

## SISTEM OTOMASI DAN MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA PETERNAKAN AYAM POTONG

Achdal Bilad Gading Isyanto<sup>1</sup>, Gita Indah Hapsari<sup>2</sup>, Anang Sularsa<sup>3</sup>

1, 2, 3 Prodi D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>1</sup>achdalbilad21@gmail.com, <sup>2</sup>gitaindahhapsari@tass.telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>anang@tass.telkomuniversity.ac.id

### Abstrak

Indonesia merupakan negara pertanian dan sektor ini memegang peranan penting dari keseluruhan perekonomian nasional. Salah satunya sub sektor peternakan yang berperan dalam memenuhi kebutuhan gizi protein masyarakat dan salah satu sumber protein tersebut dapat diperoleh dari daging ayam. Usaha ternak ayam broiler membutuhkan perawatan khusus karena ayam broiler rentan mengidap penyakit yang bisa menyebabkan kerugian terhadap peternak. Salah satunya suhu dan kelembaban yang bisa mempengaruhi kesehatan ayam broiler. Masalah peternak adalah menggunakan insting untuk memperkirakan kondisi suhu dan kelembaban didalam kandang. Dari masalah peternak tersebut maka dibuatlah sebuah sistem otomasi dan monitoring suhu dan kelembaban yang dirancang untuk mempermudah pekerjaan peternak ayam potong. Alat ini mampu mendeteksi suhu dan kelembaban di kandang, yang terintegrasi dengan suatu hardware yang bisa mengatur suhu dan kelembaban tersebut. Jika suhu dan kelembaban kurang dari standar maka alat tersebut memberikan instruksi ke lampu agar menyala. Sebaliknya, jika suhu dan kelembaban lebih dari standar maka alat tersebut menyalakan kipas untuk menyeimbangkan suhu agar menjadi ideal lagi. Tingkat suhu dan kelembaban di kandang otomatis terkirim ke LCD dan data tersimpan pada modul SD card.

**Kata Kunci : Otomasi, Pemantauan, Suhu, Kelembaban dan Peternakan.**

### Abstract

Indonesia is an agricultural country and this sector plays an important role of the overall national economy. One of the livestock sub-sector that plays a role in meeting the nutritional needs of community protein and one source of protein can be obtained from chicken meat. Broiler farming requires special care because broiler chickens are susceptible to disease that can cause losses to farmers. One of them temperature and humidity that can affect the health of broiler chickens. Farmer's problem is using instinct to estimate the temperature and humidity conditions in the cage. From the problem of the breeder then created a system of automation and monitoring of temperature and humidity designed to facilitate the work of chicken breeder. This tool is able to detect the temperature and humidity in the enclosure, which is integrated with a hardware that can regulate the temperature and humidity. If the temperature and humidity are less than standard then the tool gives instructions to the light to light. Conversely, if the temperature and humidity are more than standard then the appliance turns on the fan to balance the temperature to be ideal again. Temperature and humidity levels in the enclosure are automatically sent to the LCD and data stored on the SD card module.

**Keywords: Automation, Monitoring, Temperature, Humidity and Livestock.**

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Ayam broiler mempunyai potensi yang besar dalam memberikan sumbangan terhadap pemenuhan kebutuhan konsumsi protein hewani masyarakat Indonesia, karena sifat proses produksi relatif cepat (kurang dari 5 minggu) dan hasilnya dapat diterima masyarakat luas. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi ayam broiler 3 adalah genetik, lingkungan dan interaksi antara genetik dan lingkungan. Ayam broiler / ayam potong merupakan hewan ternak yang paling ekonomis bila dibandingkan dengan ternak lain.

Namun ada masalah suhu atau kelembaban di area kandang. Suhu kandang ayam potong harus dijaga sedemikian rupa agar ayam tetap nyaman. Suhu yang dibutuhkan anak ayam tipe broiler pada masa *brooding* adalah 24°C-33°C[1] dan kelembabannya adalah 60%-70%. [2]

Dalam era globalisasi saat ini kemudahan dan efisiensi waktu serta tenaga menjadi pertimbangan utama manusia dalam melakukan aktifitas. Dari waktu ke waktu manusia dihadapkan pada perkembangan teknologi yang begitu pesat, sehingga membuat pekerjaan manusia semakin mudah. Oleh karena itu dibuatlah alat sistem otomatisasi dan *monitoring* suhu dan kelembaban pada peternakan ayam potong. Alat ini menggunakan sebuah sensor suhu dan kelembaban dan arduino mega sebagai kendali dan kontrol utama dalam alat tersebut.

Alat ini berfungsi menyalakan lampu pijar untuk penghangat jika suhu kurang dari suhu ideal, dan menyalakan kipas jika suhu lebih dari suhu ideal secara otomatis menggunakan sensor suhu dan kelembaban serta Arduino Mega. Berdasarkan suhu yang sudah ditentukan pada kandang ayam, alat ini juga akan memberikan informasi kepada LCD dan data file yang tertulis di modul SD card agar peternak bisa memeriksa suhu dan kelembaban secara langsung.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis merumuskan permasalahan yang ada yaitu:

1. Bagaimana cara kerja sistem otomatisasi suhu dan kelembaban pada kandang ayam potong?
2. Bagaimana mengirim data dari Arduino ke LCD dan Modul SD Card sebagai alat monitoring?

### 1.3. Tujuan

Tujuan dari pembuatan aplikasi ini yaitu: transmisi data dari sensor ke aplikasi web.

1. Membuat alat pengontrol suhu dan kelembaban dengan menggunakan arduino.
2. Mengaplikasikan mikrokontroler Arduino Mega dengan sensor suhu dan kelembaban, lampu pijar, kipas, LCD dan menyimpan data yang sudah dideteksi ke dalam data logging.

## 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Perancangan dan pembuatan alat ini berbasis mikrokontroler Arduino Mega.
2. Ukuran prototipe kandang adalah 60cm x 60cm x 30cm.
3. Alat ini bekerja dengan mengukur suhu dan kelembaban pada prototipe kandang ayam berjenis broiler.
4. Titik normal suhu adalah 28°C dan titik normal kelembaban adalah sekitar 60 % - 75 %.
5. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah PWM (Pulse Width Modulation).

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Penelitian sebelumnya

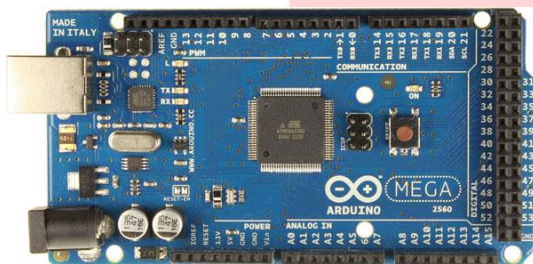
No	Nama Peneliti	Aplikasi	Hardware dan Software
1	Syafi'i Hazami, Prof. Dr. Ing. Soewarto Hardienata, M.Iqbal Suriasyah, M.Kom, 2016	Menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada kandang. Output sistem berupa kipas dan lampu on/off dan informasi suhu dan kelembaban kandang yang ditampilkan pada lcd dan via pesan singkat sms.[3]	- Arduino Uno R3 (ATmega328) - Sensor DHT11 - Fan - Adaptor 12V - Driver Motor L298N - Kabel AWG-22 - Lampu - GSM Shield V.1 - LCD 16x2 - Kartu SIM - Dimmer
2	Yayong Ditya Kumara, Simon Siregar, Isa Puncuna, 2013	Menggunakan IC LM35 untuk mendeteksi suhu pada suatu ruangan.[4]	- Visual Basic - ATmega 8 - Modul <i>Infrared</i> - PIR ( <i>Passive Infrared</i> ) - LDR ( <i>Light Dependent Resistor</i> ) - IC LM 35 - CodeVision AVR
3	Tantri Windya Sari, Anang Sularsa, Marlinda Ike Sari, 2015	Menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi kelembaban dan suhu pada alat pengayun bayi.[5]	- DHT11 - Raspberry Pi - Kamera Raspberry Pi - Gammu
4	M. I. Sani, S. Siregar, A. P. Kumiawan, R. Jauhari and C. N. Mandalahi, 2018	Mengamati parameter aeroponik yang berkembang seperti suhu, cahaya, dan pH dengan sistem monitoring yang dibuat, sistem control digunakan untuk membuat kelembaban air melalui kipas dan membuat kabut. Sistem ini dibuat untuk	- Sensor Temperatur - Actuator - Solar Panel - Kipas - Server

		implementasi prototipe sistem distribusi air dan nutrisi tanaman.[14]	
--	--	---	--

**2.2. Teori**

Berdasarkan beberapa jurnal yang ada mengenai perbandingan sensor dan output. Maka sistem otomasi dan monitoring suhu dan kelembaban di peternakan ayam potong yang dibangun mendeteksi dengan menggunakan beberapa perangkat hardware dan software, sebagai berikut.

**2.1.1 Arduino Mega**



**Gambar 2. 1 Arduino Mega**

Papan microcontroller berbasis Atmega 2560. Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital input / output, 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Spesifikasi dari Arduino Mega ini adalah sebagai berikut.[6]

- Chip mikrokontroller : ATmega2560
- Tegangan operasi : 5V
- Tegangan input (dianjurkan) : 7V - 12V
- Tegangan input (limit) : 6V - 20V
- Digital I/O pin : 54 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM output
- Analog Input pin : 16 buah
- Arus DC per pin I/O : 20 mA
- Arus DC pin 3.3V : 50 mA
- Memori Flash : 256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
- SRAM : 8 KB
- EEPROM : 4 KB
- Clock speed : 16 Mh

**2.1.2 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22**



**Gambar 2. 2 DHT22**

Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22 adalah adalah sensor seri DHT dari Aosong Electronics yang dapat melakukan pengukuran suhu dan kelembaban secara serempak dengan keluaran digital. Informasi tentang akurasi terdapat di dalam lembar data keduanya. Berikut adalah spesifikasi dari sensor suhu dan kelembaban DHT22.[7]

- Rentang catu daya : 3,3 - 6 Volt DC (tipikal 5 VDC)
- Sinyal keluaran : digital lewat bus tunggal dengan kecepatan 5 ms / operasi (MSB-first)
- Elemen pendeteksi : kapasitor polimer (polymer capacitor)
- Jenis sensor : kapasitif (capacitive sensing)
- Rentang deteksi kelembapan / humidity sensing range : 0-100% RH (akurasi ±2% RH)
- Rentang deteksi suhu / temperature sensing range : -40° ~ +80° Celcius (akurasi ±0,5°C)
- Resolusi sensitivitas / sensitivity resolution : 0,1%RH; 0,1°C
- Pengulangan / repeatability : ±1% RH; ±0,2°C
- Histeresis kelembapan : ±0,3% RH
- Stabilitas jangka panjang : ±0,5% RH / tahun
- Periode pemindaian rata-rata : 3 detik
- Ukuran : 25,1 x 15,1 x 7,7 mm

**2.1.3 LCD 20x4**



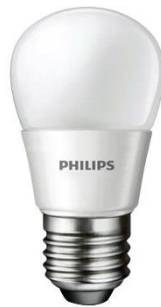
**Gambar 2. 3 LCD 20x4**

LCD (Liquid Crystal Display) adalah sebuah perangkat yang shield LCD display 20x4 dengan mengubah data i2c menjadi data paralel dengan IC PCF8574. Pada umumnya, LCD ini dihubungkan ke Arduino menggunakan 7 pin. Tapi dengan adanya I2C ini, LCD dan Arduino hanya butuh 2 pin yaitu SDA dan SCL. Berikut adalah spesifikasi dari LCD 20x4 dengan I2C.[8]

- Catu daya : 5V DC
- Antarmuka : Paralel
- Jumlah baris : 4

Jumlah kolom : 20  
 Tipe LCD : Character  
 Backlight : Biru

#### 2.1.4 Lampu Pijar



**Gambar 2. 4 Lampu Pijar**

Lampu pijar adalah suatu perangkat yang menghasilkan cahaya melalui filamen yang dipanaskan sampai suhu tinggi bersinar. Filament panas dilindungi dari oksidasi di udara dengan pelindung yang terbuat dari kaca yang diisi dengan gas inert atau dievakuasi. Berikut adalah spesifikasi dari lampu pijar yang digunakan.[3, p. 3]

Daya Listrik : 60 Watt  
 Umur Pemakaian : hingga 10.000 Jam  
 Tegangan : 220-240V  
 Frekuensi : 50-60Hz

#### 2.1.5 Modul SD Card



**Gambar 2. 5 Modul SD Card**

Modul SD Card adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menyimpan data pada arduino ke dalam SD Card yang terpasang di dalam modul SD Card. Berikut adalah spesifikasi dari modul SD Card.[9]

Control Interface : Sebanyak enam pin (GND, VCC, MISO, MOSI, SCK, CS), GND ke ground, VCC adalah power supply, MISO, MOSI, SCK adalah SPI bus, CS adalah chip pilih pin sinyal.

3.3V rangkaian regulator tegangan : keluaran regulator LDO adalah chip yang tingkat konverter 3.3V, Micro SD card pasokan.

Tingkat sirkuit konversi : Micro SD card ke arah sinyal dikonversikan ke 3.3V, antarmuka kartu MicroSD untuk mengendalikan arah sinyal

MISO juga diubah menjadi 3.3V, general sistem mikrokontroler AVR dapat membaca sinyal.

Lubang Positioning : empat (4) M2 sekrup posisi diameter lubang adalah 2.2mm, posisi modul mudah untuk menginstal, untuk mencapai kombinasi antar-modul.

#### 2.1.6 Modul RTC DS1307



**Gambar 2. 6 Modul RTC DS1307**

Memiliki desain yang kompak yang memadukan modul Real Time Clock (RTC) DS1307 dengan memori digital EEPROM AT24C32 dalam ukuran board yang cukup kecil 27 mm x 28 mm x 8.4 mm

Chip DS1307 adalah chip berdaya rendah dengan RAM non-volatile 56 byte full BCD Clock dan Kalender. Data dan address ditransmisikan melalui bus serial bidirectional untuk memberikan informasi detik, menit, jam, dll beserta kompensasi tahun kabisat. Tersedia juga untuk pilihan mode 12 atau 24 jam

Chip AT24C32 yang digunakan memiliki dukungan 1-512K-bit CMOS EEPROM dengan I2C data transfer protocol. Memiliki 32K bit memori yang dapat menyimpan hingga 8Kb data. Chip AT24C32 mendukung tegangan 1.8V hingga 5V dan dapat ditulis-hapus hingga jutaan kali, dan dapat menyimpan data hingga 100 tahun. Ketika menggunakan tegangan 5V, RTC dapat mencapai 400 kHz.[10]

#### 2.1.7 Driver Motor L298N



**Gambar 2.7 Driver Motor L298N**

Driver motor L298N adalah sebuah komponen elektronika yang berguna untuk mengontrol kecepatan dan arah pada perputaran motor DC. IC L298 merupakan sebuah IC tipe H-bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induktif seperti relay, solenoid, motor DC dan motor stepper. Pada IC L298 terdiri dari transistor-transistor logik (TTL) dengan gerbang nand yang berfungsi untuk memudahkan dalam menentukan arah putaran suatu motor dc maupun motor stepper. Untuk dipasaran sudah terdapat modul driver motor menggunakan ic l298 ini, sehingga lebih praktis dalam penggunaannya karena pin I/O nya sudah terpackage dengan rapi dan mudah digunakan. Kelebihan akan modul driver motor L298N ini yaitu dalam hal kepresisian dalam mengontrol motor



sehingga motor lebih mudah untuk dikontrol. Berikut adalah spesifikasi dari driver motor L298N.[11]

Menggunakan IC L298N (Double H bridge Drive Chip)  
 Tegangan minimal untuk masukan power antara 5V-35V  
 Tegangan operasional : 5V  
 Arus untuk masukan antara 0-36mA  
 Arus maksimal untuk keluaran per Output A maupun B yaitu 2A  
 Daya maksimal yaitu 25W  
 Dimensi modul yaitu 43 x 43 x 26mm  
 Berat : 26g

**2.1.8 Relay 2 Channel**



**Gambar 2.8 Driver Relay 2 Channel**

Relay dapat digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan perangkat listrik yang memerlukan tegangan dan arus besar yang bisa diatur dengan mikrokontroler contohnya arduino. Berikut adalah spesifikasi dari Relay 2 channel.[12]

Operating Voltage : 5V  
 Signal control : TTL Level  
 Maximum Switch voltage : 250 VAC 30 VDC  
 Contact action time : <10ms  
 Indikator led  
 30-60 cm control side  
 Proteksi arus kickback

**2.1.9 Fan DC**

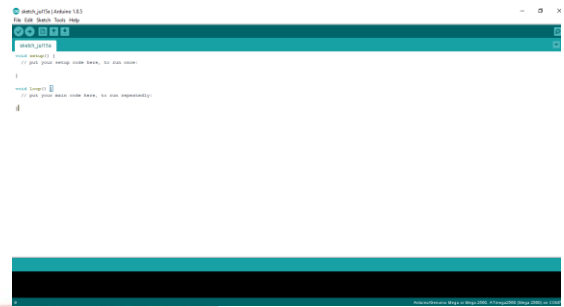


**Gambar 2. 9 Fan DC**

Fan DC biasa digunakan untuk mendinginkan suhu didalam rangkaian PC. Berikut spesifikasi dari fan DC.

Ukuran fan : 12cm x 12cm x 2.5cm  
 Daun baling : 6 pcs  
 Arus : 0.20A  
 Kabel merah : +12V DC  
 Kabel hitam : - 12V DC ( minus )

**2.1.10 Arduino IDE**



**Gambar 2. 10 Arduino IDE**

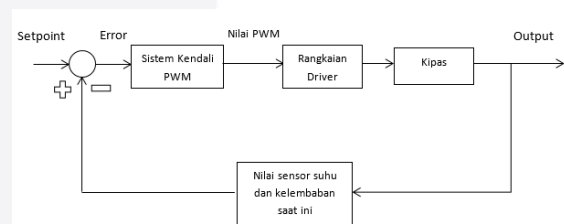
Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (middle level language) sehingga mudah untuk melakukan interface (pembuatan program antar muka) ke perangkat keras. Struktur penulisan program dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama main().

**3. Perancangan**

**3.1 Gambaran Sistem Usulan**

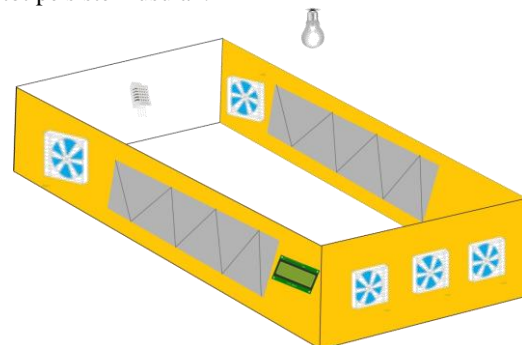
Sebelum membangun sistem otomasi dan monitoring suhu dan kelembaban pada peternakan ayam potong, maka dijelaskan terlebih dahulu mengenai diagram blok dan cara kerja sistem otomasi pada bagian hardware. Pada pengerjaan sistem otomasi ini, perangkat yang digunakan adalah sensor suhu dan kelembaban dengan menggunakan sensor DHT22. pemanas dinyalakan jika suhu dan kelembaban di bawah ideal. Ketika suhu di atas suhu ideal, kipas pendingin dinyalakan dan pemanas dimatikan kemudian data dari sensor DHT22 ditampilkan di LCD dan data disimpan di modul SD Card.

Berikut adalah diagram blok dari sistem otomasi dan monitoring suhu dan kelembaban di peternakan ayam potong.[13]

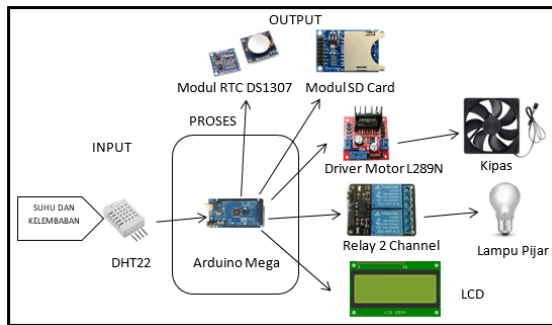


**Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Kendali PWM**

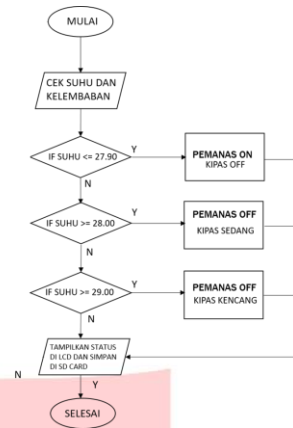
Berikut ini adalah tata letak komponen sistem pada pada mock-up prototipe sistem usulan.



**Gambar 3. 2 Mock-up Prototipe**



Gambar 3. 3 Rancangan Sistem Usulan



Gambar 3. 4 Flowchart

Terdapat tiga bagian untuk dapat membangun sistem otomasi dan monitoring pada kandang ayam potong. Bagian-bagian tersebut adalah sebagai berikut.

1. Bagian Input

Pada sistem otomasi dan monitoring suhu dan kelembaban pada kandang ayam potong, sensor DHT22 mendeteksi suhu dan kelembaban sesuai dengan kondisi pada kandang ayam potong. Range kelembaban yang terdeteksi oleh sensor ini adalah sekitar 0 – 100% RH dan suhu sekitar -40 – 125 °C.

2. Bagian Proses

Pada bagian proses, suhu dan kelembaban yang diterima oleh mikrokontroler yang berupa Arduino Mega dan dikirim ke bagian output.

3. Bagian Output

Pada bagian output, data yang sudah diolah oleh mikrokontroler dikirim ke hardware agar melakukan aksi yang sudah ditentukan dan menampilkan data sensor ke dalam LCD dan menyimpan data yang diolah dari Arduino kedalam SD Card.

3.2 Cara Kerja Sistem

Dalam membangun sistem otomasi dan monitoring suhu dan kelembaban pada kandang ayam. Maka diperlukan langkah-langkah cara kerja sistem otomasi tersebut flowchart untuk menggambarkan perancangan sistem yang dibangun. Dalam melakukan perancangan sistem, maka tahap pertama adalah mendeteksi kondisi suhu dan kelembaban di kandang ayam potong. Jika sensor mendeteksi suhu dan kelembaban dibawah ketentuan maka output yang ada adalah pemanas on dan kipas off, jika sensor mendeteksi suhu dan kelembaban pada kondisi yang normal maka output yang ada adalah pemanas on dan kipas on dengan kecepatan sedang, jika sensor suhu dan kelembaban pada kondisi diatas normal maka output yang ada adalah pemanas off dan kipas on dengan kecepatan kencang. Setelah diproses data tersebut ditampilkan pada LCD dan data yang sudah diolah oleh Arduino disimpan di modul SD Card.

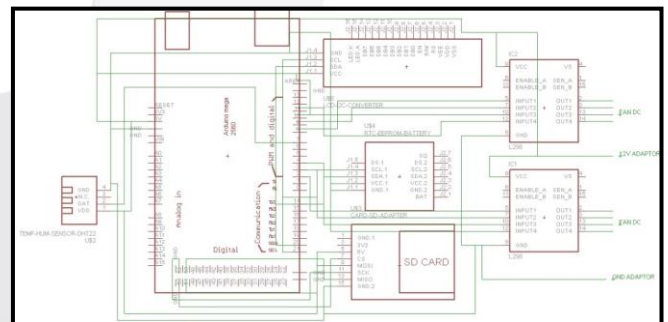
4. Implementasi dan Pengujian

4.1 Implementasi

Implementasi adalah penerapan cara kerja sistem yang telah dirancang sebelumnya. Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai prosedur pengoperasian sistem, skematik yang digunakan, rangkaian skematik dibuat menggunakan eagle dan menjelaskan alat yang telah dibuat serta menjelaskan pembuatan sistem otomasi dan monitoring suhu dan kelembaban pada peternakan ayam potong.

4.1.1 Rangkaian Skematik Deteksi Suhu dan Kelembaban

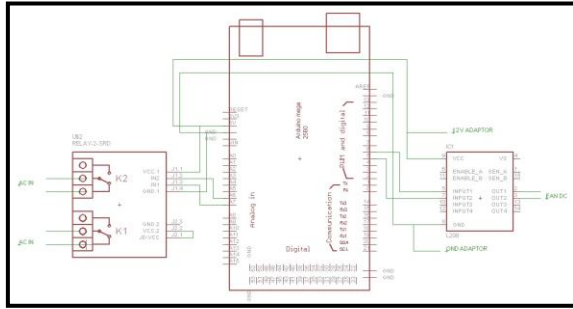
Berikut adalah rangkaian skematik deteksi suhu dan kelembaban pada Gambar 4.1, pada rangkaian tersebut terdapat komponen utama yaitu Arduino Mega, sensor suhu dan kelembaban, driver motor L298N, modul SD Card, modul RTC, LCD dan Fan DC. Rangkaian ini digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban yang ada pada prototipe, memproses data yang masuk melalui Arduino Mega lalu menyimpan data di modul SD Card dan menampilkannya di LCD.



Gambar 4. 1 Rangkaian Skematik Sistem Deteksi Suhu

4.1.2 Rangkaian Skematik Heater / Pemanas

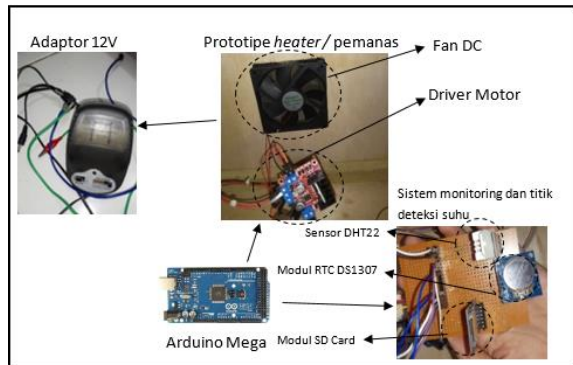
Berikut adalah rangkaian skematik heater / pemanas pada Gambar 4. 2, pada rangkaian tersebut terdapat komponen Arduino Mega, modul relay 2 channel, driver motor L298N dan lampu pijar yang dihubungkan dengan relay 2 channel dan Fan DC. Rangkaian ini digunakan untuk memberikan udara panas melalui panas lampu yang ada dan kipas mengirim udara panas tersebut ke kandang.



Gambar 4. 2 Rangkaian Skematik Heater / Pemanas

4.2.1 Prototipe Deteksi Suhu

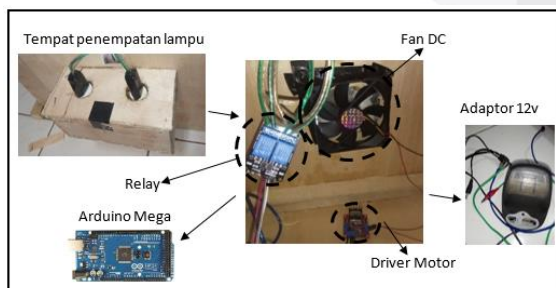
Pada prototipe deteksi suhu jenis PCB yang digunakan adalah single side PCB. Arduino Mega, sensor DHT22, modul SD Card, modul RTC DS1307, driver motor L298N dipasangkan menggunakan pin header female yang di solder pada single side PCB.



Gambar 4. 3 Skema Prototipe Deteksi Suhu

4.2.2 Prototipe Heater / Pemanas

Pada prototipe heater / pemanas relay 2 channel dan driver motor dipasangkan ke arduino mega. Lampu dipasangkan ke relay 2 channel. Gambar 4. 4 merupakan skema prototipe heater / pemanas.



Gambar 4. 4 Skema Prototipe Heater / Pemanas

4.3 Pengujian

Pengujian ini dilakukan pada heater / pemanas, sensor suhu dan kelembaban DHT22, modul SD Card, modul RTC DS1307 dan pengujian sistem secara keseluruhan.

4.3.1 Pengujian Heater / Pemanas

Tujuan dilakukannya pengujian terhadap heater / pemanas adalah untuk mengetahui luas area efektif agar kenaikan suhu pada proyek akhir ini optimal.

a. Skenario Pengujian

Prototipe kandang di dalamnya disekat dengan triplek yang jaraknya setiap pengujian diubah. Pemanas menggunakan 2 buah lampu dengan daya 60 Watt. Nilai suhu dimulai dari 24°C agar pemanas menyala, lalu akan diketahui berapa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu 28°C. Dan pengujian dilakukan untuk mencari response time.

Tabel 4. 1 merupakan tabel pengujian luas dari sistem heater / pemanas.

Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Luas Area Heater / Pemanas

No	Luas Area (P*L*T)	Waktu yang dibutuhkan
1	60*60*30 cm	03:52 menit
2	50*60*30 cm	03:21 menit
3	45*60*30 cm	02:49 menit
4	35*60*30 cm	02:18 menit
5	30*60*30 cm	01:49 menit

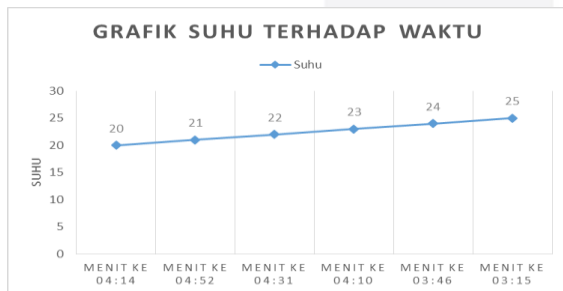
Pada proyek akhir ini, ukuran kandang berdasarkan pada perancangan sistem yang sudah dibuat. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian response time untuk mengetahui kecepatan naiknya suhu dari beberapa titik suhu dibawah setpoint suhu yang ditentukan hingga mencapai titik setpoint.

**Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Response Time Heater / Pemanas**

No	Suhu Awal	Waktu yang dibutuhkan
1	20°C	04:14 menit
2	21°C	04:52 menit
3	22°C	04:31 menit
4	23°C	04:10 menit
5	24°C	03:46 menit
6	25°C	03:15 menit

**b. Analisa Hasil Pengujian**

Berdasarkan Tabel 4. 1, sistem pemanas mampu menaikkan suhu pada prototipe kandang. Berdasarkan data pengujian yang sudah dilakukan, Gambar 4. 3 adalah grafik dari hasil pengujian.



**Gambar 4. 3 Grafik Suhu Pengujian**

**4.2 Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22**

Program pengujian sensor suhu dan kelembaban DHT22 berfungsi untuk mendeteksi suhu minimum dan maksimum yang bisa diterima oleh sensor. Pada proyek akhir ini data dari sensor suhu dan kelembaban DHT22 dibutuhkan untuk data yang dikirimkan ke Arduino Mega dan bisa mengetahui nilai PWM maupun kondisi relay melalui data yang dari ambil dari sensor tersebut.

**a. Skenario Pengujian**

Pengujian untuk mengetahui batas minimum suhu dilakukan menggunakan sampel es yang ditempelkan terhadap sensor DHT22. Pengujian untuk batas maksimum suhu dilakukan menggunakan sampel solder yang didekatkan terhadap sensor DHT22.

**b. Hasil Pengujian**

Berikut ini adalah Tabel 4. 3 hasil dari pengujian yang dilakukan.

**Tabel 4. 3 Hasil Pengujian**

Batas Minimum		Batas Maksimum	
Kelembaban : 93.30 %	Suhu : 1.40 °C	Kelembaban : 29.80 %	Suhu : 87.90 °C
Kelembaban : 93.40 %	Suhu : 1.50 °C	Kelembaban : 30.00 %	Suhu : 89.50 °C
Kelembaban : 93.40 %	Suhu : 1.50 °C	Kelembaban : 30.30 %	Suhu : 89.20 °C
Kelembaban : 93.40 %	Suhu : 1.50 °C	Kelembaban : 30.60 %	Suhu : 89.50 °C
Kelembaban : 93.40 %	Suhu : 1.50 °C	Kelembaban : 31.00 %	Suhu : 90.20 °C
Kelembaban : 93.50 %	Suhu : 1.60 °C	Kelembaban : 31.50 %	Suhu : 90.90 °C
Kelembaban : 93.50 %	Suhu : 1.60 °C	Kelembaban : 32.30 %	Suhu : 91.70 °C
Kelembaban : 93.60 %	Suhu : 1.60 °C	Kelembaban : 32.60 %	Suhu : 92.40 °C
Kelembaban : 93.60 %	Suhu : 1.60 °C	Kelembaban : 32.50 %	Suhu : 92.70 °C
Kelembaban : 93.60 %	Suhu : 1.40 °C	Kelembaban : 32.60 %	Suhu : 93.10 °C
Kelembaban : 93.60 %	Suhu : 1.40 °C	Kelembaban : 33.20 %	Suhu : 93.90 °C
Kelembaban : 93.70 %	Suhu : 1.40 °C	Kelembaban : 33.00 %	Suhu : 93.90 °C
Kelembaban : 93.70 %	Suhu : 1.40 °C	Kelembaban : 32.40 %	Suhu : 93.50 °C
Kelembaban : 93.70 %	Suhu : 1.40 °C	Kelembaban : 31.80 %	Suhu : 93.00 °C
Kelembaban : 93.70 %	Suhu : 1.40 °C	Kelembaban : 31.20 %	Suhu : 92.20 °C
Kelembaban : 93.80 %	Suhu : 1.40 °C		
Kelembaban : 93.90 %	Suhu : 1.40 °C		
Kelembaban : 93.90 %	Suhu : 1.40 °C		
Kelembaban : 94.00 %	Suhu : 1.40 °C		

**c. Analisa Hasil Pengujian**

Berdasarkan hasil pengujian sensor DHT22, sensor DHT22 membutuhkan sekitar 3 detik untuk mendapatkan perubahan nilai suhu dan kelembaban yang sedikit signifikan.

**4.3 Pengujian Sistem Otomasi dan Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Peternakan Ayam Potong**

Tujuan utama pengujian Sistem Otomasi dan Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Peternakan Ayam Potong adalah sistem yang sudah dibangun berjalan sesuai flowchart yang ada. Pengujian dilakukan dengan cara mengaktifkan semua alat yang sudah dirancang. Dengan dilakukannya pengujian dapat diketahui seberapa besar kesalahan yang ditemukan pada sistem sehingga dapat diminimalisir dengan perbaikan dalam perangkat keras atau perangkat lunak.

**a. Skenario Pengujian**







Pengujian dilakukan pada prototipe kandang yang sudah dibuat, desain prototipe kandang dibuat berdasarkan gambar sistem usulan. Pengujian dilakukan dengan cara menutup bagian atas prototipe dan menyalakan arduino sebagai mikrokontroler untuk mengaktifkan semua alat yang sudah dirancang. Gambar 4. 14 merupakan gambar prototipe kandang yang sudah dibuat.

**b. Hasil Pengujian Sistem**

Ketika pengujian dilakukan, sensor DHT22 mendeteksi suhu dan kelembaban yang ada didalam prototipe kandang. Ketika sensor DHT22 mendeteksi suhu kurang dari 28°C maka relay akan on yang membuat kipas penghangat dan pemanas menyala sampai suhu mencapai 28°C. Ketika suhu lebih dari 28°C maka relay akan off yang membuat pemanas mati, kipas akan berputar agar suhu tetap di 28°C. Hasil pengujian bisa dilihat di Tabel 4. 3.



**Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sistem Otomasi dan Monitoring**

Tampilan di LCD	Kipas pendingin	Pemanas	File CSV	Keterangan
			Kelembaban : 69.20 %, Suhu : 26.10 °C Kelembaban : 69.10 %, Suhu : 26.10 °C Kelembaban : 69.10 %, Suhu : 26.10 °C Kelembaban : 69.00 %, Suhu : 26.10 °C	Sensor mendeteksi suhu dan kelembaban kurang dari 28°C, kipas pendingin mati sedangkan pemanas menyala
			Kelembaban : 62.80 %, Suhu : 28.00 °C Kelembaban : 63.10 %, Suhu : 28.00 °C Kelembaban : 63.30 %, Suhu : 28.00 °C Kelembaban : 63.10 %, Suhu : 28.00 °C	Sensor mendeteksi suhu dan kelembaban sebesar 28°C, kipas pendingin menyala sedangkan pemanas mati

### c. Analisa Hasil Pengujian

Berdasarkan pada hasil pengujian Sistem Otomasi Dan Monitoring yang dilakukan, perubahan suhu yang signifikan membutuhkan waktu yang sedikit lama. Jika sistem terulang secara paksa, modul RTC DS1307 akan menunjukkan waktu pertama kali program diunggah oleh arduino.

## 5. Kesimpulan

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan SISTEM OTOMASI DAN MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA PETERNAKAN AYAM POTONG dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil pengujian arduino mega sebagai mikrokontroler, sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban dan lampu pijar, kipas, modul SD Card sebagai output dapat bekerja dan menjaga kestabilan suhu dan kelembaban sesuai titik normal yang sudah ditentukan.

2. Pada saat pengujian, jika sistem terulang secara paksa maka yang akan terjadi adalah waktu yang ditentukan oleh modul RTC DS1307 akan terulang ke waktu program diunggah.

Dengan adanya sistem ini, masalah suhu dan kelembaban pada peternakan ayam potong berjenis broiler dapat teratasi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] R. P. Wijayanti, W. Busono, and R. Indrati, "Effect Of House Temperature On Performance Of Broiler In Starter Period," pp. 1–8, 2011.
- [2] E. Sujana, S. Darana, and I. Setiawan, "Broiler Performance in the Semi Closed-House System Technology Implementation at Sustainable Live-Stock Techno Park Test Farm (Faculty of Animal Husbandry-Padjadjaran University, Jatinangor)," *Semin. Conf. Anim. Husb. Vet. Technol.*, pp. 362–366, 2011.
- [3] M. Mikrokontroler *et al.*, "Model Pengatur Suhu Dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler."
- [4] Y. D. Kumara, S. Siregar, and I. Puncuna, "Perancangan dan Implementasi System Control Air Conditioner , Projector , dan Lampu dengan Transmisi Infrared," vol. 1, no. 6, pp. 209–213, 2013.
- [5] T. W. Sari, A. Sularsa, and M. I. Sari, "Aplikasi kendali pengayun bayi otomatis berbasis raspberry pi," *E-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–5, 2015.
- [6] "Mengenal dan Belajar Arduino Mega 2560." [Online]. Available: <http://ecadio.com/belajar-dan-mengenal-arduino-mega>. [Accessed: 15-Jul-2018].
- [7] L. Elektronika, "DHT22 SENSOR SUHU DAN KELEMBAPAN MENGGUNAKAN ARDUINO - LAB ELEKTRONIKA," 2016. [Online]. Available: <http://www.labelektronika.com/2016/09/dht22-sensor-suhu-dan-kelembaban-arduino.html>. [Accessed: 15-Jul-2018].
- [8] AdminMikro, "Cara Tutorial Program Arduino Lcd i2c 16x2 dan 20x4 Library | mikroavr." [Online]. Available: <https://mikroavr.com/arduino-lcd-i2c/>. [Accessed: 15-Jul-2018].
- [9] "Micro SD Card Modul SPI Antarmuka Mini card reader TF." [Online]. Available: <https://www.indo-ware.com/produk-2735-micro-sd-card-modul-spi-antarmuka-mini-card-reader-tf.html>. [Accessed: 15-Jul-2018].
- [10] "Jual Modul Real Time Clock DS1307." [Online]. Available: <http://ecadio.com/jual-modul-rtc-ds1307>. [Accessed: 15-Jul-2018].
- [11] "Tutorial Arduino mengakses driver motor L298N." [Online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-driver-motor-l298n/>. [Accessed: 15-Jul-2018].
- [12] "JUAL Modul Relay 2 Channel Arduino | inkuiri.com." [Online]. Available: <https://inkuiri.com/site/bukalapak.com/elektronik/komponen-elektronik/starlectric-modul-relay-2-channel-arduino.773ba255ca78f956691ed6ffed3f27e235f25063.id>. [Accessed: 15-Jul-2018].
- [13] M. D. A. N. Tujuan, "No Title," pp. 2–8, 2017.
- [14] M. I. Sani, S. Siregar, A. P. Kumiawan, R. Jauhari and C. N. Mandalahi, "Web-based monitoring and control system for aeroponics growing chamber," 2016 International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy and Communications (ICCEREC), Bandung, 2016, pp. 162-168.