

SKRIPSI

**SISTEM PENGENDALI SUHU PADA KANDANG AYAM
BROILER BERBASIS KONTROL PID**

***TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN BROILER CAGES
BASED ON PID CONTROL***



Disusun oleh

ALBILAH BAYU SENO PRATAMA

19107025

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

SKRIPSI

**SISTEM PENGENDALI SUHU PADA KANDANG AYAM
BROILER BERBASIS KONTROL PID**

***TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN BROILER CAGES
BASED ON PID CONTROL***



Disusun oleh

ALBILAH BAYU SENO PRATAMA

19107025

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**SISTEM PENGENDALI SUHU PADA KANDANG AYAM
BROILER BERBASIS KONTROL PID**

***TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN BROILER CAGES
BASED ON PID CONTROL***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh

**ALBILAH BAYU SENO PRATAMA
19107025**

DOSEN PEMBIMBING

**Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.
Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN
SISTEM PENGENDALI SUHU PADA KANDANG AYAM
BROILER BERBASIS KONTROL PID





TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN BROILER CAGES
BASED ON PID CONTROL

Disusun oleh

ALBILAH BAYU SENO PRATAMA
19107025

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 9 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

| | | |
|--------------|--|---|
| Pembimbing 1 | : <u>Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.</u> NIDN. 0617068801 | () |
| Pembimbing 2 | : <u>Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T.</u> NIDN. 1012078103 | () |
| Penguji 1 | : <u>Slamet Indriyanto, S.T., M.T.</u> NIDN. 0622028804 | () |
| Penguji 2 | : <u>Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si</u> NIDN. 0627129201 | () |

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Yulian Zetta Maulana, S.S.T., M.T.
NIDN. 1012078103

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **ALBILAH BAYU SENO PARATAMA**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ **SISTEM PENGENDALI SUHU PADA KANDANG AYAM BROILER BERBASIS KONTROL PID** ” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 25 Juli 2023

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow postage stamp. The stamp features the Indonesian national emblem and the text '2000 METERAI TEMPEL' and the number '216C4AKX598460025'. The stamp is partially obscured by the signature.

(Albilah Bayu Seno Pratama)

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul penelitian **“SISTEM PENGENDALI SUHU PADA KANDANG AYAM BROILER BERBASIS KONTROL PID”**. Penyusunan skripsi ini bermaksud untuk memenuhi salah satu dari syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Dalam proses penyusunan skripsi ini banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai aspek hal. Oleh sebab itu penulis ingin sampaikan banyak terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Kesehatan dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikannya.
2. Orang tua dan keluarga tercinta Bapak Mohammad Yatimin dan Ibu Juariyah yang telah memberikan doa restu dan dukungan kepada penulis secara moral yang mendalam ataupun dalam materil sehingga skripsi ini dapat dilakukan.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto
5. Bapak Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I atas arahan serta banyaknya masukan moral dan lainnya selama proses bimbingan penyusunan skripsi ini
6. Bapak Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T. selaku ketua Program Studi S1 Teknik Elektro sekaligus dosen pembimbing II atas arahan serta banyaknya masukan moral dan lainnya selama proses bimbingan penyusunan skripsi ini
7. Bapak Slamet Indriyanto, S.T., M.T. selaku dosen penguji I yang telah memberikan banyak masukan serta saran terhadap laporan skripsi ini
8. Ibu Nur Afifah Zen, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji II yang telah memberikan banyak masukan serta saran terhadap laporan skripsi ini

9. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
10. Teman-teman kelas S1-TE-03A yang telah memberikan semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
11. Nurvadhanti Intan Shabarina yang telah memberikan semangat selama proses pengerjaan tugas akhir ini dari awal sampai akhir.
12. Kepada teman Kost Kuning, Ramadyan, Heidar, Muhammad Ramdhan, Rifan, Daffa, Adit, Fahri, Yudha yang telah berjuang bersama dalam masa tugas akhir saling membantu bahu membahu satu sama lain.
13. Kepada semua pihak teman, sahabat, rekan seperjuangan yang lain telah membantu banyak dalam penyusunan skripsi yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu – satu namanya.

Purwokerto, 01 Agustus 2023

Albilah Bayu Seno Pratama

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| PRAKATA | iv |
| ABSTRAK | vi |
| ABSTRACT | vii |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xi |
| DAFTAR TABEL | xii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG..... | 1 |
| 1.2 RUMUSAN MASALAH | 3 |
| 1.3 BATASAN MASALAH | 3 |
| 1.4 TUJUAN PENELITIAN | 3 |
| 1.5 MANFAAT PENELITIAN..... | 3 |
| 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN | 4 |
| BAB II DASAR TEORI..... | 5 |
| 2.1 KAJIAN PUSTAKA | 5 |
| 2.2 DASAR TEORI..... | 8 |
| 2.2.1 Ayam Broiler dan Kandang Ayam | 9 |
| 2.2.2 <i>Strain</i> Broiler | 9 |
| 2.2.3 Sistem Kandang <i>Closed House</i> | 10 |
| 2.2.4 Sistem Kendali PID (Proporsional Integral <i>Derivative</i>) | 11 |
| 2.2.5 Kontrol Proporsional..... | 12 |
| 2.2.6 Kontrol Integral..... | 13 |
| 2.2.7 Kontrol <i>Derivatif</i> | 14 |
| 2.2.8 Kontrol PID Metode Ziegler-Nichols | 14 |
| 2.2.9 Metode Ziegler-Nichols 1 | 15 |
| 2.2.10 ESP32..... | 16 |
| 2.2.11 Pin I/O ESP32..... | 16 |
| 2.2.12 Komunikasi I2C ESP32 | 17 |
| 2.2.13 PWMEESP32..... | 19 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 2.2.14 | Komunikasi 1 - <i>Wire</i> | 19 |
| 2.2.15 | DHT22 | 20 |
| 2.2.16 | Dimmer AC..... | 21 |
| 2.2.17 | LCD <i>Display</i> Dan Modul I2C..... | 22 |
| BAB III METODE PENELITIAN | | 24 |
| 3.1 | ALAT DAN BAHAN | 24 |
| 3.1.1 | ESP32..... | 24 |
| 3.1.2 | DHT22 | 25 |
| 3.1.3 | Dimmer AC..... | 25 |
| 3.1.4 | Kipas <i>Fan</i> AC | 26 |
| 3.1.5 | LCD I2C | 26 |
| 3.2 | ALUR PENELITIAN | 26 |
| 3.2.1 | Perancangan Perangkat | 28 |
| 3.2.2 | Perancangan <i>Hardware</i> | 29 |
| 3.2.3 | Perancangan <i>Software</i> | 31 |
| 3.2.4 | Perancangan <i>Prototype</i> Kandang Ayam Broiler..... | 32 |
| 3.3 | METODE PENGUJIAN | 34 |
| 3.3.1 | Pengujian Sistem Dengan Sistem Kendali PID Dan Tanpa Sistem Kendali PID | 34 |
| 3.3.2 | Pengujian Sistem Ketika Diberikan Gangguan atau <i>Noice</i> | 34 |
| 3.3.3 | Pengujian Analisa Tanggapan Waktu..... | 35 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 36 |
| 4.1 | HASIL PERANCANGAN SISTEM..... | 36 |
| 4.2 | HASIL PENGUJIAN SISTEM | 38 |
| 4.2.1 | PENGUJIAN AKURASI SENSOR | 38 |
| 4.2.2 | PENGUJIAN FUNGSIONALITAS DIMMER..... | 39 |
| 4.2.3 | PENGUJIAN PWM TERHADAP KECEPATAN KIPAS | 41 |
| 4.3 | HASIL PENGUJIAN TANPA MENGGUNAKAN SISTEM PID | 42 |
| 4.4 | HASIL PENGUJIAN DENGAN MENGGUNAKAN PID | 45 |
| 4.4.1 | PENENTUAN PARAMETER PID..... | 45 |
| 4.4.2 | HASIL PENGUJIAN ANALISA TANGGAPAN WAKTU | 48 |
| 4.5 | PERBANDINGAN PERFORMANSI SISTEM | 52 |
| 4.6 | PENGUJIAN SISTEM KETIKA DIBERIKAN GANGGUAN ATAU NOIC 54 | |

| | |
|---|-----------|
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 58 |
| 5.1 KESIMPULAN | 58 |
| 5.2 SARAN | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA | 59 |
| LAMPIRAN..... | 63 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Box DOC, DOC, dan Ayam Strain Siap Panen [13]..... | 10 |
| Gambar 2. 2 Kandang Closed House [13]..... | 11 |
| Gambar 2. 3 Blok diagram Kp [10]..... | 13 |
| Gambar 2. 4 Blok diagram KI [10]. | 13 |
| Gambar 2. 5 Diagram Blok KD [10]. | 14 |
| Gambar 2. 6 Unit step response of plant [19] | 15 |
| Gambar 2. 7 Kurva Respon Berbentuk S [19] | 15 |
| Gambar 2. 8 Pin Module ESP32 [20]. | 16 |
| Gambar 2. 9 GPIO pin ESP32 [21]. | 17 |
| Gambar 2. 10 Pin SCL SDA ESP32 [23]..... | 18 |
| Gambar 2. 11 Pengalamatan Data I2C [24]. | 18 |
| Gambar 2. 12 Modifying Period Register PWM[26]. | 19 |
| Gambar 2. 13 Komunikasi Interval One wire [27]. | 20 |
| Gambar 2. 14 Sensor DHT22 [28]. | 21 |
| Gambar 2. 15 Dimmer AC Module [31]. | 22 |
| Gambar 2. 16 LCD I2C Module [33]. Module I2C [34]. | 23 |
| Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian..... | 28 |
| Gambar 3. 2 Diagram Blok | 29 |
| Gambar 3. 3 Wiring Diagram Perancangan Hardware | 30 |
| Gambar 3. 4 Flowchart Perancangan Software | 32 |
| Gambar 3. 5 Prototype Kandang Ayam Broiler | 33 |
| Gambar 3. 6 Prototype Kandang Ayam Broiler | 33 |
| Gambar 4. 1 Alat Komponen Pada Box..... | 36 |
| Gambar 4. 2 Prototype Alat Dari Samping Depan | 37 |
| Gambar 4. 3 Prototype Alat Dari Depan Atas | 38 |
| Gambar 4. 4 Pengujian Sistem Konvensional Pertama..... | 42 |
| Gambar 4. 5 Pengujian Sistem Konvensional Kedua | 43 |
| Gambar 4. 6 Pengujian Sistem Konvensional Ketiga | 44 |
| Gambar 4. 7 Sistem Konvensional 1 Untuk Menentukan Parameter PID ... | 46 |
| Gambar 4. 8 Sistem Konvensional 2 Untuk Menentukan Parameter PID ... | 47 |
| Gambar 4. 9 Sistem Konvensional 3 Untuk Menentukan Parameter PID ... | 48 |
| Gambar 4. 10 Pengujian Sistem Dengan Kendali PID 1 | 49 |
| Gambar 4. 11 Pengujian Sistem Dengan Kendali PID 2 | 50 |
| Gambar 4. 12 Pengujian Sistem Dengan Kendali PID 3 | 51 |
| Gambar 4. 13 Pengujian Sistem Diberikan Gangguan Tanpa Kendali PID | 55 |
| Gambar 4. 14 Pengujian Sistem Diberikan Gangguan Dengan Kendali PID | 56 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|-----------|
| Tabel 2. 1 Perbandingan Kajian Pustaka | 8 |
| Tabel 2. 2 Suhu dan Kelembaban sesuai dengan Umur Ayam..... | 9 |
| Tabel 2. 3 Efek Pengendalian PID..... | 11 |
| Tabel 2. 4 Penalaan Parameter PID dengan Metode Osilasi | 16 |
| Tabel 3. 1 Alat dan Bahan | 24 |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi ESP32 | 24 |
| Tabel 3. 3 Spesifikasi DHT22 | 25 |
| Tabel 3. 4 Spesifikasi Dimmer AC..... | 25 |
| Tabel 3. 5 Spesifikasi Kipas Fan AC | 26 |
| Tabel 3. 6 Spesifikasi LCD I2C | 26 |
| Tabel 3. 7 Koneksi Antar Komponen..... | 31 |
| Tabel 4. 1 Keterangan dan Fungsi Alat | 37 |
| Tabel 4. 2 Akurasi Sensor DHT22 | 39 |
| Tabel 4. 3 Pengukuran Konfigurasi AC ke DC Dimmer..... | 40 |
| Tabel 4. 4 Pengukuran RPM Kipas Berdasarkan PWM | 41 |
| Tabel 4. 5 Performansi Sistem Konvensional..... | 52 |
| Tabel 4. 6 Performansi Sistem Ziegler Nichols | 53 |