

# Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Mesin Pembentukan Embrio Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO

Noni Juliasari<sup>#1</sup>, Erian Dwi Hartanto<sup>#2</sup>, Sri Mulyati<sup>#3</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

Telp. (021) 5853753, Fax. (021) 5866369

<sup>1</sup>nonijs@gmail.com

<sup>2</sup>alwaysfeelhungry@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>3</sup>srim2004@gmail.com

Naiknya permintaan pasar membuat peternak dituntut untuk dapat mengimbangnya dengan meningkatkan produksi unggas, baik daging maupun telur. Jika menggunakan cara alami, satu ekor indukan ayam hanya bisa mengerami maksimal 10 butir telur ayam dengan masa pengeraman kurang lebih 21 hari. Cara tersebut kurang efektif karena hanya sedikit anak ayam yang dihasilkan. Salah satu inovasi dalam bidang peternakan adalah adanya mesin untuk menetaskan telur secara otomatis. Terdapat 2 tipe mesin yang beredar dipasaran, yakni Mesin Setter yang berjalan selama 0-18 hari, dan Hatcher berjalan dari hari ke 19-21. Terdapat beberapa point yang harus dicermati secara khusus, diantaranya pengaturan suhu dan kelembaban yang harus disesuaikan dengan pengeraman indukan ayam secara alami dan pergerakan telur agar embrio dapat berkembang maksimal. Perancangan aplikasi ini merupakan salah satu bagian dalam pengembangan dari mesin pembentukan embrio telur ayam secara otomatis. Pengembangan yang dilakukan adalah mengatur suhu dan kelembaban agar sesuai dengan kondisi alami pengeraman indukan. Aplikasi ini menggunakan sensor suhu dan kelembaban DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban serta menggunakan relay module yang terhubung dengan lampu sebagai media pemanas ruangan. Didalam aplikasi ini juga terdapat motor penggerak penampang telur. Dengan adanya Aplikasi monitoring suhu dan kelembaban pada mesin pembentukan embrio telur ayam ini, dapat mempermudah peternak dalam mengelola mesin pembentukan embrio telur dengan lebih baik.

**Kata Kunci :** Kontrol Suhu dan Kelembaban, Mesin Pembentukan Embrio Telur Ayam, dan Mikrokontroler Arduino UNO

*The rising demand of poultry production, both meat and eggs makes farmers need the other solution for incubate the poultry eggs. With natural ways, one tail chicken breeders can only incubate up to 10 eggs with incubation period of approximately 21 days. This way is less effective for the poultry production needed. There are some machine innovations to incubate the eggs automatically. There are two types of machines on the market, namely Machine Setter running for 0-18 days, and Hatcher walk from day to 19-21. There are several points that must be observed in using of this machine, including temperature and humidity settings should be adjusted to hatch chicken breeders naturally and movement of the egg so that the embryo can develop optimally. The design of this application is one of another innovation which is focus to develop of embryos of chicken eggs. Development of chicken embryos is done with set the temperature and humidity in order to conform to the natural conditions of breeding hatch. This application uses DHT11 temperature and humidity sensors to detect temperature and humidity as well as using the relay module is connected to the lamp as a heating medium. In this application there is also a cross-section of the motor of the egg. With the temperature and humidity monitoring applications on a machine of this chicken egg embryo formation, can facilitate farmers in managing engine egg embryo formation better*

**Keywords :** *Temperature and Humidity Control , Forming Machine Embryonic Chicken Eggs and Microcontroller Arduino UNO*

## I. PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat akan unggas saat ini meningkat cukup pesat. Hal tersebut akan menjadi masalah jika tidak diimbangi dengan produksi akan unggas yang dihasilkan. Permasalahan utama yang dihadapi peternak yaitu bagaimana

menghasilkan anak ayam dalam jumlah banyak, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan unggas.

Dengan adanya aplikasi monitoring suhu dan kelembaban pada mesin pembentukan embrio telur ayam, pengelolaan terhadap mesin menjadi lebih mudah. Pengaturan suhu dan kelembaban pada ruangan pun menjadi lebih mudah, bila keadaan suhu dibawah 37°C akan ada pemanas yang memanaskan ruangan, apa bila lebih dari 39°C maka pemanas tersebut mati. Suhu dan kelembaban akan tetap terjaga sesuai dengan keadaan saat pengeraman di indukan ayam.

## II. METODE PENGEMBANGAN

Metode pengembangan yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah metode Waterfall. Metode ini digunakan karena terdapat tahap-tahap dalam pembuatan aplikasi yang harus dikerjakan. Tahapan yang dilakukan antara lain:

### 2.1. Analisa Kebutuhan

Menguraikan definisi dari perangkat lunak diantaranya kebutuhan sistem, aplikasi yang digunakan, antarmuka, bentuk proses pengolahan informasi, informasi yang digunakan, dokumentasi dan lain-lain yang terkait dengan definisi dan pemfokusan persoalan rekayasa perangkat lunak.

### 2.2. Desain Sistem

Penjabaran yang multifungsi dari analisa kebutuhan dimana prosesnya melalui tahapan struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka dan detail algoritma.

### 2.3. Penulisan Kode Program

Penerjemahan desain kedalam bentuk baris-baris kode yang dibaca dan dapat dijalankan oleh mesin.

### 2.4. Pengujian Program

Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk memastikan semua pernyataan sudah diuji dan untuk menemukan kesalahan-kesalahan serta memastikan bahwa masukan yang dibatasi akan memberikan hasil aktual.

### 2.5. Penerapan Program

Tahapan dimana *Programmer* menerapkan atau memasang *software* yang telah selesai dibuat dan diuji ke dalam lingkungan teknologi informasi dan memberikan pelatihan kepada *user*.

## III. LANDASAN TEORI

### 3.1. Konsep Mesin Pembentukan Embrio Telur

Pembentukan Embrio Telur atau Mesin *setter* adalah mesin yang didalamnya terdapat perkembangan embrio telur dari hari ke 0 sampai hari ke 18. Pada mesin *setter* ini terdapat kondisi suhu dan kelembaban yang harus terpenuhi maka kondisi saat pengeraman indukan ayam harus disesuaikan. Suhu diatur sebesar 37-39° Celsius dan kelembaban diatur sebesar 60-70% RH.

Perkembangan embrio telur juga bergantung pada peletakan telur pada mesin. Telur dalam mesin harus bergerak sealami mungkin seperti pada saat indukan mengeram. Untuk memenuhi kondisi itu, mesin *setter* ini menyediakan penampang yang dapat bergerak sejauh 90° dalam rentang waktu 1 jam. Penampang digerakkan dengan motor yang mulai bergerak pada saat suhu dan kelembaban mesin sudah mencapai kondisi yang harus terpenuhi.

### 3.2. Arduino UNO

*Arduino is an open source physical computing platform based on a simple input/output (I/O) board and a development environment that implements the Processing language [1].* Mikrokontroler adalah otak elektronik yang dapat mengendalikan perangkat-perangkat elektronik lainnya. Arduino UNO adalah salah satu varian mikrokontroler yang memiliki chip memori dengan tipe ATmega.



Gbr. 1: Arduino UNO

### 3.3. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11

*This DHT11 Temperature and Humidity Sensor features a calibrated digital signal output with the temperature and humidity sensor complex [2].* Sensor DFRobot DHT11 ini memiliki pengaturan suhu dan kelembaban yang terkalibrasi dan dengan keluaran sinyal digital. Dengan teknik pendeteksian sinyal digital yang baik pada suhu dan kelembaban, menghasilkan sensor ini dapat diandalkan dan memiliki kestabilan jangka panjang.



Gbr 2: Sensor DHT11

### 3.4. Relay

*Relay adalah sakelar yang memiliki switching untuk arus besar (>5A) yang bekerja berdasarkan input yang diperolehnya [3].* Relay merupakan suatu komponen (rangkaiannya) elektronika yang bersifat elektronis dan sederhana serta tersusun oleh saklar, lilitan, dan poros besi.

V. IMPLEMENTASI DAN HASIL UJICoba



Gbr. 3 Relay

3.5. Motor Servo

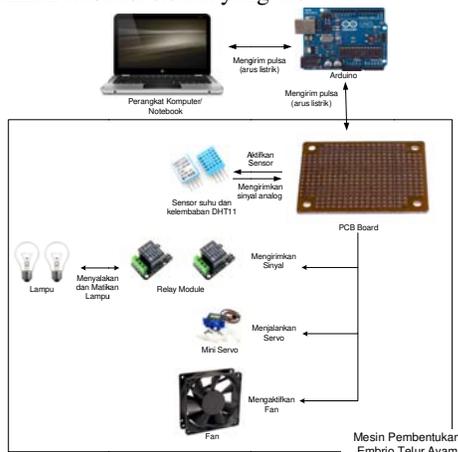
The TG9e boasts the same performance as other servos 10x the price. With a 0.10sec travel time and up to 1.5kg in torque [4]. TG9e Motor Servo menawarkan performa yang sama dengan servo lain yang 10x lebih mahal. Dengan kecepatan pengoperasian 0.10 detik dan memiliki torsi 1,5kg.



Gbr. 4 Motor Servo

IV. RANCANGAN APLIKASI

Aplikasi ini menggunakan Arduino UNO sebagai pengontrol aplikasi, didukung dengan Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11, relay module untuk menyalakan lampu yang digunakan untuk memanaskan ruangan, dan motor servo untuk menggerakkan penampang. Pembuatan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman C pada Arduino UNO, Visual Basic .NET sebagai antar muka dengan pengguna, dan database MySQL untuk penyimpanan data. Gambar 5 menunjukkan ilustrasi sistem yang dibuat.



Gbr. 5 Ilustrasi Sistem

5.1. Spesifikasi Hardware dan Software

Perangkat lunak yang digunakan selama implementasi aplikasi ini dibuat:

- 1) Windows Seven(7) Ultimate
- 2) Microsoft Visual Studio 2005
- 3) MySQL Connector/Net 5.0.9
- 4) MySQL Front (Client MySQL)
- 5) Net Framework 4.5
- 6) Net Compact Framework 2.0
- 7) Arduino versi 1.0.1

Setelah kebutuhan akan Perangkat Lunak, kebutuhan yang selanjutnya adalah perangkat keras. Berikut adalah perangkat keras yang digunakan selama implementasi aplikasi dibuat:

- 1) Personal Komputer
- 2) Processor Intel Pentium 4 atau lebih
- 3) Memori 2048MB, Hard disk 80GB
- 4) Monitor, Keyboard, Mouse
- 5) Arduino UNO
- 6) Kabel Penghubung USB to Serial
- 7) Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11
- 8) Motor Servo Turnigy 9g 180° atau lebih
- 9) Relay Module v 2.0 DFRobot

Langkah-langkah pemasangan Arduino, Sensor DHT11, Relay Module, dan motor servo adalah sebagai berikut:

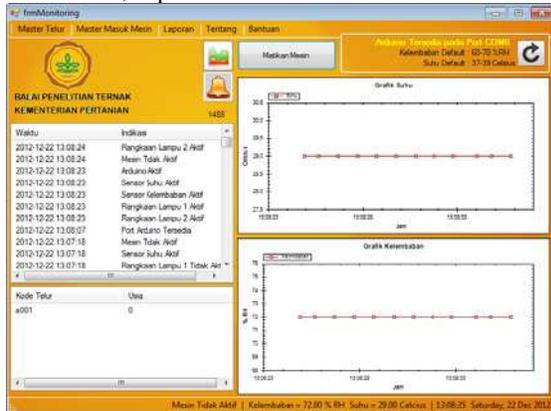
- a) Hubungkan pin GND pada Arduino dengan pin GND pada PCB 2.
- b) Hubungkan pin VCC atau 5V pada Arduino dengan pin VCC pada PCB 2.
- c) Hubungkan pin GND pada PCB 1 dengan pin GND pada PCB 2.
- d) Hubungkan pin VCC pada PCB 1 dengan pin VCC pada PCB 2.
- e) Hubungkan pin GND pada relay module 1 dengan pin GND pada PCB 1.
- f) Hubungkan pin VCC pada relay module 1 dengan pin VCC pada PCB 1.
- g) Hubungkan pin I/O pada relay module 1 dengan pin LED 1 pada PCB 2.
- h) Hubungkan pin GND pada relay module 2 dengan pin GND pada PCB 1.
- i) Hubungkan pin VCC pada relay module 2 dengan pin VCC pada PCB 1.
- j) Hubungkan pin I/O pada relay module 2 dengan pin LED 2 pada PCB 2.
- k) Hubungkan pin GND pada motor servo dengan pin GND pada PCB 2.
- l) Hubungkan pin VCC pada motor servo dengan pin VCC pada PCB 2.
- m) Hubungkan pin I/O pada motor servo dengan pin digital 9 pada Arduino.
- n) Hubungkan pin GND pada sensor DHT11 dengan pin GND pada PCB 1.

- o) Hubungkan pin VCC pada sensor DHT11 dengan pin VCC pada PCB 1.
  - p) Hubungkan pin I/O pada sensor DHT11 dengan pin analog A0 pada Arduino.
  - q) Hubungkan pin GND pada fan dengan pin GND pada PCB 1.
  - r) Hubungkan pin I/O pada fan dengan pin digital 3 pada Arduino.
  - s) Hubungkan pin LED 1 pada PCB 2 dengan pin digital 5 pada Arduino.
- Hubungkan pin LED 2 pada PCB 2 dengan pin digital 7 pada Arduino.

**5.2. Pengujian Aplikasi**

Hampir semua fungsi yang ada pada aplikasi mesin pembentukan embrio telur ayam ini terdapat pada form ini, Gambar 6. Hal yang pertama kali dilakukan saat berada di form ini adalah, memeriksa ketersediaan port arduino. Setelah port arduino terhubung, tombol aktifkan mesin akan aktif. Tombol aktifkan mesin ini berfungsi untuk mengaktifkan mesin, mengaktifkan arduino, sensor suhu dan kelembaban DHT11, relay module yang menyalakan lampu. Semua indikasi ketersediaan alat tersebut ada dibagian list indikasi. Terdapat juga grafik realtime yang bergerak sesuai suhu dan kelembaban ruangan yang dihasilkan oleh sensor suhu dan kelembaban DHT11.

Terdapat beberapa kondisi setelah mesin diaktifkan, mesin aktif, mesin tidak aktif dan mesin mati. Kondisi mesin aktif terpenuhi apabila suhu ruangan berada pada 37-39° Celsius, dan juga kelembaban ruangan antara 60-70% RH. Kondisi mesin aktif juga menjadi indikasi untuk motor servo untuk menggerakkan penampang sejauh 90° dengan delay selama 1 jam. Apabila suhu ruangan berada dibawah suhu yang sudah ditentukan, akan keluar kondisi suhu kurang. Begitu pula dengan kelembaban, apabila berada dibawah kelembaban yang sudah ditentukan, keluar kondisi kelembaban kurang. Diluar kondisi tersebut, dapat dikatakan bahwa kondisi mesin mati.



Gbr. 6 Form Menu Monitoring

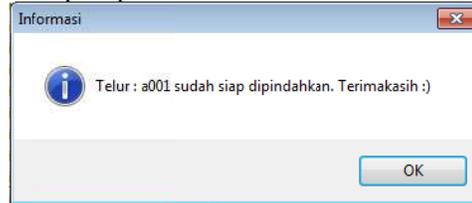
Apabila kondisi mesin belum siap dalam rentan waktu 5 menit, akan ada alarm notifikasi untuk memberitahukan pengguna untuk memeriksa apakah ada kesalahan pada mesin.

Alarm notifikasi juga akan berfungsi ketika telur sudah harus dipindah.



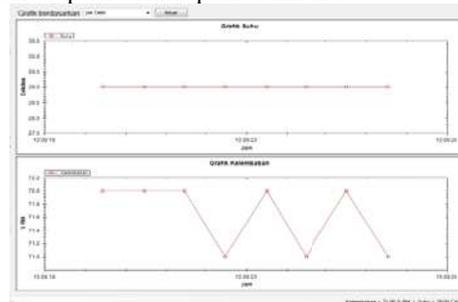
Gbr. 7 Notifikasi Alarm Menyala

Selain notifikasi alarm, terdapat juga pesan notifikasi ketika telur sudah harus dipindah. Atau ketika telur sudah pada usia hari ke-18. Seperti pada Gambar 8.



Gbr. 8 Telur Siap Dipindah

Apabila tombol perbesar grafik dipilih, maka akan tampil form perbesar grafik yang berisikan grafik dengan tampilan lebih besar. Seperti terlihat pada Gambar 9.



Gbr. 9 Tampilan Layar Perbesar Grafik

Rangkaian mekanika menyala dapat terlihat pada Gambar 10. Rangkaian Mekanika mati dapat terlihat pada Gambar 11.



Gbr. 10 Rangkaian Mekanika Menyala



Gbr. 11 Rangkaian Mekanika Mati

**5.3. Kelebihan Program**

Berikut adalah beberapa kelebihan yang diperoleh dari pengujian terhadap program:

- 1) Aplikasi ini memudahkan pengguna dalam mengelola suhu dan kelembaban pada mesin pembentukan embrio telur ayam.
- 2) Semua pencatatan terkait pembentukan embrio telur, terdapat pada aplikasi ini.
- 3) Terdapat monitor suhu dan kelembaban apabila tidak sesuai dengan yang sudah ditentukan maka akan memberikan informasi kepada pengguna.
- 4) Mudah mengelola banyak telur dalam satu waktu dengan adanya pencatatan yang terstruktur.
- 5) Terdapat alarm notifikasi apabila ada kesalahan pada mesin, ataupun saat telur harus dikeluarkan dari mesin
- 6) Pengguna atau peternak tidak perlu membalikkan telur karena sudah ada motor penggerak penampang.

Berdasarkan rancangan, implementasi dan evaluasi yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Dengan aplikasi ini, peternak atau pengguna (pekerja pada Balai Penelitian Ternak) dapat mengontrol suhu dan kelembaban yang ada di mesin pembentukan embrio telur dengan lebih baik.
  - b. Pergerakan penampang secara otomatis memudahkan peternak atau pengguna (pekerja pada Balai Penelitian Ternak) dalam pembentukan embrio telur ayam.
- Adanya notifikasi alarm pada saat keadaan telur sudah siap dipindahkan dan ketika mesin tidak kunjung siap dalam waktu yang ditentukan juga memudahkan peternak atau pengguna(pekerja pada Balai Penelitian Ternak) dalam mengelola telur.

**5.4. Kekurangan Program**

Berikut adalah beberapa kekurangan dari program setelah melewati tahap pengujian program:

- 1) Belum adanya fungsi saat lampu, sensor DHT11 dan servo mengalami kerusakan akan memberikan laporan. Hal ini membuat pengguna harus memeriksa sendiri kesalahan yang terdapat pada mesin ketika mesin tersebut rusak.
- 2) Kondisi suhu dan kelembaban mesin sangat berpengaruh dengan kondisi ruangan tempat mesin tersebut diletakkan.

**REFERENSI**

[1] Banzi, Massimo. , 2008, *Getting Started with Arduino, 1<sup>st</sup> Edition*. New York: O'Reilly Media, Inc.

[2] DFRobot. , 2012, DHT11 Temperature and Humidity Sensor (SKU: DFR0067), [http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/DHT11\\_Temperature\\_and\\_Humidity\\_Sensor\\_\(SKU:\\_DFR0067\)](http://www.dfrobot.com/wiki/index.php/DHT11_Temperature_and_Humidity_Sensor_(SKU:_DFR0067)), Desember 2012.

[3] Budiharto, Widodo. , 2008, *10 Proyek Robot Spektakuler*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

[4] Hobbyking. , 2012, Turnigy TG9e 9g / 1.5kg / 0.10sec Eco Micro Servo, [http://www.hobbyking.com/hobbyking/store/\\_9549\\_\\_Turnigy\\_TG9e\\_9g\\_1\\_5kg\\_0\\_10sec\\_Eco\\_Micro\\_Servo.html](http://www.hobbyking.com/hobbyking/store/_9549__Turnigy_TG9e_9g_1_5kg_0_10sec_Eco_Micro_Servo.html), Desember 2012.

**VI. KESIMPULAN**