

# Rancaang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Arab Dengan Kendali Mikro

<sup>1</sup> Jumadil Awal, <sup>2</sup> I Komang Somawirata <sup>3</sup>Sotyohadi

Institut Teknologi nasional, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia

[ajumadil771@gmail.com](mailto:ajumadil771@gmail.com), [sotyohadi@lecturer.itn.ac.id](mailto:sotyohadi@lecturer.itn.ac.id)

**Abstrak** - Ayam Arab adalah salah satu jenis ayam petelur yang memiliki prospek pasar yang baik untuk dikembangkan di Indonesia karena produksi telurnya relatif tinggi mencapai sekitar 190 – 250 butir perekor / tahun. Namun di balik keunggulan tersebut ada beberapa permasalahan yang di hadapi sebagian peternak ayam Arab ialah kekurangan dan keterbatasan DOC, sedangkan kebutuhan akan telur semakin meningkat. Oleh sebab itu di perlukan produksi bibit secara mandiri dengan memanfaatkan alat penetas telur konvensional sehingga dapat meningkatkan produksi bibit dan bisa memenuhi kebutuhan konsumen.

Untuk menyelesaikan permasalahan bibit ayam Arab maka penulis membuat alat “rancang bangun alat penetas telur ayam Arab dengan pengendali mikro” pengembangan dari mesin tetas konvensional yang memanfaatkan beberapa sensor seperti sensor suara KY037, sensor suhu dan kelembapan DHT11, arduino R3, motor Stepper 28BYB, mist maker dan beberapa komponen lainnya untuk pengendalian secara otomatis.

Pengujian alat di lakukan secara bertahap mulai dari suhu dan kelembapan, rak geser, sensor suara dan pengujian seluruh elemen pendukung alat lainnya sampai alat di bisa di jalankan secara otomatis. Hasil dari pengujian alat tersebut tidak jauh berbeda dengan mesin penetas telur konvensional hanya saja memiliki sistem pengendalian yang berbeda, untuk suhu dan kelembapan memiliki selisih yang sedikit antara 3%-5% di karenakan perbedaan kandungan fosfor pada cangkang telur ayam Arab dengan telur Ayam kampung sehingga dari hasil percobaan di atas dapat di tarik kesimpulan bahwa untuk penetasan telur ayam Arab dan Ayam kampung Tidak Jauh berbeda dan telur ayam Arab juga bisa di tetaskan bersama dengan telur ayam arab di karenakan memiliki selisih yang sangat minim.

**Kata kunci** – Ayam, Mesin penetas telur

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ayam Arab adalah ayam yang memiliki banyak kebutuhan di manamerupakan salah satu sumber daya genetik nasional yang dikembangkan oleh pemerintah dengan tujuan mewujudkan swasembada pangan nasional. Kontribusi daging ayam buras sebagai sumber daging unggas nasional menempati urutan kedua setelah ayam broiler, sedangkan urutan ketiga, keempat dan kelima adalah ayam petelur, mallard dan itik [1].

Data di tahun 2017 mencatat bahwasanya populasi ayam

arab khususnya di Indonesia telah tercapai 310.521.059 ekor, sedangkan populasi ayam broiler, ayam petelur, mallard dan mallard masing-masing sebanyak 1.698.368.741, 166.722.647, 49.709.403 dan 8.439.232 individu.[1].

Ayam Arab tergolong salah satu Ayam yang memiliki potensi yang lumayan baik di pasaran sehingga bagus untuk di kembangkan di Indonesia, di karenakan Ayam Arab ini mampu produksi telur yang lumayan tinggi mencapai kisaran 190 -250 butir perekor per tahun. Ciri- ciri telur Ayam Arab sedikit ada kemiripan dengan telur ayam lokal dengan bobot telur berkisar 30 – 35 gram dan hampir tidak memiliki sifat mengeram sehingga waktu bertelurnya lebih panjang [2].

Ayam Arab mendominasi semua sifat pada Ayam Buras, antara lain tahan terhadap penyakit, konsumsi makanan yang tergolong rendah dan juga mudah di pelihara, akan tetapi Ayam Arab hampir tidak ada sifat mengerami telurnya, oleh karena itu dalam hal bertelur ayam ini lebih unggul lebih banyak [3]. Oleh sebab itu, masyarakat khususnya masyarakat Sukadana tertarik untuk memelihara ayam arab sebagai usaha sampingan untuk memenuhi kebutuhan keluarga di samping ia sebagai petani, namun dalam hal ini untuk mendapatkan keturunan ayam Arab berikutnya maka harus di lakukan penetasan buatan dengan mesin penetas telur, baik penetas telur konvensional maupun tradisional.

Masalah yang timbul dari sebagian besar peternak Ayam diantaranya ialah keterbatasan DOC Ayam Arab, produksi bibit masih tergolong minim sehingga tidak mapu memproduksi telur yang lebih banyak, sedangkan kebutuhan akan telur semakin meningkat [4]. Oleh sebab itu di perlukan produksi bibit secara mandiri dengan memanfaatkan alat penetas telur konvensional sehingga dapat meningkatkan produksi bibit dan bisa memenuhi kebutuhan konsumen. Permintaan burung ini tumbuh cukup kuat setiap bulan, serta menjamurnya tempat makan dan rumah makan yang menawarkan menu berbahan dasar unggas.. mempercepat dan mempermudah proses inkubasi, terutama dengan inkubator. [5].

Dari berbagai sumber referensi atau penelitian yang sudah di lakukan sebelumnya untuk sistem penetasan telur ayam, masih belum ada yang membahas penetasan telur ayam Arab guna mempermudah masyarakat Sukadana dalam hal penetasan melalui mesin tetas telur. Dari hasil survei di lapangan, masyarakat sukadana masih menggunakan sistem tetas tradisional dengan cara di erami oleh induk ayam biasa dengan

sehingga masih tergolong kurang efektif. Untuk bibit ayam Arab sendiri masyarakat Sukadana masih membeli bibit ayam Arab di pasar yang masih tergolong langka dan mahal.

Mesin penetasan telur sudah banyak namun sampai sekarang masih belum ada mesin tetas yang di tambahkan beberapa kelengkapan komponen pendukung untuk otomatisasi. Oleh sebab itu proses pergantian air dan membalikan telur dalam mesin penetas telur masih dikerjakan secara manual. . Kelemahan mesin tetas konvensional ini antara lain, pergantian air dengan tangan masih secara manual sehingga jika kelembapannya turun kita masih perlu menambahkan air kembali yang dapat berdampak pada kematian embrio. Berdasarkan kelemahan tersebut maka akan didesain mesin tetas otomatis dengan menambahkan beberapa komponen otomatisasi. Otomatisasi yang dimaksud adalah membuat desain baru mesin dengan pompa otomatis yang dapat menggantikan penambahan debit air secara manual. Penambahan debit air dapat dilakukan secara berkala setiap waktu tertentu, tergantung kelembaban yang diinginkan.

Dari uraian dan pemaparan dari latar belakang di atas, maka dari itu peneliti mencoba mendesain dan membuat mesin penetas telur Ayam Arab menggunakan pengendali mikro guna mempermudah dalam penetasan telur ayam Arab, perolehan bibit ayam Arab, meningkatkan produktifitas bibit ayam Arab mencapai 10% dan juga meningkatkan hasil penetasan yang maksimal.

### B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penyusun merumuskan bagaimana membuat mesin penetas telur dengan pengendali mikro yang dapat di gunakan secara langsung. Maka dari itu penyusun merumuskan masalah antara lain sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat mesin penetas telur ayam Arab yang mampu menampung 50 butir telur ayam dengan kendali mikro?.
2. Bagaimana mengontrol suhu dan kelembaban secara otomatis pada alat penetas telur?.
3. Bagaimana mengontrol rak geser pada mesin penetas telur?.
4. Bagaimana mengetahui telur yang sudah menetas pada mesin penetas telur?.

### C. Tujuan Penelitian

1. Memudahkan masyarakat dalam memperoleh bibit ayam Arab.
2. Membantu masyarakat dalam produksi bibit ayam Arab.
3. Meningkatkan kemandirian dalam memproduksi bibit kepada masyarakat setempat.
4. Mengurangi sedikit pengeluaran dalam hal pembelian bibit ayam Arab.

### D. Manfaat penelitian

1. Meningkatkan produksi dan bibit ayam arab secara mandiri.

2. Mempermudah masyarakat dalam memperoleh bibit ayam arab.
3. Mengurangi pengeluaran dalam hal pembelian bibit ayam arab.
4. Untuk menambah informasi dan wawasan tentang mesin tetas telur ayam arab yang di dikeluarkan oleh pabrik luar negeri.
5. Untuk meningkatkan produksi bibit bagi peternak.
6. Untuk meningkatkan efisiensi usaha melalui pengurangan waktu dan tenaga.

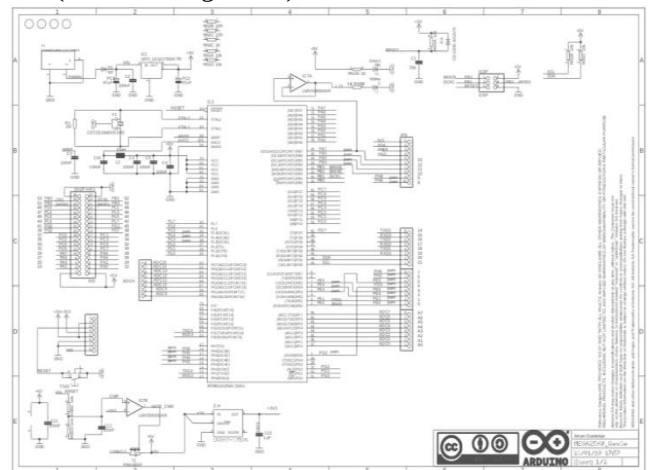
### E. Manfaat

1. Meningkatkan produksi dan bibit ayam arab secara mandiri.
2. Mempermudah masyarakat dalam memperoleh bibit ayam arab.
3. Mengurangi pengeluaran dalam hal pembelian bibit ayam arab.
4. Untuk menambah informasi dan wawasan tentang mesin tetas telur ayam arab yang di dikeluarkan oleh pabrik luar negeri.
5. Untuk meningkatkan produksi bibit bagi peternak.
6. Untuk meningkatkan efisiensi usaha melalui pengurangan waktu dan tenaga

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Arduino Uno ATMEGA 2560

Arduino merupakan sebuah bord elektronika yang berbasis Mikrokontroler atau modul rangkaian elektronika sumber terbuka (*Open Source*) yang di dalamnya memuat beberapa perangkat yang mana komponen utamanya adalah sebuah ic berbentuk *chip* mikrokontroler berjenis AVR dari perusahaan Atmel. ( Arduino-mega 2560).



Gambar 2.1. Sekema rangkaian arduino ATmega 2560.

Menurut Dewi Pranoto yang ia kutip dari Datasheet Arduino Mega 2560 2019 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560 sesuai datasheetnya. Ini memiliki 54 pin I/O digital (14 di antaranya dapat digunakan sebagai output atau output PWM), 16 input analog, 4 UART (port serial

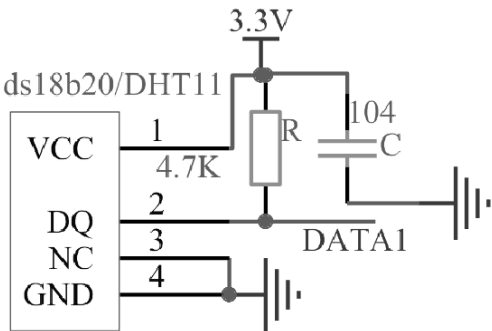
perangkat keras), badan osilator halus 16 MHz, koneksi USB, catu daya soket data, ICSP header dan tombol reset. . Ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; Cukup sambungkan ke komputer Anda dengan kabel USB atau nyalakan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk memulai. Mega kompatibel dengan sebagian besar perisai yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Diecimila. (Skema: arduino-mega2560-skematis.pdf).

Dari pin digital 0 hingga 13. ( pin ISEF memiliki ground ), input analog 0 hingga 5, header daya, dan header ICSP semuanya berada pada posisi yang setara. Selain itu, UART utama (port serial) ditempatkan pada pin yang sama (0 dan 1), seperti interupsi eksternal 0 dan 1 (pin 2 dan 3). SPI tersedia melalui header ICSP di Mega2560 dan duemilanove/Diecimila. Harap dicatat bahwa pin I2C tidak berada pada pin yang sama pada Mega (20 dan 21) dengan input analog Duemilanove / Diecimila 4 dan 5. ( File Eagle: Arduino-mega2560-reference-design.zip).

**B. Sensor Suhu Kelembapan DHT11**

Sensor DHT11 merupakan sensor yang memanfaatkan sebuah resistor NTC yang mana hambatan dari NTC ini memiliki resistansi terbalik dengan kenaikan suhu ruang. Apabila terjadi peningkatan pada suhu ruang maka nilai resistansi pada NTC akan semakin kecil.

**Gambar 2.3. Bentuk Fisik DHT11.**



Cara kerja sensor ini yaitu pada saat heater dihidupkan maka heater akan memancarkan panas dari heater dan setelah panas dihasilkan maka sensor DHT11 akan mendeteksi berapa suhu yang dihasilkan oleh heater di dalam ruangan, sensing Variabel ini adalah mudah digunakan dengan Arduino Nano. Sensor ini termasuk sensor dengan kualitas terbaik, dilihat dari daya tanggap, pembacaan data yang cepat dan kemampuan anti interferensi. Ukuran kecil dan jarak transmisi sinyal hingga 20 meter membuat produk ini cocok untuk berbagai aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban.. (Datasheet DHT11.pdf).

**Tabel 2.2.1. Data Sheet sensor DHT11.**

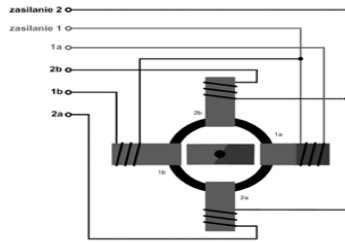
|                            |                                                                              |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Model DHT11                | DHT11                                                                        |
| Sumber Tegangan            | 5.5V DC                                                                      |
| Tipe Sinyal Keluaran       | Sinyal Digital                                                               |
| rentang Pengukuran         | kelembaban 20-90% RH, error $\pm 5\%$ RH; suhu 0-50 °C error $\pm 2^\circ$ C |
| Presisi                    | kelembaban $\pm 4\%$ RH (Max $\pm 5\%$ RH); suhu $\pm 2.0$ Oc                |
| Resolusi atau sensitivitas | Kelembaban 1% RH; suhu 0.1Oc                                                 |
| Jumlah Konektor            | 4 pin                                                                        |
| Ukuran Sensor              | Sensor 12 x 15.5 x 5.5 mm                                                    |

Dimpasaran terdapat dua jenis DHT 11 yang beredar di pasaran, biasanya berbentuk modul, yaitu DHT 11 3 pin dan DHT 11 4 pin. Keduanya identik, karena pada modul DHT 11 yang memiliki 4 pin (pin), terdapat modul vakum yang digunakan yaitu pada pin 3. Berikut fungsi/konfigurasi pin-pin tersebut.

- kaki 1:VDC 3 -5.5VDC
- kaki 2: Serial data/data (bus tunggal)
- kaki 3: NC (tidak terpakai)
- pin 4: volume (GND).

**C. Motor Stepper 28BYJ48**

Motor Stepper ialah salah satu jenis dari beberapa motor motor yang sudah banyak dipakai saat ini sebagai actuator, contohnya sebagai penggerak atau sistem kendali head baca / tulis pada disk drive yang akan menetapkan posisi head baca/tulis di atas permukaan piringan disket, penggerak head pada printer dan line feed control, dan yang lebih populer saat ini adalah aplikasi dalam bidang robotik. Dengan bantuan mikroprosesor atau mikrokontroler perputaran motor dapat dikontrol dengan tepat dan terprogram.

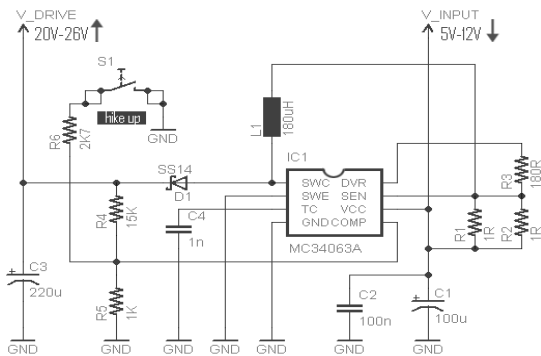


**Gambar 2.4. Skema Rangkaian Motor Stepper.**

Motor Stepper dapat berputar atau berotasi dengan sudut step yang bisa bervariasi tergantung Motor yang digunakan. Ukuran step (step size) dapat berada pada range 0,90 sampai 900. Misalnya sudut step 7,50; 150; 300 dan seterusnya tergantung aplikasi atau kebutuhan yang diinginkan. Posisi putarannya pun relatif eksak dan stabil.

#### D. Mist Spray Fog Maker WT01

Pelembab kabut ultrasonik (juga disebut alat penyemprot ultrasonik), cakram/transduser piezo penyemprot (pelembab keramik) bekerja dengan mentransfer gelombang suara frekuensi tinggi menjadi energi mekanik yang ditransfer ke dalam cairan, menciptakan gelombang berdiri. Saat cairan keluar dari permukaan atomisasi cakram, cairan itu pecah menjadi kabut halus tetesan berukuran mikron yang seragam, jadi komponen kunci yang diperlukan untuk proyek kecil ini adalah cakram/transduser ultrasonik 20-mm, 113-kHz.

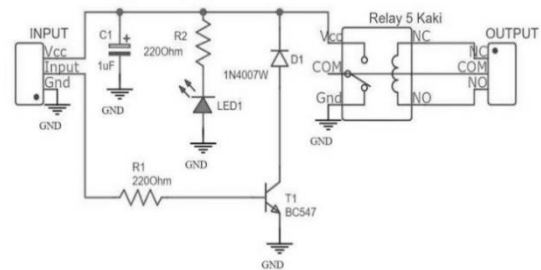


**Gambar 2.5. Rangkaian Mist Spray Fog Maker**

Ultrasonic Mist Maker adalah modul yang berfungsi untuk menghasilkan uap atau kabut. Mist Maker menggunakan osilasi listrik pada frekuensi ultrasonik. Keramik mengubah getaran listrik menjadi getaran mekanis, menciptakan kabut dan percikan air. Nebulizer akan mati secara otomatis jika ketinggian air terlalu rendah. ( J-Eltrik, Vol. 1, No. 2, November 2019).

#### E. Modul Relay Arduino

Menurut Jaelani Iskandar, St, and Eng dalam Muslihudin, Renvillia, Taufiq, Andoyo, & Susanto, (2018) mengemukakan bahwa “Module relay merupakan suatu piranti yang menggunakan elektromagnetik untuk mengoperasikan seperangkat kontak saklar. Susunan sederhana module relay terdiri dari kumparan kawat penghantar yang dililitkan pada inti besi. Bila kumparan diberi energi, medan magnet yang terbentuk menarik amatur berporos yang digunakan sebagai pengungkit mekanisme saklar.

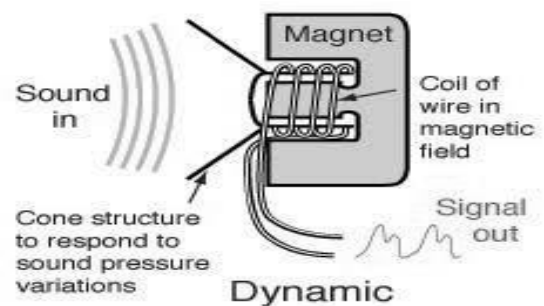


**Gambar 2.6. Skema Rangkaian Relay Arduino Empat kanal.**

Modul relay juga dapat dipergunakan untuk switching dan menjalankan berbagai macam peralatan elektronik seperti : Lampu listrik, Motor listrik, dan berbagai peralatan Elektronik lainnya. Kendali ON atau OFF switch (relay), sepenuhnya ditentukan oleh nilai output sensor Jurnal AKRAB JUARA Volume 4 Nomor 4 Edisi November 2019).

#### F. Sensor suara .

Sensor suara berfungsi mengubah besaran suara akustik menjadi besaran elektrik dengan memanfaatkan getaran yang diterima membran dari mic yang kemudian menghasilkan gesekan pada belitan koil diantara magnet sehingga terjadilah gerak gaya listrik padakumparan tembaga sehingga menghasilkan gelombang elektrik.



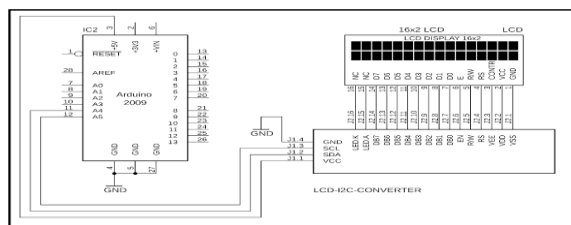
**Gambar 2.7. Condenser Michropone**

Mikrofon kondensor beroperasi pada pengaturan diafragma atau pelat belakang yang harus diberi daya untuk membentuk kondensor yang peka terhadap suara. Gelombang suara yang masuk ke mikrofon menyebabkan komponen diafragma ini bergetar.(Tugas Akhr, Yulia,2017).

Pada saat ini di pasaran sudah di sediakan modul sensor suara yang sudah di lengkapi dengan komponen lain seperti resistor kapasitor dan komponen lain yang siap di gunakan dan tinggal di sambungkan ke arduino.

### G. LCD ( Liquid Crystal Display )

LCD ( *Liquid Crystal Display* ) merupakan salah satu bentuk media tampil yang memanfaatkan crystal cair sebagai bahan utama untuk menampilkan suatu objek. LCD sudah sangat banyak di pergunakan pada banyak media, seperti pada peralatan Elektronika yang digital sebagai contoh misalnya, tespen digital, mesin cuci, koputer televisse dan berbagai media lainnya. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah salah satu komponen elektronik yang berfungsi sebagai media tampil dari suatu data, baik data baik karakter, huruf, maupun grafik.



Gambar 2.9. Skema LCD dan I2C.

Pada gambar di atas adalah LCD dot matrix yang memiliki 16x2 karakter, sedangkan I2C adalah salah satu tipe antarmuka data seperti halnya antarmuka yang lain seperti USART, SPI dan lain- lain. Perangkat I2C ini mampu menghubungkan banyak perangkat dalam satu sistem, bahkan bisa menghubungkan beberapa buah Arduino dan kontrol lainnya.

### H. Modul I2C ( Inter-Integrated Circuit )

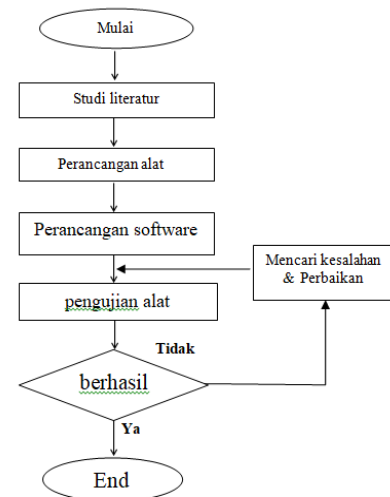
Modul IC2 adalah standar komunikasi serial dua arah yang menggunakan dua saluran yang dirancang untuk mengirim dan menerima data. I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dan controller. Perangkat yang terhubung ke sistem bus I2C dapat digunakan sebagai master dan slave.

Perangkat master adalah perangkat yang memulai transmisi pada bus I2C dengan menghasilkan sinyal start, mengakhiri transmisi data dengan menghasilkan sinyal stop dan menghasilkan sinyal clock, sedangkan perangkat slave adalah perangkat master penugasan alamat..(Suprobo,2003).

## III. METODE PENELITIAN

### A. Diagram Alir.

Dalam hal ini metode yang di gunakan dalam penelitian ini dapat di lihat pada diagram di bawah ini.



Gambar 3.1. Diagram alir mesin penetas telur otomatis

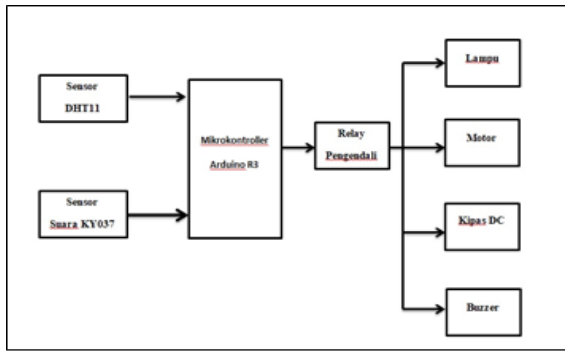
Pada Diagram Alir (*flowcart*) di atas dapat kita jelaskan metode dalam merancang Alat Penetas Telur Otomatis ini antara lain sebagai berikut :

1. Pertama yang di lakukan adalah studi literatur mencari sumber informasi terkait alat dan bahan yang akan kita buat sehingga tidak terjadi kesalahan yang fatal dalam merancang alat.
2. Perancangan alat adalah proses desain dan pengembangan alat, metode dan teknik untuk memperbaiki efisiensi dan produktifitas manufaktur..
3. Perancangan perangkat lunak yang nantinya akan di masukan pada perangkat keras sebagai perintah yang digunakan untuk memproses informasi. Perangkat lunak dapat berupa program atau prosedur.
4. Pengujian alat bertujuan untuk menganiliasa seberapa persen alat ini bekerja dan berapa nilai error pada alat tsb. Jika terjadi eror maka alat akan kembali di perbaiki dan di uji kembali sampai mendapatkan hasil yang maksimal.

### B. Blog Diagram Alat

Blog diagram alat ialah suatu bentuk sistem atau fungsi dari masing masing elmen dari alat yang di wakili oleh sebuah blog dan garis untuk menunjukan suatu hubungan dalam suatu sistem tertentu. Blog diagram bertujuan untuk menyajikan suatu informasi dalam bentuk kotak kotak yang setiap blog mewakili sebuah sistem secara sederhana supaya mudah di pahami dan di mengerti. Pada setiap blok diagram mewakili sebuah sistem yang untuk membantu pembaca untuk

mengenali sistem kerja dari suatu desain alat atau rancangan sistem.

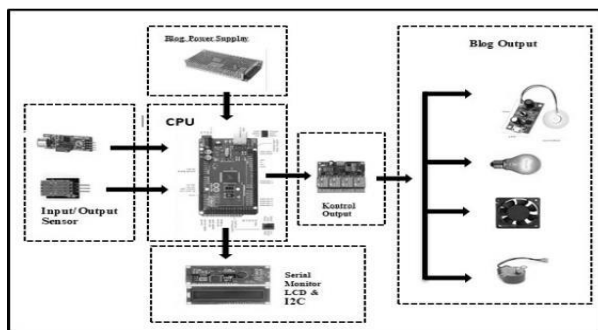


**Gambar 3.2. Blog Diagram Alat**

Blog diagram di atas merupakan sistem kerja dari alat penetas telur yang di buat peneliti untuk memudahkan dalam mengenali dan menganalisa sistem pada alat. Blog diagram diatas merupakan gambaran sederhana dari alat penetasan telur yang akan di rancang.

### C. Diagram Perancangan Sistem

Perancangan suatu system dalam suatu penelitian bertujuan untuk memudahkan dalam mengidentifikasi suatu rancangan pada saat melakukan suatu penelitian supaya mudah di pahami dan mudah di mengerti terkait penelitian yang akan di buat.



**Gambar 3.4. Diagram Sistem**

Dari gambar di atas kita dapat melihat bahwa output dari sensor akan di olah sebagai informasi di pin input dari arduino yang kemudian akan menjadi perintah untuk power suplay yang nantinya akan memerintah dari beberapa motor ataupun bola lampu yang akan di kendalikan oleh arduino itu sendiri sesuai dengan suhu dan kelembaban yang telah di tentukan.

### D. Skema Rangkaian Alat.

Rangkaian di bawah ini adalah rangkaian dari prinsip kerja dari alat penetasan telur Ayam Arab yang di mana dua buah sensor sebagai masukan dan relay sebagai keluaran untuk mengendalikan lampu, kipas, motor stepper dan kipas.

## IV. PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT

### A. Pendahuluan

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai tahap demi tahap proses uji coba hasil dari pengujian beberapa komponen yang di gunakan untuk menjalankan sistem, Sehingga kita akan mendapatkan hasil pengujian alat yang meliputi beberapa tahapan di antaranya, mengidentifikasi perbandingan hasil uji coba, menganalisa hasil kerja alat yang di buat, melakukan perbandingan, dan mengetahui tahapan implementasi pada *prototype* Alat yang akan di buat.

### B. Implementasi Perangkat Keras Pada Sistem Kelistrikan.

Implementasi perangkat keras ialah melakukan tindakan atau pelaksanaan pada suatu perangkat keras yang sudah di susun secara terperinci dan sistematis, guna mendapatkan suatu informasi atau pengetahuan mengenai perilaku maupun bahasa dari perangkat keras itu sendiri.

### C. Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi Perangkat lunak ini bertujuan untuk menganalisa dan mengetahui tahapan-tahapan dalam dalam proses perancangan sebuah alat dengan prosedur yang dilakukan untuk menyelesaikan desain sebuah sitem yang telah di setujui dan di uji. Pada tahapan ini pengimplementasian perangkat lunak di lakukan dengan menggunakan program Arduino IDE untuk menguji perangkat yang akan di kendalikan oleh sebuah arduino.

Proses implementasi perangkat lunak di lakukan pada masing masing perangkat guna memastikan bahwa tiap tiap alat yang di gunakan tidak ada kesalahan atau kendala yang terjadi pada saat perancangan suatu sistem.

### D. Hasil Pengujian Alat Dan Pembahasan

Pengujian pada sensor suara di lakukan dengan tujuan mengetahui range suara kebisingan dari luar dan dalam alat, apakah suara dari luar akan mengganggu hasil dari kerja alat yang di buat atau tidak, apakah alat bekerja dengan baik atau tidak. Setelah melakukan pengujian pada masing masing komponen maka langkah terakhir adalah pengujian alat secara menyeluruh untuk mendapatkan hasil kinerja dari mesin inkubator.

### E. Pengujian Power Supplay

Pengujian power supplay di lakukan guna mengetahui tingkat kinerja dari power supplay itu sendiri, apakah masih bekerja dengan baik atukah mengalami kerusakan.

Pengujian pada power supplay ini menggunakan avo meter manual untuk menentukan tegangan pada output power supplay.

**.TableI. Hasil Pengujian Power Supply**

| Hasil Pengujian Power Supplay |          |                  |
|-------------------------------|----------|------------------|
| NO                            | Tegangan | Hasil Pengukuran |
| 1                             | 12 V     | 12 V             |
| 2                             | 12 V     | 11. 9 V          |
| 3                             | 12 V     | 11. 9 V          |

Hasil pengujian pada power supplay di atas terdapat sedikit selisih namun masih di katakana normal sebab terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi misalnya alat ukur yang berbeda, tegangan PLN yang tidak setabil, komponen yang memiliki sedikit tahanan yang mulai menurun dan masih banyak lagi. Meskipun demikian power supplay masih dapat di katakana normal atau masih layak untuk di gunakan pada alat.

#### F. Pengujian Modul Stepdown XL4015

Stepdown XL4050 di gunakan untuk menurunkan tegangan 12 V DC dari keluaran power supplay menjadi 5 V DC yang kemudian akan di salurkan ke komponen tertentu melalui terminal ataupun secara langsung. Stepdown yang di gunakan adalah stepdown XL4050 yang sudah berbentuk modul yang mempunyai adjustable yang bisa di atur untuk tegangan keluaranya sehingga mudah untuk di gunakan. Modul ini memiliki range tegangan input antara 4-38 V DC dengan range tegangan keluaran 1.25 – 36 V DC dengan kuat Arus 0-5 A.

**Tabel 4.3.2. Hasil Pengujian XL4015**

| No | Tegangan Awal<br>(V) | Tegangan Setelah<br>Kalibrasi<br>(V) |
|----|----------------------|--------------------------------------|
| 1  | 12 V                 | 10 V                                 |
| 2  | 12 V                 | 9 V                                  |
| 3  | 12 V                 | 8 V                                  |
| 4  | 12 V                 | 7 V                                  |
| 5  | 12 V                 | 6 V                                  |
| 6  | 12 V                 | 5 V                                  |

Tabel 4.3.2. di atas merupakan hasil dari pengujian dan pengukuran dari modul stepdown yang mana tegangan pada stepdown ini, mempunyai fungsi sebagai penurun atau menyuplai tegangan input untuk di menyuplay tegangan 5 V dari beberapa komponen diantaranya seperti tegangan pada sensor, LCD dan komponen lainnya. Modul XL4015 ini juga di gunakan sebagai tegangan sumber dari arduino.

#### G. Pengujian Sensor Suhu Kelembapan DHT11

Pengujian pada sensor DHT11 ini di lakukan guna memastikan tidak adanya kerusakan yg terjadi pada sensor setelah di rangkai dengan komponen lainnya, sehingga kita dapat memastikan kembali bahwa sensor ini sudah terinstalasi dengan baik.

**Tabel 4.3.3 Hasil Pengujian Suhu DHT11**

| No | DHT11<br>°C | Thermometer<br>°C | Selisih |
|----|-------------|-------------------|---------|
| 1  | 34. 70      | 34. 90            | 0.2     |
| 2  | 35. 20      | 35. 24            | 0.4     |
| 3  | 36. 30      | 36.33             | 0.3     |
| 4  | 37. 40      | 37. 43            | 0.2     |
| 5  | 38. 00      | 38. 02            | 0.1     |
| 6  | 38. 50      | 38. 51            | 0.3     |
| 7  | 39. 00      | 39. 03            | 0.3     |

Pada pengujian ini peneliti hanya menampilkan hasil pengujian suhu pada ruang inkubator yang di mana suhu pada penetasan telur ayam arab berkisar antara 35-39 derajat celcius, maka dari itu peneliti hanya memasukan suhu pada rentang terendah sampai tertinggi pada suhu untuk menetasakan telur ayam.

#### H. Pengujian Motor Stepper

Pengujian motor di lakukan dengan memberi tegangan masukan pada masing masing dari kabel masukan (input) motor untuk mengetahui keadaan motor dan juga arah dan sudut putaran . Hasil pengujian dari motor stepper dapat di cermati pada Tabel 4.3.5.

**Tabel 4.3.5. Hasil dari percobaan pengujian Motor Steeper.**

| NO | Coil<br>1 | Coil<br>2 | Coil<br>3 | Coil<br>4 | Putaran<br>Motor |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
| 1  | LOW       | LOW       | LOW       | HIGH      | Kanan            |
| 2  | LOW       | HIGH      | HIGH      | LOW       | Kiri             |
| 3  | LOW       | LOW       | LOW       | LOW       | Diam             |
| 4  | HIGH      | HIGH      | HIGH      | HIGH      | Diam             |

Dari pengujian di atas kita dapat menyimpulkan bahwa kondisi motor pada alat berfungsi dengan baik. Berdasarkan hasil tabel di atas, maka dapat kita simpulkan bahwa apabila kondisi input HIGH pada coil 1 dan 4 maka motor akan berputar ke arah jarum jam dan sebaliknya apabila kondisi Input coil 1 dan 4 LOW maka motor akan berputar ke kiri dan apabila luar dari pernyataan di atas maka motor akan diam.

### I. Pengujian Relay HL-58S

Pengujian pada relay bertujuan untuk mengetahui kondisi relay pada saat di beri tegangan dari arduino untuk mengendalikan beberapa komponen pada alat, sehingga perlunya pengujian untuk memastikan kinerja dari relay tersebut.

**Tabel 4.3.6. Hasil Pengujian Relay HL-58S.**

| NO | Input Relay | Kondisi Relay |
|----|-------------|---------------|
| 1  | HIGH        | NC            |
| 2  | LOW         | NO            |
| 3  | HIGH        | NC            |
| 4  | LOW         | NO            |
| 5  | HIGH        | NC            |

Dari hasil pengujian relay pada tabel 4.7 di atas, kontak relay akan terbuka atau NO apabila input atau masukan relay LOW, dan begitupun sebaliknya apabila nilai input dari relay HIGH maka output dari relay juga akan dalam keadaan tertutup atau NC.

### J. Pengujian Sensor Suara KY037

Pada pengujian sensor suara KY037 ini kita menggunakan pin digital pada pin 7 dari arduino sebagai output dari sensor. Pada sensor terdapat adjustable yang bisa di atur untuk menentukan nilai dari output sensor, jadi pada pengujian ini sensor akan mendeteksi suara dan apabila suara bernilai lebih dari 520 maka pin 7 pada arduino akan bernilai HIGH dan apabila kurang dari 520 maka pin 7 dari arduino akan bernilai LOW.

**Tabel 4.3.7. hasil pengujian sensor suara**

| No | Suara Terdeteksi | Pin Output |
|----|------------------|------------|
| 1  | 514              | LOW        |
| 2  | 514              | LOW        |
| 3  | 513              | LOW        |
| 4  | 513              | LOW        |

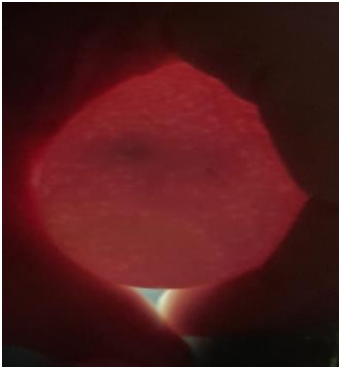
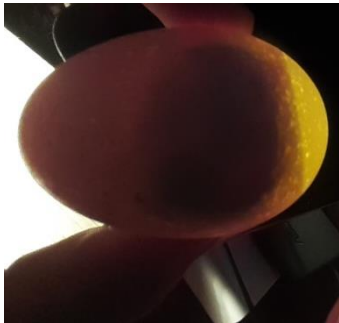
Pada percobaan ini sensor suara di atur kepekaan dengan jarak 3-5 cm untuk menghindari suara dari luar ruangan. Untuk menghindari suara yang datang dari luar ruangan pada alat maka sensor di lakukan pengkalibrasian pada nilai yang lebih besar guna menghindari kepekaan dari sensor suara tersebut.

### K. Hasil Pengujian Alat

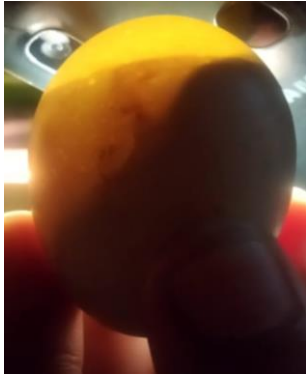
Pada pengujian ini peneliti menggunakan delapan buah telur ayam yang di peroleh dari hasil telur ayam secara langsung dan masih sehat untuk di tetaskan pada mesin penetasan yg telah di buat, proses ini adalah proses akhir pengujian dan pengambilan data dari penelitian ini.

Proses ini di lakukan untuk melihat sejauh mana tingkat keberhasilan alat yang di buat, dan juga apakah alat sudah sesuai dengan apa yang di harapkan atau tidak.

**Tabel 4.4. Hasil pengujian alat.**

|              |                                                                                       |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Minggu ke I  |   |
| Minggu ke II |  |



|               |                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Minggu ke III |   |
| Minggu ke IV  |  |

#### L. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian dari masing masing komponen dan juga hasil dari uji coba pada telur secara langsung, terdapat sedikit selisih pada komponen antara lain hasil pengukuran secara manual dengan pembacaan sensor DHT11 terdapat beberapa selisih, hal tersebut dapat terjadi karena banyak faktor yang mempengaruhi misalnya selisih alat saat kalibrasi, komponen yang memang sudah mengalami sedikit korosi, tegangan yang tidak stabil, arus, serta banyak faktor yang lainnya sehingga saat pengukuran terdapat sedikit selisih di antara hasil pengukuran dengan data sheet dari masing masing komponen tersebut.

Pengujian secara langsung pada telur dapat dikatakan berhasil dan sesuai dengan apa yang di harapkan meskipun tidak semua telur menetas .di karenakan, kondisi telur yg tidak sama, maksudnya disini adalah kondisi telur saat pertama di masukan ke dalam penetasan dan saat induk ayam mulai bertelur.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari percobaan masing masing komponen pada alat, maka dapat kita menarik beberapa kesimpulan di antaranya sebagai berikut :

1. Pada perancangan perangkat keras, hasil pengujian dari masing masing alat berfungsi dengan baik meskipun ada beberapa selisih dari hasil pengukuran pada pengujian alat, namun hal tersebut merupakan suatu kewajaran karena pada pengujian suatu alat selisih pada pengukuran suatu sistem dapat terjadi karena banyak factor yang dapat mempengaruhi sehingga selisih pengukuran tidak dapat di hindari.
2. Perancangan pada alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang di harapkan yakni dapat di gunakan untuk menetas telur Ayam Arab dengan tujuan mempermudah masyarakat dalam memperoleh bibit DOC Ayam Arab.
3. Sistem pada perangkat lunak pada alat dapat berjalan dengan baik mulai dari pengendalian sensor DHT11, pengendalian motor untuk menggeser rak pada alat, sensor suara untuk menentukan hasil kerja dari alat, dan mengendalikan kipas dan bola lampu dengan relay.

### B. Saran

Dalam pembuatan alat pada tugas akhir ini tentunya masih banyak kekurangan baik itu dalam pembuatan alat, identifikasi alat hasil dari kinerja alat sehingga di perlukan pengembangan dan penelitian lebih mendalam terkait dengan tugas akhir ini.

Sehingga peneliti akan menguraikan beberapa saran di antaranya sebagai berikut :

1. Di perlukanya desain yang lebih bagus dan lebih akurat pada perancangan alat supaya tidak terjadinya kesalahan saat merancang sistem sesuai dengan desain.
2. Untuk penelitian yang berikutnya mungkin untuk sistemnya dapat menambahkan kamera untuk memantau kondisi telur.
3. Dalam perancangan alat alangkah baiknya jika sebelum merancang menganalisa bahan bahan yang ada di pasaran supaya tidak terjadi kebingungan saat membeli suatu komponen yang di perlukan.

### Daftar pustaka

- [1]. Kementan 2017, Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia Vol.4 (1) 231-237; Juli 2018.
- [2]. Mulyadi 2013, Pdf EF Istianah 2019.
- [3]. Iskandar Dan Sartika 2008, Jurnal Ilmu Hewan Umum Vol.4(1): 6-12, Februari 2016. [4]. Sandi laksana surya 2010, Tugas Akhir "Perancangan Dan Pengembangan Mesin Tetes Telur"

(Studi Kasus : Dukuh Bowan Desa Bowan Kecamatan Delanggu).

[5]. Sayid ridho 2019, Tugas Akhir “Mesin penetas telur otomatis berbasis mikrokontroler” Fakultas Teknik Negri Yogyakarta.

I. W. Sugita, F. Firmansah, R. Sobirin, and M. R. Ardianto, “Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Tenaga Hybrid,” J. Konversi Energi dan Manufaktur, vol. 6, no. 1, pp. 30–36, 2019.

[2] R. Fitrah et al., “Pengaruh Temperatur Lama Penimpanan Telur Puyuh Tetas Terhadap Daya Tetas, Fertilitas, Bobot Susut Telur Dan Bobot Tetas Telur Puyuh,” J. Peternak. Nusantara, vol. 4, no. 1, pp. 25–32, 2018.

[3] N. Meliyati, K. Nova, and D. Septinova, “Pengaruh Umur Telur Tetas Itik Mojosari dengan Penetasan Kombinasi terhadap Fertilitas dan Daya Tetas,” J. Ilm. Peternak. Terpadu, vol. 1, no. 1, pp. 472–473, 2012.

[4] Noferdiman, Fatati, and H. Handoko, “Penerapan Teknologi Pakan Lokal Bermutu Dan Pembibitan Ayam Kampung Menuju Kawasan Village Poultry Farming (VPF) Di Desa Kasang Lopak Alai Kabupaten Muaro Jambi,” J. Pengabd. Pada Masy., vol. 29, no. 3, pp. 60–70, 2014.