyhaditya@gmail.com

ABSTRACT

Testing of fiber optic using Heat-Dry Chamber in PT Telkom being an idea in this project to made miniature Heat-Dry Chamber which can make a uniform temperature,because of in PT Telkom the distributed temperature its not good at all.

In this paper is designed and implemented a miniature Heat-Dry Chamber that can do to disseminate the temperature is evenly distributed by using controlling PID in its application and feature to keep the temperature data is module SD Card, Arduino its a microcontroller to control setpoint that has been determined.

Design miniature Heat-Dry Chamber has been successfully implemented with the deployment of a uniform temperature and obtained tuning PID has the best response is to; $K_p = 70$, $K_i = 3$ and $K_d = 6$ and has an error at each setpoint which has been tested by $\pm 2^\circ \text{C}$.

Keywords: Arduino, PID, SD card.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
 BAB I PENDAHULUAN	
I.1 LATAR BELAKANG MASALAH	1
I.2 RUMUSAN MASALAH	1
I.3 TUJUAN PENELITIAN	2
I.4 BATASAN MASALAH	2
I.5 SPESIFIKASI ALAT	2
I.6 SISTEMATIKA PENULISAN	3
 BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 SENSOR SUHU LM 35	4
II.2 TRANSISTOR TIP 122	6
II.3 ARDUINO UNO	7
II.3.1 RINGKASAN SPESIFIKASI ARDUINO UNO	8
II.4 SOFTWARE ARDUINO	12
II.5 RESISTOR SEBAGAI HEATER	13
II.6 MODUL SD CARD	14
II.7 KONTROLER PID	15
II.7.1 KONTROLER PROPORSIONAL	16
II.7.2 KONTROLER INTEGRATIF	17
II.7.3 KONTROLER DERIVATIF	18
II.7.4 PID TRIAL AND ERROR	21
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT	
III.1 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS	22
III.2 PENENTUAN HEATER	26

III.3	DIAGRAM ALIR PADA SISTEM	26
III.4	PENEMPATAN HEATER DAN SENSOR	29
III.5	PERANCANGAN PID	31
III.6	REALISASI MINIATUR HEAT-DRY CHAMBER	35

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS

IV.1	PENGUJIAN SUHU PADA SETPOINT 30° CELCIUS	36
IV.2	PENGUJIAN SUHU PADA SETPOINT 50° CELCIUS	37
IV.3	PENGUJIAN SUHU PADA SETPOINT 70° CELCIUS	39
IV.4	PENGUJIAN SETPOINT YANG DIUBAH-UBAH.....	40

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	KESIMPULAN	42
V.2	SARAN	42

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A PROGRAM ARDUINO UNO

LAMPIRAN B DATA LOGGER SUHU

LAMPIRAN C DATA SHEET LM 35 , TIP 122

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Ringkasan Spesifikasi Arduino Uno	8
Tabel 2.2 Wiring SD Card dengan Arduino.....	15
Tabel 2.2 Efek Pengontrolan P,I dan D.....	19
Tabel 3.1 Hubungan pin Arduino dengan Modul SD Card	24
Tabel 3.2 Hubungan pin Arduino dengan Sensor LM-35.....	24
Tabel 3.3 Tabel Tuning PID yang Akan Diuji.....	32
Tabel 3.4 Tabel Ringkasan Kp,Ki dan Kd yang Telah Diuji	34
Tabel 4.1 Tabel Respon Sistem Sesuai dengan Setpoint yang Ditentukan...	41
Tabel 4.2 Tabel Respon Sistem dengan Setpoint yang Diberi Gangguan	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<u>Gambar 2.1</u> Spesifikasi dan Pin-pin pada LM-35	4
<u>Gambar 2.2</u> TIP 122	6
<u>Gambar 2.3</u> Board Arduino	7
<u>Gambar 2.4</u> Sketch Arduino	13
<u>Gambar 2.5</u> Resistor Keramik	14
<u>Gambar 2.6</u> Modul SD Card	14
<u>Gambar 2.7</u> Respon sistem perubahan K_p, K_i dan K_d	20
Gambar 3.1 Blok Diagram dari Sistem	22
Gambar 3.2 Skematik Rangkaian	23
Gambar 3.3 Rangkaian Transistor dan Heater	25
Gambar 3.4 Diagram Alir Utama	26
Gambar 3.5 Diagram Alir Subrutin “CEK SD CARD”	27
<u>Gambar 3.6</u> Diagram Alir Subrutin “Kontrol Suhu dengan PID”	28
<u>Gambar 3.7</u> Bagian Alas Penempatan Heater	29
<u>Gambar 3.8</u> Bagian Samping Penempatan Heater	30
<u>Gambar 3.9</u> Penempatan Sensor	30
<u>Gambar 3.10</u> Respon Kontroller Suhu on/off	31
<u>Gambar 3.11</u> Respon Sistem dengan $K_p=50, K_i = 1$ dan $K_d = 0$	32
<u>Gambar 3.12</u> Respon Sistem dengan $K_p=60, K_i= 2$ dan $K_d= 2$	33
<u>Gambar 3.13</u> Respon Sistem dengan $K_p=70, K_i= 3$ dan $K_d= 4$	33
<u>Gambar 3.14</u> Respon Sistem dengan $K_p=80, K_i= 4$ dan $K_d= 6$	34
<u>Gambar 3.15</u> Miniatur Heat-Dry Chamber	35
<u>Gambar 4.1</u> Grafik Respon Sistem Pada Suhu Rata-rata setpoint 30°C	36
<u>Gambar 4.2</u> Grafik Respon Suhu Tiap-tiap Sensor Setpoint 30°C	37
<u>Gambar 4.3</u> Grafik Respon Sistem Pada Suhu Rata-rata setpoint 50°C	38
<u>Gambar 4.4</u> Grafik Respon Suhu Tiap-tiap Sensor Setpoint 50°C	38
<u>Gambar 4.5</u> Grafik Respon Sistem Pada Suhu Rata-rata setpoint 70°C	39
<u>Gambar 4.6</u> Grafik Respon Suhu Tiap-tiap Sensor Setpoint 70°C	40
<u>Gambar 4.7</u> Grafik Respon Sistem Pada Setpoint yang Diberi Gangguan	40