

**PENGEMBANGAN SISTEM OTOMASI PETERNAKAN AYAM  
BERBASIS IOT**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**M. FADILA UMAR**

**NPM 1755031011**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**BANDAR LAMPUNG**

**2024**

**PENGEMBANGAN SISTEM OTOMASI PETERNAKAN AYAM  
BERBASIS IOT**

**Oleh**

**M. FADILA UMAR**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Program Studi S1 Teknik Elektro  
Fakultas teknik Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

Abstrak

**PENGEMBANGAN SISTEM OTOMASI PETERNAKAN AYAM  
BERBASIS IOT**

Oleh

M. Fadila Umar

Penelitian ini membahas tentang pembuatan sistem otomasi untuk peternakan ayam yang berbasis IoT hal ini disebabkan oleh adanya masalah terutama stres panas akibat fluktuasi suhu yang dapat mempengaruhi kesehatan dan produktivitas ayam. Untuk mengatasi masalah ini, teknologi otomasi seperti Smart Poultry menjadi solusi yang menjanjikan. Smart Poultry menggunakan sistem kontrol berbasis sensor untuk memantau dan mengatur suhu dan kelembaban dalam kandang ayam secara otomatis. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen seperti ESP32, MQ137, DHT22, BMP388, ENS160, MLX90614, dan berbagai aktuator untuk mengontrol lingkungan kandang. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup ayam, mengurangi stres panas, dan meningkatkan efisiensi pada produksi ayam.

**Kata kunci:** ESP32, MQ137, DHT22, BMP388, ENS160, MLX90614, *Buck-boost converter, smart poultry.*

**Abstract****DEVELOPMENT OF IOT-BASED CHICKEN FARM AUTOMATION  
SYSTEM****By****M. Fadila Umar**

This research discusses the creation of an automation system for chicken farms based on IoT. This is due to the existence of problems, especially heat stress due to temperature fluctuations that can affect the health and productivity of chickens. To overcome this problem, automation technology such as Smart Poultry is a promising solution. Smart Poultry uses a sensor-based control system to monitor and regulate the temperature and humidity in the chicken coop automatically. The system consists of several components such as ESP32, MQ137, DHT22, BMP388, ENS160, MLX90614, and various actuators to control the cage environment. The implementation of this technology is expected to improve the quality of life of chickens, reduce heat stress, and increase efficiency in chicken production.

**Keywords:** ESP32, MQ137, DHT22, BMP388, ENS160, MLX90614, *Buck-boost converter, smart poultry.*

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN SISTEM OTOMASI  
PETERNAKAN AYAM BERBASIS IOT  
Nama Mahasiswa : **M. Fadila Umar**  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1755031011  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

**Pembimbing Utama**



**Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc**  
NIP. 197311281999031005

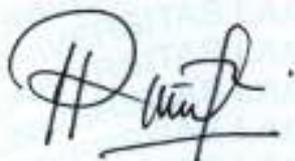
**Pembimbing Pendamping**



**Aryanto, S.T., M.T.**  
NIP. 199006212019031011

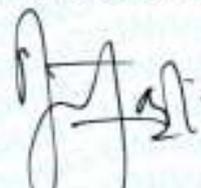
**2. Mengetahui**

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**



**Herlinawati, S.T., M.T.**  
NIP 19710341999032001

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektro**



**Sunadi, S.T., M.T.**  
NIP. 19731104200003100

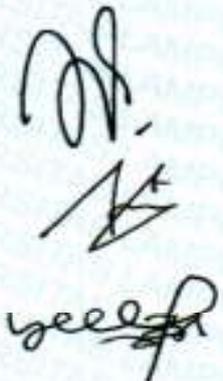
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

Ketua : **Dr. Ing. Ardian Ulvan, S.T., M.Sc**

Sekretaris : **Aryanto, S.T., M.T.**

Penguji : **Yetti Yuniati, S.T., M.T.**



**2. Dekan Fakultas Teknik**

**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. }**  
NIP 197509282001121002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 juni 2024



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul "Pengembangan Sistem Otomasi Peternakan Ayam Berbasis IoT" dibuat oleh saya sendiri. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah universitas lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum atau akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 12 juni 2024



M. Fadila Umar  
NPM. 1755031011

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lampung Utara pada tanggal 19 Januari 2000. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Umar Hasim dan Ibu Rosmina Ningsih.

Penulis memulai pendidikan di TK Pertiwi Desa Ogan Lima pada tahun 2004-2005, SDN 1 Ogan Lima pada tahun 2005-2011, SMPN 1 Abung Barat pada tahun 2011-2014, dan SMAN 3 Kotabumi pada tahun 2014-2017.

Penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung pada tahun 2017 melalui jalur SMMPTN (Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) sebagai anggota divisi pendidikan dan pengembangan diri pada periode 2018 dan periode 2019.

**MOTTO**

Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka  
mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri  
(Q.S. Ar-Rad ayat 11)

*Better late than never*  
(Geoffrey Chaffer)

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur pada Allah SWT atas berkat rahmatnya dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik

Terimakasih pada kedua orang tua saya yang senantiasa mendukung saya dengan memberikan semangat ketika penulis mengerjakan tugas akhir ini

Terimakasih pada dosen-dosen pembimbing saya dalam membimbing saya dalam pengerjaan tugas akhir ini

## SAN WACANA

Segala puja dan puji Syukur panjatkan kehadirat Allah SWT., atas Rahmat-Nya dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini.

Skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN SISTEM OTOMASI PETERNAKAN AYAM BERBASIS IOT” ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Pada kesempatan kali ini saya mengucapkan banyak terima kasih atas dukungan moral dan materil yang diberikan kepada penyusunan makalah ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang tiada hentinya memberikan rahmat-Nya dan kemudahan-Nya.
2. Orang tua saya Umar Hasim dan Rosmina Ningsih yang tiada hentinya memberikan dukungan untuk memotivasi saya dalam proses penyelesaian penelitian.
3. Kakak-kakak saya Mareza Yolanda Umar, Risa Malintan Umar, dan Ayu Miranda Umar untuk bantuannya selama proses penyelesaian penelitian.
4. Bapak Ardian Ulvan S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah membantu saya dalam penelitian baik dari bimbingan, bantuan, masukan dan hal lainnya.
5. Bapak Aryanto S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang membantu saya dalam penelitian.
6. Ibu Yetti Yuniati, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang memberikan kritik beserta saran untuk penelitian ini.

7. Ibu Dr. Eng. Nining Purwasih S.T., M.T. selaku dosen pengajar pada jurusan teknik elektro universitas lampung.
8. Ibu Herlinawati S.T., M.T. selaku ketua jurusan teknik elektro universitas lampung.
9. Bapak Sumadi S.T., M.T. selaku ketua program studi teknik elektro universitas lampung.
10. asisten-asisten di lab telekomunikasi untuk bantuannya dalam proses pembelajaran materi yang saya pahami.
11. Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.

Untuk itu saya mengucapkan terima kasih atas kontribusi bantuan dalam berbagai bentuk. Saya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan masih terdapat beberapa kekurangan, oleh karena itu saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan makalah ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi khalayak yang membacanya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bandar Lampung, 12 Juni 2024



M. Fadila Umar

## DAFTAR ISI

|   |    |
|---|----|
| DAFTAR ISI.....   | 13 |
| DAFTAR GAMBAR .....                                     | 15 |
| DAFTAR TABEL.....                                       | 15 |
| BAB I.....  | 1  |
| 1.1 Latar Belakang .....                                | 1  |
| 1.2 Tujuan Penelitian.....                              | 4  |
| 1.3 Rumusan Masalah .....                               | 4  |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                             | 4  |
| 1.5 Batasan Masalah.....                                | 4  |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                          | 5  |
| BAB II.....   | 7  |
| 2.1 Kajian Pustaka pada Penelitian yang Berkaitan ..... | 7  |
| 2.2 ESP32 .....   | 8  |
| 2.3 DHT22.....  | 9  |
| 2.4 ENS160 .....  | 10 |
| 2.5 BMP388.....   | 11 |
| 2.6 MQ137.....  | 12 |
| 2.7 MLX90614 .....                                      | 12 |
| 2.8 Relay.....  | 13 |
| BAB III .....   | 14 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....                   | 14 |
| 3.2 Komponen dan Perangkat Lunak .....                  | 14 |
| 3.3 Diagram Alir Perancangan .....                      | 15 |
| 3.4 Diagram alir pengujian.....                         | 17 |
| 3.5 Skematik Rangkaian Elektronik Smart Poultry.....    | 20 |
| BAB IV .....  | 22 |

|                |  |    |
|----------------|--|----|
| 4.1            | data percobaan .....                       | 22 |
| 4.1.1          | komponen-komponen alat yang digunakan..... | 22 |
| 4.1.2          | kode pemrograman .....                     | 24 |
| 4.2            | hasil percobaan .....                      | 29 |
| BAB V          | .....                                      | 22 |
| 5.1            | Kesimpulan.....                            | 22 |
| 5.2            | saran.....                                 | 22 |
| DAFTAR PUSTAKA | .....                                      | 23 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 ESP32 .....                         | 9  |
| Gambar 2.2 DHT22.....                          | 10 |
| Gambar 2.3 ENS160 .....                        | 11 |
| Gambar 2.4 BMP388 .....                        | 11 |
| Gambar 2.5 MQ137 .....                         | 12 |
| Gambar 2.6 MLX90614 .....                      | 13 |
| Gambar 2.7 Relay.....                          | 13 |
| Gambar 3.8 Skematik proyek smart poultry ..... | 21 |
| Gambar 4.9 Skematik Awal PCB.....              | 30 |
| Gambar 4.10 Skematik akhir PCB.....            | 31 |
| Gambar 4.11 Desain awal PCB.....               | 32 |
| Gambar 4.12 Hasil 3D awal PCB .....            | 33 |
| Gambar 4.13 Hasil Revisi PCB.....              | 34 |
| Gambar 4.14 Hasil 3D revisi PCB .....          | 35 |
| Gambar 4.15 kelembaban ruang .....             | 36 |
| Gambar 4.16 suhu ruang .....                   | 36 |
| Gambar 4.17 TVOC.....                          | 37 |
| Gambar 4.18 ECO <sub>2</sub> .....             | 37 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 3.1 Komponen-komponen yang digunakan ..... | 13 |
|--|----|

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Ayam adalah spesies yang paling populer untuk ditanakkan dalam jumlah besar, yaitu sebagai produk dalam makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Ayam berkontribusi besar dalam produksi bahan pangan yaitu pada bagian daging dan telur.

Bisnis ayam di Indonesia memiliki pasar yang cukup besar. Produksi daging ayam di Indonesia yaitu sebesar 779.108 ton pada tahun 2005 dan pada tahun 2012 produksinya mencapai menjadi 1.085.589 ton. Peningkatan produksi ayam ini telah mencapai 9,06 persen per tahun. Selain itu, produksi telur di Indonesia mengalami peningkatan dari 681.147 ton pada tahun 2005 menjadi 1.059.266 ton pada tahun 2010. Ini adalah kenaikan tahunan sebesar hampir 6,80%, yaitu menjadi 1.425.195 ton pada tahun 2016. Karena kondisi cuaca yang buruk, peternak ayam menghadapi kesulitan tertentu dalam menjaga habitat yang nyaman untuk ayam mereka. Spesies ayam cukup sensitif terhadap fluktuasi suhu lingkungan. Suhu tubuh ayam harus dijaga antara 39,9°C dan 41°C. Ayam akan mati jika suhu tubuhnya mengalami kenaikan suhu lebih dari 41°C. Karena suhu yang berfluktuasi parah, ayam yang dipelihara di daerah tropis sangat rentan terhadap stress panas [1].

Stres panas dapat memengaruhi perilaku, kesehatan, pertumbuhan dan kekebalan ayam secara negatif, yang mengakibatkan terjadinya penurunan produksi [2]. Stres panas yang parah dapat mengurangi efisiensi produksi dan meningkatkan tingkat kematian ayam. Hal ini dapat mengurangi tingkat pertumbuhan, produksi telur, kualitas daging, dan kualitas telur. Kualitas telur akan menjadi lebih kecil dan mempunyai cangkang yang lebih tipis, hal ini dapat menurunkan nilai komersialnya, yang mengakibatkan hasil panen yang cukup rendah dan kerugian ekonomi [3]. Ayam akan mati jika suhu tubuh meningkat sebesar 4°C atau lebih.

Untuk menjaga suhu tubuh, ayam pedaging berusia tiga minggu harus berada dalam lingkungan dengan suhu berkisar antara 20°C sampai 25°C dengan kelembaban relatif sekitar 50% sampai 70%, 26°C sampai 27°C untuk ayam pedaging dewasa, dan ayam petelur antara 18°C dan 23,9°C. Sementara itu, ayam satu minggu memiliki suhu 32°C sampai 34°C dan ayam dua minggu memiliki suhu 28°C sampai 32°C [1] dalam peternakan ayam, kelembapan yang terlalu rendah dapat menyebabkan dehidrasi dan penyakit pernapasan, sedangkan kelembapan yang berlebihan dapat menyebabkan amonia [2]. hal ini juga berhubungan dengan anomali iklim, karena anomali iklim juga merupakan penyebab terjadinya stres panas pada ayam, seperti peningkatan suhu dan kelembapan yang tidak terduga, yang mana peristiwa tersebut lebih sering terjadi selama beberapa tahun terakhir [3].

Oleh karena itu, pengembangan teknik alternatif menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kecemasan pemilik ayam atas tingkat kematian yang lebih tinggi saat kondisi stres panas. Penggabungan teknologi sensor di kandang ayam untuk pemantauan suhu dan kelembaban relatif secara terus-menerus serta penyalaan sistem ventilasi otomatis pada kondisi yang ditetapkan akan menjadi solusi yang menjanjikan untuk mengurangi stres panas pada ayam. Dalam studi ini, telah disarankan bahwa sistem kecerdasan ini dapat dirancang dan diimplementasikan untuk dapat melacak dan memanipulasi faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan. Untuk sensor digunakan untuk melakukan pemantauan, dan untuk data akan disimpan dalam unit penyimpanan digital. Sistem otomatis ini akan membandingkan data dengan nilai batas yang ditetapkan sesuai dengan kondisi pertumbuhan ayam. Sistem ini juga menggunakan sakelar relai yang secara otomatis mengubah faktor lingkungan jika tidak sesuai dengan kondisi ayam [3].

Sistem kontrol peternakan ayam memanfaatkan kekuatan sistem komputasi tertanam untuk mengotomatiskan proses di peternakan ayam. Sistem ini digunakan untuk memantau dan mengontrol lingkungan, serta memantau kesehatan ayam. Untuk parameter lingkungan yang diutamakan yaitu pada kontrol lingkungan, suhu, kelembapan, kualitas udara dan cahaya karena hal-hal ini merupakan faktor yang dapat memengaruhi kondisi kesehatan ayam. Sensor digunakan untuk memantau parameter lingkungan dan aktuator masing-masing digunakan untuk

mengontrolnya pada nilai yang telah ditetapkan. Suhu diatur menggunakan pemanas dan pendingin, sedangkan kelembaban diatur menggunakan pelembap dan dehumidifier. ada berbagai jenis aktuator untuk suhu dan kelembapan, ada metode tradisional yang digunakan untuk mengontrol aktuator ini. Algoritma tradisional berjalan dalam iterasi yang cepat dan bekerja dengan memeriksa suhu menggunakan sensor suhu dan kelembapan menggunakan sensor kelembapan di setiap iterasi. Jika suhu rendah maka sistem menyalakan pemanas untuk menaikkan suhu. Sebaliknya jika suhu tinggi, maka sistem menyalakan pendingin untuk menurunkan suhu. Pada iterasi yang sama, sistem memeriksa kelembapan dan jika rendah, maka pelembab udara dinyalakan untuk menaikkan kelembapan. Sedangkan jika tinggi, maka dehumidifier dinyalakan untuk mengurangi kelembapan [4].

Salah satunya adalah dengan menggunakan sistem otomasi *smart poultry*. *Smart poultry* adalah sebuah konsep dimana para peternak dapat secara otomatis mengatur suhu didalam kandang ayam, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup ternak ayam [1].

Tujuan utama dari *smart poultry* dalam produksi ayam modern adalah untuk menghasilkan ayam yang lebih sehat yang memiliki kemampuan untuk tumbuh lebih efisien dan menyesuaikan diri untuk hidup di lingkungan yang ditempatkan dan tidak terkena stres. Ayam yang sehat tumbuh dengan cepat dan memiliki permintaan yang baik dipasar [2].

*Smart poultry* terdiri dari beberapa komponen yaitu ada ESP32, MQ137, DHT22, BMP388, ENS160, MLX90614, Lampu Pemanas, Kipas, Pompa Air, Relay, *Buck-Boost Converter*. ESP32 sebagai pengontrol utama dalam *Smart Poultry*, MQ137 sebagai sensor untuk pendeteksi gas amonia pada *Smart Poultry*. DHT22 sebagai sensor mengukur suhu dan kelembaban lingkungan pada *Smart Poultry*. ENS160 sebagai sensor untuk mengukur kelembaban udara pada *Smart Poultry*. BMP388 sebagai sensor untuk pemantauan cuaca pada *Smart Poultry*. MLX90614 sebagai sensor temperatur tanpa sentuh untuk mengukur temperatur ayam pada *Smart Poultry*. Relay sebagai pengendali sistem pendinginan dan pemanasan dalam *Smart Poultry*. *Buck-Boost Converter* sebagai komponen untuk tegangan *step-down* yang diterima dari sumber daya.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan sebuah sistem *smart poultry* untuk otomasi pengelolaan peternakan ayam.
2. Sistem otomatisasi *smart poultry* ini diharapkan dapat memberikan respon yang cepat terhadap perubahan suhu kandang, sehingga dapat menurunkan tingkat kematian ayam.
3. Mendapatkan peningkatan dalam *hard/soft skills*, memberikan pengalaman dan pengetahuan yang dapat digunakan pada dunia kerja.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengelolaan peternakan ayam di Lab. Lapang Terpadu Fak. Pertanian masih dilakukan secara manual, sehingga respon terhadap perubahan kondisi kandang sering terlambat yang dapat meningkatkan tingkat kematian ayam.
2. Perlu dilakukan otomatisasi dan digitalisasi terhadap pengelolaan kandang ayam di Lab. Lapang Terpadu Fak. Pertanian.
3. Bagaimana membuat sistem otomasi dan digitalisasi agar pengelolaan peternakan ayam di Lab. Lapang Terpadu Fak. Pertanian menjadi efisien dan efektif.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membantu pekerjaan dalam pemantauan kondisi suhu baik suhu dalam ruangan maupun suhu ayam.
2. Dapat meningkatkan efisiensi para pekerja peternakan sehingga para pekerja pada peternakan dapat mengerjakan pekerjaan pribadi mereka.

## 1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian skripsi ini hanya membahas sistem otomasi untuk peternakan ayam di Lab. Lapang Terpadu Fak. Pertanian Universitas Lampung.
2. Sistem otomasi dibatasi pada aktivasi aktuator pompa pendingin atau pompa radiator dan kipas pendingin yang berdasarkan masukan sensor suhu.
3. Penelitian ini dibatasi pada perancangan dan fabrikasi *mainboard smart poultry*.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **II. TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi mengenai komponen-komponen yang dipakai dalam pembuatan proyek *smart poultry*.

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisi mengenai waktu dan tempat, alat dan bahan, metode penelitian, dan tahapan penelitian.

### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi mengenai hasil dan pembahasan memuat perancangan dan analisis dari hasil pengujian.

### **V. PENUTUP**

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang didasarkan pada hasil mengenai perbaikan dan perkembangan menuju lebih baik.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Pada bab ini berisi mengenai referensi dari penulisan dan pelaksanaan penelitian.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Pustaka pada Penelitian yang Berkaitan

Penelitian yang terkait sebelumnya dilakukan oleh Jake Astill, Rozita A. Dara, Evan D.G. Fraser, Bruce Roberts, dan Shayan Sharif pada tahun 2020 dari universitas guelph, kanada dengan judul penelitian “*Smart poultry management: Smart sensors, big data, and the internet of things*”. Pada penelitian ini membahas mengenai penggunaan sistem cerdas manajemen ayam. Sistem cerdas manajemen ayam terdiri dari teknologi *Precision Livestock Farming* (PLF) seperti sensor cerdas, otomasi proses peternakan, dan platform pengambilan keputusan berdasarkan data. Seperti halnya sensor cerdas mengumpulkan data secara langsung pada sebuah parameter yang bervariasi dari operasi peternakan, sejumlah besar data akan diperoleh. Untuk menggunakan data sebaik mungkin, peralatan analisis data besar harus digunakan untuk menghasilkan data berdasarkan keputusan. Dan juga perangkat yang digabungkan ke dalam sistem manajemen smart poultry akan terhubung dengan internet yang memungkinkan formasi jaringan *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT memungkinkan untuk berkomunikasi diantara sensor, perangkat dan peralatan peternakan, dan akan mengarah pada berbagai prosedur otomasi peternakan.

Penelitian yang terkait selanjutnya dilakukan oleh Geetanjali A. Choukidar dan Prof. N. A. Dawande pada tahun 2017 dari sekolah tinggi teknik D.Y. Patil, Ambi Pune, India dengan judul penelitian “*Smart Poultry Farm Automation and Monitoring System*”. Pada penelitian ini membahas mengenai penggunaan kombinasi sensor nirkabel dan jaringan GPRS dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau parameter lingkungan di peternakan ayam. Berbagai parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, gas amonia memiliki peran besar dalam

operasional peternakan ayam. Peternak dapat memperoleh informasi terbaru mengenai situasi lingkungan peternakan dengan mengakses data menggunakan halaman web. Kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan akan memulai tindakan secara otomatis untuk mengontrol parameter lingkungan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, jika ada perubahan pada parameter yang dimana melebihi standar yang telah ditetapkan maka sistem secara otomatis bergerak dan membantu dalam mengatur keadaan pada parameter lingkungan. Sensor digunakan untuk mengatur suhu, ketinggian air, asap, gas dan pengeluaran makanan. Semua sensor ini terhubung dengan raspberry pi yang dimana dapat mengatur dan memantau semua data. Data ditransmisikan menggunakan GPRS, dan catatan rinci dari peternakan dengan status kondisi lingkungan disimpan dihalaman web.

## 2.2 ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler SoC (*system on Chip*) yang tangguh dengan Wi-Fi 802.11 b/g/n terintegrasi, versi bluetooth mode ganda 4.2 dan berbagai periferal. Ini adalah penerus lanjutan dari chip 8266 terutama dalam implementasi dua inti *clock* dalam versi yang berbeda sampai dengan 240 MHz, jika dibandingkan versi sebelumnya. ESP32 mempunyai dua inti (prosesor xtensa LX6 yang dibuat dengan teknologi berukuran 40 nm). Inti CPU dapat dikendalikan secara individual. ESP32 ini memungkinkan untuk digunakan untuk SPI, I2S, I2C, CAN, UART, Ethernet MAC, dan IR dalam beragam macam, tergantung pada jenis board. Ini juga termasuk sensor *hall effect*, sensor suhu dan sensor sentuh, sensor bawaan lainnya yang diimplementasikan dalam *Azure IoT* dan Developer kit. Papan ESP32 diproduksi dalam desain awal yang dapat digunakan dalam aplikasi rumah pintar, otomasi, perangkat elektronik, aplikasi audio, aplikasi *cloud-based IoT*, dan banyak lagi [5].



Gambar 2.1 ESP32

### 2.3 DHT22

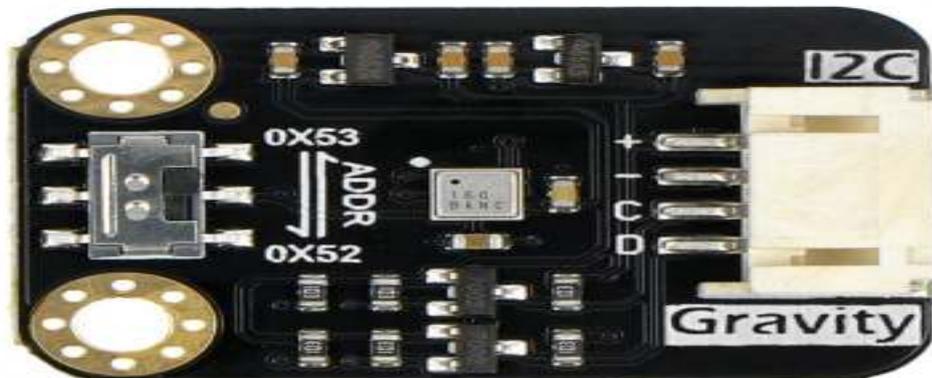
DHT22 adalah sensor digital kelembaban dan suhu relatif. Sensor DHT22 menggunakan kapasitor dan termistor untuk mengukur udara disekitarnya dan keluar sinyal pada pin data [6]. DHT22 menghasilkan keluaran sinyal digital yang dikalibrasi. Ini menggunakan teknik pengumpulan sinyal digital eksklusif dan teknologi pendeteksi kelembaban, yang memastikan keandalan dan stabilitasnya, elemen pendeksinya terhubung dengan *chip* komputer tunggal 8-bit. Setiap sensor model ini dikompensasi suhu dan dikalibrasi dalam ruang kalibrasi yang akurat dan koefisien dari kalibrasinya disimpan dalam sebuah program dalam memori OTP (*one time password*), ini akan mengutip koefisien dari memori. Sensor ini berukuran kecil dengan konsumsi daya rendah dan mempunyai jarak transmisi yang jauh yaitu sekitar 20 meter [7].



Gambar 2.2 DHT22

#### 2.4 ENS160

ENS160 adalah sensor pendeteksi multi-gas digital, berdasarkan pada teknologi *metal oxide* (MOX) dengan empat elemen sensor MOX. Setiap elemen sensor memiliki kontrol *hotplate* independen untuk mendeteksi berbagai macam gas, yaitu senyawa organik yang mudah menguap termasuk etanol, toluena, serta hidrogen dan nitrogen dioksida dengan selektivitas dan akurasi yang unggul. Untuk aplikasi kualitas udara dalam ruangan, ENS160, mendukung algoritma cerdas untuk memproses pengukuran sensor mentah pada chip. Algoritma ini mengkalkulasi ekuivalen CO<sub>2</sub>, total VOC, indeks kualitas udara dan melakukan kompensasi kelembaban dan suhu, serta manajemen dasar didalam chip. Selain itu, opsi pengembangan yang tersedia untuk keluaran digital untuk pengukuran sensor mentah dari setiap elemen sensor untuk penyesuaian [8].



Gambar 2.3 ENS160

## 2.5 BMP388

BMP388 adalah sensor tekanan barometrik absolut yang berukuran sangat kecil, presisi, berdaya rendah, dan rendah *noise*. Sensor ini dapat melakukan pelacakan ketinggian dengan akurat dan sangat presisi untuk aplikasi *drone*. Dengan membuat pengendalian secara akurat dengan signifikan lebih mudah, BMP388 meningkatkan pengalaman penerbangan *drone*. Sensor ini kompatibel dengan sensor lainnya untuk performa, ketahanan, dan kestabilan yang lebih baik [9].



Gambar 2.4 BMP388

## 2.6 MQ137

MQ137 adalah sebuah sensor untuk mendeteksi kadar amonia dalam sebuah lingkungan. MQ137 memiliki sensitivitas tinggi terhadap gas  $\text{NH}_3$ , juga dapat membantu memantau zat organik lainnya seperti trimetilamina, kolamin dengan baik. Sensor ini mendeteksi ketika gas yang berada di udara dengan meningkatkan konduktivitas sensor [10].



Gambar 2.5 MQ137

## 2.7 MLX90614

MLX90614 adalah sensor temperatur tanpa sentuh yang dapat mengukur temperatur berdasarkan radiasi inframerah yang dipancarkan suatu objek. Sensor ini dapat mengindera gelombang elektromagnetik dikisaran 700 nm sampai dengan 14.000 nm dan dapat mengukur temperatur tubuh manusia dengan akurat pada jarak 5 cm. sensor ini dapat mengukur objek dengan rentang ukur  $-70^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $380^{\circ}\text{C}$  [11].



Gambar 2.6 MLX90614

## 2.8 Relay

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanik yang terdiri dari dua bagian utam yakni elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar) relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak sklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi [11].

Relay ini adalah relay *interface board* 8-channel dengan daya rendah yaitu 5V, dan setiap channel membutuhkan arus sekitar 15-20 mA. Ini dapat digunakan untuk mengontrol berbagai peralatan dengan arus yang besar. Relay ini mempunyai standar *interface* yang dapat dikendalikan langsung melalui mikrokontroler. Modul ini diisolasi secara optik dari bagian tegangan tinggi untuk keamanan dan juga mencegah *ground loop* ketika *interface* terhubung ke mikrokontroler [12].



Gambar 2.7 Relay

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dan skripsi ini dilakukan pada:

Waktu : Oktober 2023 – Maret 2024

Tempat : Lab. Telekomunikasi dan Lab. Lapang Terpadu Fakultas  
Pertanian Chicken Poultry Jurusan Peternakan

### 3.2 Komponen dan Perangkat Lunak

Adapun komponen dan perangkat lunak yang saya gunakan pada penelitian ini adalah seperti pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Komponen-komponen yang digunakan

| No. | Nama Komponen | Keterangan Penggunaan   |
|-----|---------------|---|
| 1   | ESP32         | Sebagai sistem kontrol utama dalam <i>Smart Poultry</i> . Esp32 akan mencatat semua data yang dikirimkan oleh setiap sensor, data tersebut akan menjadi acuan dari setiap keputusan yang akan dibuat. |
| 2   | MQ137         | Sebagai sensor untuk pendeteksi gas amonia untuk kesehatan hewan ternak   |
| 3   | DHT22         | Sebagai sensor untuk mengukur suhu dan kelembaban pada lingkungan <i>smart poultry</i>  |
| 4   | BMP388        | Sebagai sensor untuk pemantauan cuaca pada <i>smart poultry</i>   |

|    |                      |  |
|----|----------------------|--|
| 5  | ENS160               | Sebagai sensor untuk mengukur kelembaban udara dalam kandang                                 |
| 6  | Lampu Pemanas        | Sebagai pemanas ruangan untuk menjaga suhu di kandang supaya tetap hangat                    |
| 7  | MLX90614             | Sebagai sensor untuk mengukur suhu tubuh ayam  |
| 7  | Kipas                | Sebagai pendingin ruangan pada kandang dan untuk menjaga sirkulasi udara tetap bersih        |
| 8  | Pompa air            | Sebagai pendingin suhu pada hewan ternak dengan sistem penyiraman atau semprotan air         |
| 9  | Relay                | Sebagai pengendali aktuator sistem pendinginan dan pemanasan dalam <i>Smart Poultry</i>      |
| 10 | Buck Boost converter | Sebagai komponen untuk <i>Step-down</i> , tegangan DC yang diterima dari <i>power supply</i> |
| 11 | Diptrace             | Sebagai aplikasi untuk mensimulasikan pengujian rangkaian komponen                           |
| 12 | Arduino uno          | Sebagai <i>source code</i> untuk pemrograman pada ESP32.                                     |
| 13 | Thingspeak           | Sebagai <i>platform interface</i> untuk menampilkan data dari pemrograman.                   |

### 3.3 Diagram Alir Perancangan

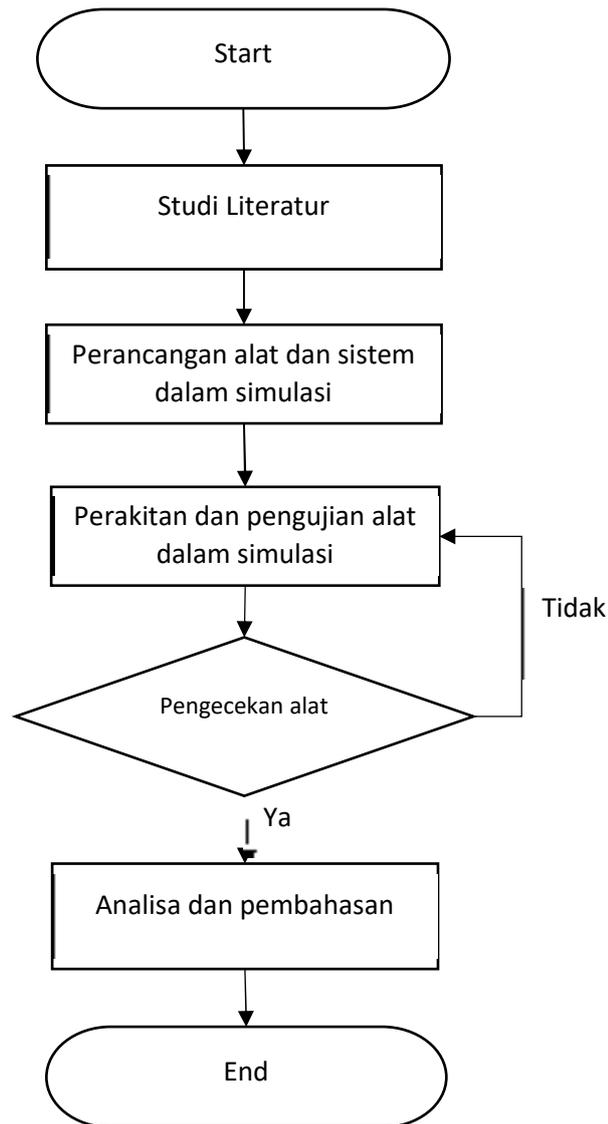
Proses perancangan ini dimulai dengan studi literatur untuk mengidentifikasi hal-hal apa saja yang dibutuhkan serta dengan mempelajari penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik yang akan diteliti. Melalui studi literatur ini, peneliti dapat memahami perkembangan dan temuan terkini dalam bidang yang ingin diteliti, serta mengidentifikasi celah pengetahuan yang dapat diisi oleh penelitian ini. Selain itu, studi literatur juga dapat membantu peneliti dalam merumuskan kerangka teori yang akan menjadi landasan dalam merancang alat dan sistem dalam *smart poultry* ini.

Setelah studi literatur selesai, dilakukan perancangan alat dan sistem dalam *smart poultry* pada simulasi untuk menyesuaikannya dengan tujuan penelitian. Proses perancangan dalam sebuah simulasi melibatkan pemilihan komponen yang tepat dan penentuan konfigurasi yang optimal untuk memastikan alat dan sistem dapat berfungsi dengan baik pada saat digunakan di dunia nyata. Pada tahap ini, peneliti juga harus mempertimbangkan aspek kelebihan beserta kekurangan dari alat dan sistem yang akan dibuat untuk simulasi ini.

Langkah selanjutnya adalah perakitan dan pengujian alat serta sistem *smart poultry* yang telah dirancang dalam simulasi. Proses perakitan dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan bahwa semua komponen terpasang dengan benar dan sesuai spesifikasi berdasarkan simulasi yang akan dijalankan. Setelah perakitan selesai, dilakukan serangkaian pengujian untuk memverifikasi kinerja alat dan sistem dalam simulasi tersebut untuk memastikan alat tersebut dapat digunakan pada dunia nyata. Pengujian ini melibatkan pengujian fungsionalitas, kestabilan, dan akurasi alat dan sistem telemetri.

Tahap selanjutnya adalah analisis dan pembahasan data yang telah dikumpulkan. Data-data tersebut akan dianalisis dengan menggunakan metode-metode statistik dan teknik analisis data lainnya untuk menghasilkan penemuan yang relevan. Hasil analisis ini akan dibahas secara mendalam untuk menggali *insight* dan implikasi yang dapat diambil dari penelitian ini.

Adapun diagram alir perancangan dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:



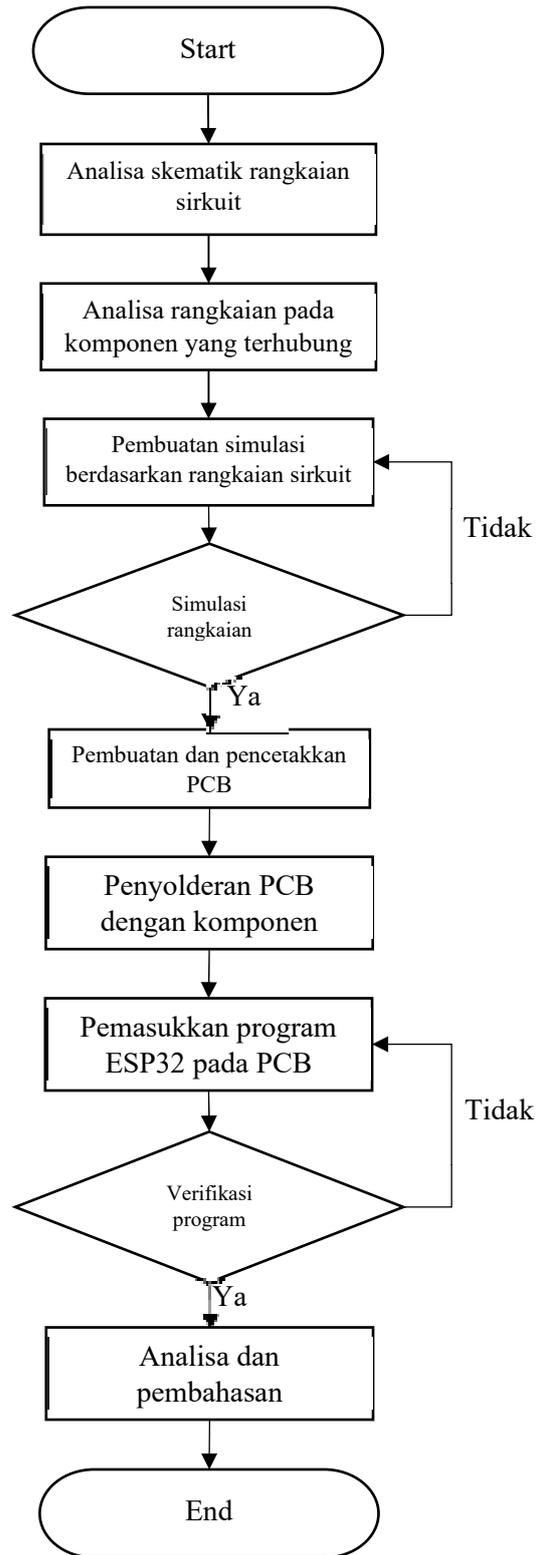
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan

### 3.4 Diagram alir pengujian

berdasarkan diagram alir 3.1 pengujian perancangan dari penelitian ini diawali dengan menganalisa skematik rangkaian sirkuit pada PCB yang akan dibuat. Selanjutnya yaitu dengan menganalisa rangkaian yang terhubung dengan komponen-komponen yang akan digunakan. Kemudian dilakukan pembuatan sebuah simulasi yang berdasarkan rangkaian sirkuit beserta komponen yang terhubung. Lalu dilakukan uji coba simulasi untuk memeriksa apakah ada kesalahan pada rangkaian sirkuit itu atau tidak, jikalau ada kesalahan maka rangkaian akan

diperbaiki sampai rangkaian tersebut beroperasi sebaik mungkin. Setelah itu jikalau simulasi rangkaian tersebut berjalan baik, maka rangkaian tersebut akan dibuatkan desain lalu dicetak dalam bentuk PCB. PCB yang telah dicetak itu akan dihubungkan dengan komponen-komponen yang digunakan dengan cara penyolderan. Setelah disolder, PCB butuh dimasukkan program supaya dapat menjalankan fungsinya, yaitu dengan dimasukkan program ESP32. Program tersebut harus diverifikasi apakah programnya dapat masuk kedalam komponen pada PCB atau tidak, jikalau terjadi kesalahan pada programnya maka komponen tersebut tidak dapat berfungsi. Jikalau program dapat masuk, maka PCB dan komponen tersebut dianalisa dan dibuatkan pembahasannya pada saat digunakan dan dimasukkan dalam bentuk laporan penelitian.

Adapun diagram alir pengujian dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram alir pengujian

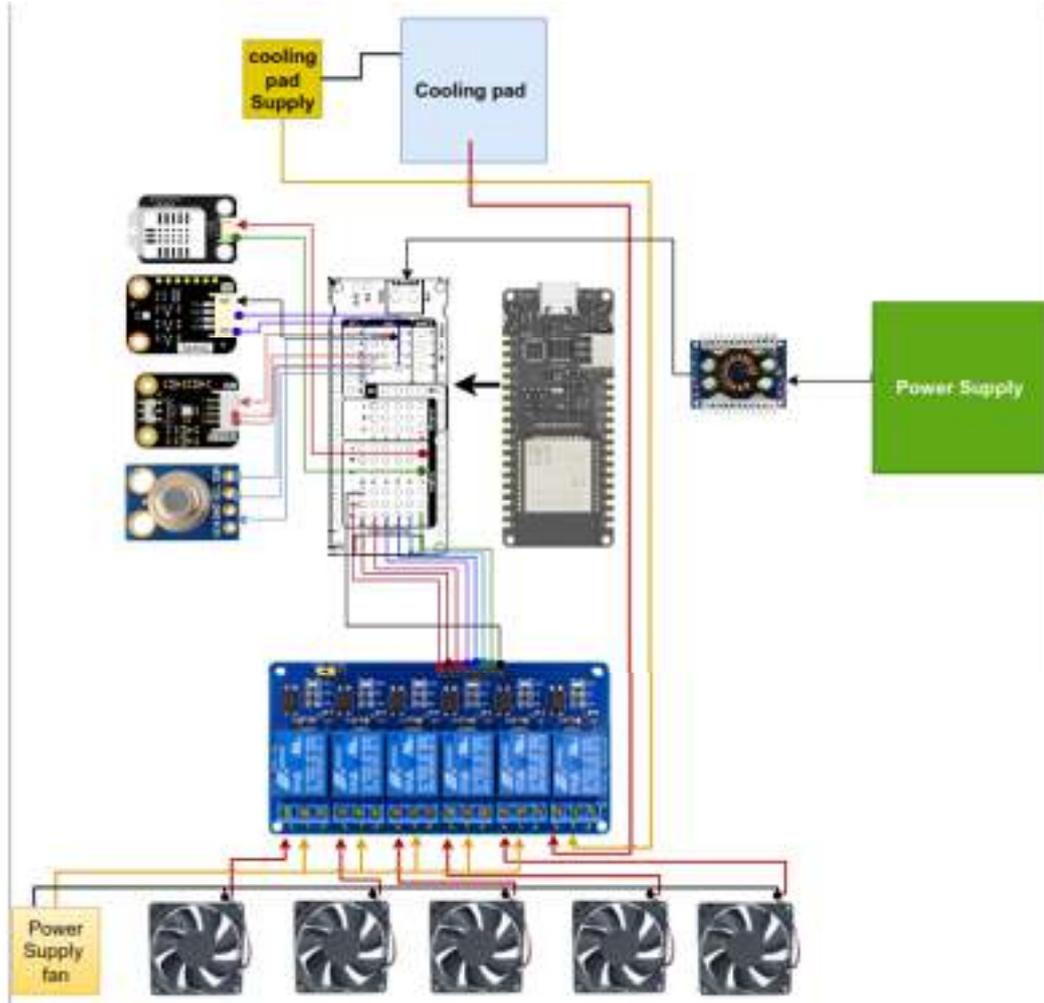
### 3.5 Skematik Rangkaian Elektronik Smart Poultry

Pembangunan *smart poultry* adalah dengan cara menyiapkan beberapa sensor yang akan memantau kondisi lingkungan pada kandang ayam. Untuk sensor berfungsi pada suhu, kualitas udara, tekanan udara, dan kadar amonia.

Untuk yang menjadi pusat pengaturannya berada pada ESP32, yaitu sebagai tempat menyimpan data yang telah diatur pengguna untuk digunakan pada sensor-sensor dalam kandang ayam tersebut. Untuk mengatur data pada ESP32, penulis menggunakan laptop sebagai pemasukkan pengaturan data.

Untuk pemantauan kondisi lingkungan pada *smart poultry*, penulis menggunakan sensor-sensor yang diletakkan pada beberapa tempat. Untuk sensornya ada DHT22 yaitu sensor yang berfungsi sebagai pemantauan suhu pada kondisi lingkungan, ada MQ137 yaitu sensor yang berfungsi untuk mendeteksi gas tertentu seperti gas amonia, ada BMP388 yaitu sensor yang berfungsi sebagai pemantauan cuaca pada lingkungan sekitar, dan ada sensor ENS160 yaitu sensor yang berfungsi untuk mengukur kelembaban pada lingkungan sekitar.

Untuk suhu diperlukan pengawasan ekstra, dikarenakan jikalau suhu tidak sesuai pada ayam maka dapat menyebabkan kematian pada ayam tersebut. Untuk mengatur suhu, ditambahkan alat untuk menaikkan atau menurunkan suhu yaitu dengan menggunakan kipas, pompa air dan lampu penghangat. Untuk menurunkan atau mendinginkan suhu dimulai dengan menggunakan kipas, jikalau suhu masih terasa panas maka selanjutnya akan menggunakan pompa air. Untuk menaikkan atau memanaskan suhu yaitu dengan lampu penghangat.



Gambar 3.8 Skematik proyek smart poultry

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Dengan memantau suhu, kelembaban, kualitas udara, dan deteksi gas secara akurat, sistem ini memungkinkan peternak memberikan perawatan yang lebih efektif pada ayam dapat meningkatkan kualitas pada ayam tersebut.
2. Mikrokontroler ESP32 dan Arduino IDE memungkinkan sistem beroperasi secara otomatis dan dapat menunjukkan bahwa penggunaan teknologi IoT dalam industri dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam operasi serta produktivitas peternakan ayam.

#### **5.2 saran**

Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah :

1. Perbaiki masalah konektivitas pada rancangan sirkuit PCB untuk meningkatkan kinerja sistem dan mengurangi kemungkinan adanya kerusakan pada komponen-komponen yang digunakan.
2. Peningkatkan integrasi aplikasi untuk mempermudah pemantauan dan kontrol sistem melalui perangkat mobile atau komputer, sehingga peternak dapat mengakses informasi dan mengontrol sistem dari jarak jauh.
3. Perlunya perawatan rutin dan kalibrasi sensor untuk menjaga akurasi pengukuran dan memastikan sistem berfungsi dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. K. A. Enriko, R. A. P. and E. , "Automatic Temperature Control System on Smart Poultry," *Green Intelligent Systems and Applications*, vol. 1, no. 1, pp. 37-43, 2021.
- [2] S. C. V. R. and T. P. , "Smart Poultry Farm Based on the Real-Time Environment Monitoring," *Naresuan Agriculture Journal*, vol. 16, no. 2, pp. 18-26, 2019.
- [3] M. K. M. M. H. and M. A. K. , "A Smart Automation System for Controlling Environmental Parameters of Poultry Farms to Increase Poultry Production," in *Trends in Electronics and Health Informatics* , Puebla, 2022.
- [4] Willie B. KASAKULA, Omar GATERA and Didacienne MUKANYILIGIRA, "Temperature and Humidity Control Algorithm for Poultry Farm Control Systems," in *IST-Africa Conference (IST-Africa)*, Kigali, 2021.
- [5] Marek Babiuch , Petr Foltýnek and Pavel Smutný, "Using the ESP32 Microcontroller for Data Processing," in *2019 20th International Carpathian Control Conference (ICCC)*, Krakow-Wieliczka, Poland, 26-29 May 2019.
- [6] "Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrrometer Standar," *JURNAL FISIKA DAN APLIKASINYA*, vol. 16, no. 1, p. 1, 2020.
- [7] Aosong Electronics Co.Ltd, "Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22 (DHT22 also named as AM2302), Capacitive-type

humidity and temperature module/sensor," authored by Thomas Liu, Business Manager

- [8] "ENS160 Digital Metal Oxide Multi-Gas Sensor, ENS160 Datasheet," Revision 0.95, December 2020, Document Status: Preliminary / Pre-Production
- [9] Bosch Sensortec, "BMP388 Digital Pressure Sensor," BMP388 – Datasheet, Document No. BST-BMP388-DS001-07, Rev. 1.7, November 2020, Technical Reference Code(s) 0 273 300 511
- [10] Zhengzhou Winsen Electronics Technology Co. Ltd, "Ammonia Gas Sensor (Model: MQ137), Manual," Version 1.4, Valid from March 10, 2015
- [11] Mudofar Baehaqi, Yepie Dwi Vaktiyan, Arifudin and Agus Siswanto, "Rancang Bangun Sistem Monitoring dan," *MESTRO JURNAL ILMIAH*, vol. 4, no. 2, p. 3, 2002.
- [12] Handson Technology, *User Guide: 8 Channel 5V Optical Isolated Relay Module*. [Online].