

## RANCANG BANGUN SISTEM PEMUTARAN TELUR AYAM OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

Akhmad Fauzi Ikhsan , Irman Nurichsan , Ade Rohmat  
Prodi Teknik Elektro Universitas Garut  
Email: [aderohmat1995@gmail.com](mailto:aderohmat1995@gmail.com)

### Abstrak

Pada umumnya di daerah pedesaan ayam kampung dipelihara oleh masyarakat secara manual, sehingga dalam perkembangan biaknya kurang maksimal. Untuk skala usaha yang menguntungkan dibutuhkan mesin penetas telur yang dapat menghasilkan bibit-bibit ayam secara optimal. Kendala penetasan telur salah satunya disebabkan telur tidak mendapat suhu dan kelembaban udara yang sesuai. Dan pemutaran telur seperti yang dilakukan induk ayam saat mengerami telurnya. Pada penelitian ini dirancang prototype pemutaran rak telur sesuai jadwal yang ditentukan. Mesin pemutar menggunakan motor stepper NEMA 17 dilengkapi GT2 pulley dan timing belt. Prototipe juga dilengkapi modul pewaktu RTC dan sensor suhu dan kelembaban udara DHT 11. Mesin putar telah berhasil dirancang sudah cukup aman untuk digunakan memutar telur. °

**Kata Kunci :** *penetasan telur, Arduino Uno, RTC, motor stepper, pulley, timing belt, sensor DHT 11.*

### Pendahuluan

Kebutuhan akan pemenuhan pangan salah satunya dipasok dari unggas baik berupa daging ataupun telur. Usaha peternakan Unggas ini membutuhkan bibit-bibit unggas yang baik. Bibit –bibit unggas DOC ini masih dikuasai oleh jaringan usaha impor, untuk makin menumbuhkan kemandirian bangsa melalui pemberdayaan UMKM salah satunya adalah dengan kemampuan produksi mesin-mesin penetas telur unggas.

Pada umumnya di daerah pedesaan ayam kampung dipelihara oleh masyarakat secara manual, sehingga dalam perkembangan biaknya kurang maksimal. Untuk skala usaha yang menguntungkan dibutuhkan mesin penetas telur yang dapat menghasilkan bibit-bibit ayam secara optimal. Kendala penetasan telur salah satunya disebabkan telur tidak mendapat suhu dan kelembaban udara yang sesuai. Dan pemutaran telur seperti yang

dilakukan induk ayam saat mengerami telurnya.

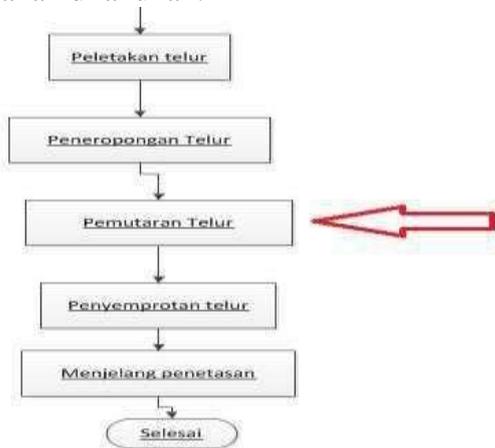
Keperluan pemutar telur pada rak yang akan dirancang menggunakan Motor DC Stepper yang akan bergerak sesuai dengan yang diinginkan, sehingga embrio mengalami evaporasi merata dan tak lengket. Penjadwalan pemutaran telur memerlukan perhitungan waktu atau periode waktu tertentu, untuk itu diperlukan kalender digital yang dapat dipasok oleh modul RTC.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas penulis akan mencoba sebuah sistem penetasan telur berbasis arduino uno dengan suhu kelembaban DHT11 yang berfungsi untuk mengetahui suhu dari alat atau inkubator yang dibuat. Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan diatas Penulis mengambil judul tugas akhir “Rancang Bangun Sistem Pemutaran Telur Ayam Otomatis Berbasis Arduino Uno”

**Perancangan Sistem**

**1. Perancangan**

Perancangan prototif pemutar telur adalah proses menuangkan ide dan gagasan untuk memenuhi kebutuhan proses penetasan telur pada periode tertentu yang dapat dilihat pada gambar 1. Proses perancangan dilakukan dengan cara pemilihan komponen yang akan digunakan, mempelajari karakteristik dan data fisiknya, serta membuat rangkaian skematik dengan melihat fungsi-fungsi komponen yang dipelajari, sehingga dapat dibuat alat yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Pada tahap perancangan diperlukan terlebih dahulu perancangan konsep dari alat yang dibuat, menganalisa konsep apakah alat yang dibuat telah sesuai dengan yang diharapkan, dan menentukan konsep perancangan yang akan dilakukan.



Gambar 1  
fokus perancangan

**2. Gambaran Konsep Sistem yang Dirancang**

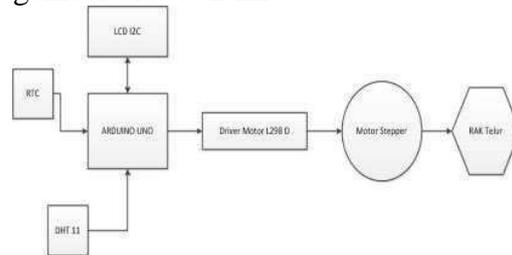
Alat penetasan telur ini merupakan perangkat atau alat yang dirancang dengan memakai sensor suhu dan kelembaban DHT11. Dimana alat ini mampu mendeteksi suhu dan kelembaban 0 hingga jangkauan pengukuran antara 0-50. Alat

penetasan telur yang dibuat disimulasikan pada keranjang dan didesain mirip dengan alat inkubator untuk penetasan telur dimana mekanik yang dirancang menggunakan motor stepper yang di kontrol oleh mikrokontroler arduino uno.

Alat simulator ini juga difokuskan kepada proses pemutaran rak telur dengan tujuan mencegah terjadi perlengketan embryo pada cangkang telur . supaya tingkat kegagalan dari telur yang ditetaskan bisa diminimalisir sehingga tingkat kerugian dari peternak bisa berkurang.

Untuk mengetahui suhu yang dihasilkan alat ini juga dilengkapi LCD display yang berfungsi untuk mengetahui output suhu yang dihasilkan apakah sesuai dengan suhu dan kelembababan yang dibutuhkan dengan perhatian untuk suhu yang dibutuhkan dari penetasan telur tiap unggas mungkin berbeda .

Adapun gambar dari diagram blok alat yang dirancang seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2  
Diagram Blok Sistem Pemutaran Rak Telur

**3. Langkah-langkah Perancangan**

Langkah-langkah perancangan pada sistem penetasan telur otomatis dengan arduino uno diawali dengan:

1. Perancangan Sistem

Dalam tahap ini diturunkan gagasan dasar yang sebagai hasilnya adalah blok diagram dari sistem

2. Pemilihan Komponen

Dalam tahap ini setiap blok diagram ditentukan dan dipilih komponen-komponen pembentuknya.

3. Perancangan dan Pembuatan Skematik Alat

Dalam tahap ini diperlukan perencanaan terlebih dahulu, agar produk yang akan dibuat sesuai dengan yang diharapkan.

4. Pengujian Alat Dan Program Tiap Blok

Dalam tahap ini diperlukan pengumpulan dan pemilihan komponen-komponen yang sesuai dengan kebutuhan alat yang akan dibuat.

5. Menggabungkan Alat Dan Program Apakah berjalan atau tidak

Dalam tahap ini dilakukan perangkaian komponen-komponen elektronika sehingga membentuk suatu sistem sesuai dengan skema perancangan produk yang telah dibuat apakah alat berjalan sesuai dengan yang dirancang.

Gambaran flowchart atau alur kerja dari langkah-langkah perancangan alat penetas telur otomatis dapat dilihat di bawah ini :

4. Flowchart Penetas Telur otomatis

*Flowchart* atau diagram alir adalah suatu standar untuk menggambarkan urutan langkah dalam suatu proses. Setiap langkah dalam algoritma dinyatakan dengan sebuah simbol dan aliran setiap langkah (dari suatu langkah ke langkah yang lain). Adapun *flowchart* pembuatan Alat Penetasan Telur Otomatis dengan arduino uno seperti pada gambar di bawah ini

*Flowchart* atau diagram alir adalah suatu standar untuk menggambarkan urutan langkah dalam

suatu proses. Setiap langkah dalam algoritma dinyatakan dengan sebuah simbol dan aliran setiap langkah (dari suatu langkah ke langkah yang lain). Adapun *flowchart* pembuatan Alat Penetasan Telur Otomatis dengan arduino uno seperti pada gambar di bawah ini



Gambar 3

Flowchart Penetas Telur Sederhana

5. Analisis Kebutuhan Sistem

Agar tercapainya suatu sistem yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka dalam perancangan ini dibutuhkan alat-alat dan komponen-komponen yang sesuai dengan sistem perancangan yang akan dibuat. Adapun kebutuhan utama pada perancangan sistem ini hanya dalam bentuk perangkat keras (hardware). Dalam perancangan sistem ini juga diperlukan pengumpulan data/informasi untuk mengetahui spesifikasi dari komponen-komponen yang akan digunakan.

**Hasil Dan Pengujian Alat Yang Dibuat**

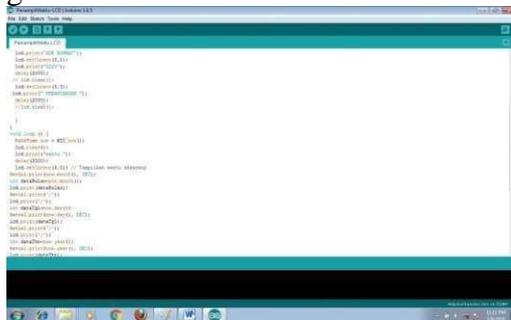
Sesuai dengan metode alur perancangan sistem yang digunakan, maka pada bab ini membahas pengujian alat yang sudah dirancang, dan mengevaluasi apakah alat sesuai bekerja dengan yang telah dirancang.

**1. Hasil Pengukuran Tegangan dan Pengujian Alat**

**a. Pembacaan waktu RTC dan Tampilan di LCD**

Waktu dalam satuan Hari amat penting dalam proses penetasan telur., Pada masa 21 Hari terdapat periode berkaitan aksi operasi tertentu. Alat Penetas Telur otomatis haruslah memiliki standar waktu yang baik.

Untuk percobaan ini suatu program telah disusun seperti pada gambar 4



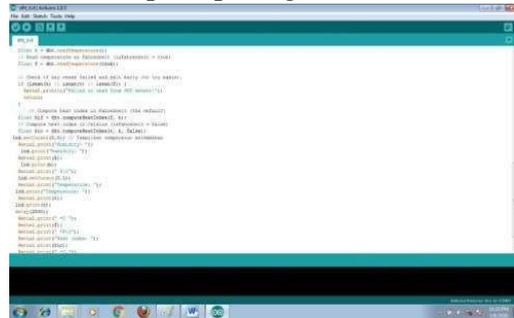
Gambar 4 program penampil waktu

Dengan Hasil sesuai harapan, seperti pada gambar 5 dengan kendala bila catu daya dimatikan, saat dihidupkan kembali LCD menampilkan karakter asing. Hal ini dimungkinkan karena RTC dan LCD mempergunakan protocol komunikasi I2C yang bersifat berbagi bus/ jalur.

**b. Hasil Pengukuran Sensor Suhu dan Kelembaman**

Suhu dan kelembaban udara amatlah menentukan dalam proses penetasan telur yang harus terjaga dalam rentang 37-38°C. Dengan

kelembaban udara antara 50-65% RH untuk membantu proses evaporasi embryo. Telah disusun program untuk menampilkan Temperatur dan kelembaban pada LCD seperti pada gambar 5



Gambar 5 program penampil suhu dan kelembaban

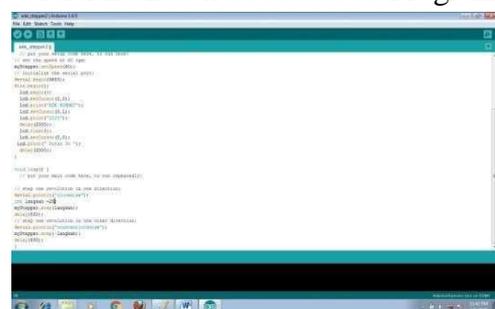
Dengan hasil seperti yang diharapkan temperatur dan kelembaban tampil dengan format yang ditentukan seperti pada gambar 6

**c. Pengujian Motor Stepper**

Motor stepper dan pemutar telur adalah focus perancangan penulis. Dengan memanfaatkan pustaka program motor stepper dari Tom Igoe dirancang beberapa percobaan yang diurai seperti dibawah ini:

➤ Pengujian 25 Langkah

Pada percobaan ini motor stepper kita program untuk bergerak 25 langkah. Bila berkaitan sudut putar berarti  $25/200 \times 3600 = 450$  Program



Gambar 6 Program pengujian Motor Stepper

Pada awal percobaan gerakan dari boks incubator tidak stabil dikarenakan adanya hentakan. Hentakan atau impuls diakibatkan kesalahan peletakan poros putar yang terlalu bawah. Setelah poros dipindah ketengah pergerakan lumayan stabil, tetapi masih terdapat gerakan melompat karena timing belt belum kencang. Perbaikan dilakukan dengan menambahkan tension pulley.



Gambar 7

Sudut maksimum dengan langkah 25

Sudut putaran boks incubator berubah-ubah, dengan sudut maksimum dicapai 45 seperti diperlihatkan pada gambar 7

➤ Pengujian 20 Langkah

Pada percobaan ini motor stepper kita program untuk bergerak 20 langkah. Bila berkaitan sudut putar berarti  $20/200 \times 3600 = 360$  Sudut boks incubator berubah-ubah relative stabil dengan sudut maksimum seperti pada gambar 8



Gambar 8

Pengujian motor stepper 20 langkah

Selanjutnya pengujian dilakukan dengan meletakkan sebuah telur ayam dalam boks incubator. Percobaan berlangsung singkat karena berakhir dengan telur ayam jatuh dan pecah. Kemudian untuk mencegah pecah telur ayam maka telur ayam yang kedua direbus dahulu sebelum diletakkan. Berat telur sebelum direbus 64,63 gram setelah direbus menjadi 68,76 gram. Ternyata telur rebus ini juga jatuh. Gambar 9 menggambarkan detik-detik sebelum telur jatuh dengan sudut mencapai 50 jauh dari ekspektasi. Hal ini menunjukkan belum terjadinya kesetimbangan torsi pada prototype pemutar telur yang dirancang.



Gambar 9

Pengujian motor stepper 20 langkah

**Kesimpulan**

Dari hasil kajian pustaka yang dilanjutkan dengan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Dan terutama hasil pengujian, terdapat beberapa hasil yang dicapai:

- Periodisasi waktu yang diperlukan untuk penjadwalan penetasan telur,

telah berhasil ditampilkan Tanggal dan jam, menit hingga detik.

- Suhu dan kelembaban udara disekitar rak telur telah dapat ditampilkan
- Telah berhasil dirancang boks inkubasi dihubungkan dengan motor stepper melalui timing belt dan gt pulley. Keketatan timing belt sangat mempengaruhi unjuk kerja pemutaran
- Perubahan sudut putar boks inkubasi terbukti dipengaruhi jumlah motor stepper yang ditentukan, meski masih terdapat perbedaan dengan harapan, harapan 360 yang tergapai 280.
- Untuk pengujian program kesemuanya mencapai harapan yang diurai di bab perancangan . Modul DHT 11 bekerja dengan menghasilkan nilai temperature dan kelembaban relative , modul RTC telah dilengkapi baterai back up selalu menunjukkan waktu yang tepat. Sekarang sudah cukup aman untuk di gunakan memutar telur.

#### Daftar Pustaka

1. Abdul Kadir, Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan ARDUINO. Yogyakarta: Andi, 2013.
2. Anonim, Temperature and humidity module DHT11 Product Manual.: [www.aosong.com](http://www.aosong.com).
3. Bambang Murdaka and Eka Jati, Pengantar Fisika 1. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2013.
4. Herman Dwi Surjono, Elektronika Analog. Jember: Cerdas Kreatif, 2011.
5. Elibol O and Brake J, Effect of Egg Turning Angle and Frequency During Incubation on Hatchability and Incidence of Unhatched Broiler Embryos with Head in the Small End of the Egg, MOLECULAR, CELLULAR, AND DEVELOPMENTAL BIOLOGY.: Poultry Science Association Inc, 2006.
6. J Purdum, Beginning C for Arduino (Second Edition). New York: Apress Media, 2015.
7. Ratih Yuhan Dewanti and Sudiyono , "Pengaruh Bobot Dan Frekuensi Pemutaran Telur Terhadap Fertilitas, Daya Tetas, Dan Bobot Tetas Itik Lokal," Buletin Peternakan, vol. 38, p. 1, 2014.
8. Koko Joni Syafik and Achmad Fiqhi Ibadillah, "Achmad Fiqhi Ibadillah, Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Dengan Metode PID (Proportional Integral Derivative) Berbasis Energy Hybrid," Thesis.
9. Suyatno , "Otomatisasi Mesin Tetas Untuk Meingka Tkan Produksi Doc (Day Old Chick) Ayam Lurik Dan Efisiensi Usaha," Dedikasi, vol. 3, Nopember 2005.
10. Ramdan Ahaya and Syamsu Akuba, "Rancang Bangun Alat Penetas Telur Semi Otomatis," Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG), vol. 3, p. 1, 2018.