

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Faktor yang mempengaruhi kesuksesan proses penetasan telur pada mesin tetas adalah temperatur, kelembaban, sirkulasi udara, dan pemutaran telur.

Berdasarkan referensi, temperatur optimal dalam mesin tetas yaitu 37,6°C. Temperatur di dalam mesin penetas harus konstan dan dicek secara teratur. Temperatur yang berfluktuasi akan menyebabkan kegagalan dalam proses penetasan. Kegagalan ini ditandai dengan banyaknya anak ayam yang tidak menetas. Walaupun menetas, bulu ayam itu akan lengket oleh cairan amnion. Selain menyebabkan banyaknya telur tidak menetas, temperatur yang tinggi maupun rendah juga berpengaruh terhadap lamanya waktu penetasan.

Sedangkan kelembaban optimal di dalam mesin penetas mula-mula berkisar antara 52%RH – 55%RH. Dan apabila 1/3 dari jumlah telur dalam mesin penetas telah retak, maka kelembaban dinaikkan menjadi 70%RH – 75%RH. Gangguan kelembaban dapat menyebabkan kematian embrio pada saat cangkang telur mulai retak

Sirkulasi udara yang baik harus dapat mengirim oksigen ke dalam mesin tetas, membuang/mengalirkan CO₂ ke luar mesin tetas sehingga kadarnya di dalam mesin tetas tidak lebih dari 0.5%, dan mendistribusikan panas dan kelembaban secara merata.

Selama telur ada di dalam mesin tetas (umur 1-18 hari), telur harus diputar 90 derajat setiap minimal 6 jam sekali untuk menjaga agar embrio tidak menempel pada kulit telur. Arah pemutaran telur untuk semua rak yang ada di dalam mesin tetas harus searah. Hal ini terutama penting untuk sirkulasi udara dan panas.

Namun kebanyakan mesin penetas telur konvensional yang berada di pasaran hanya dilengkapi termostat sebagai pengontrol temperatur, sedangkan mesin penetas telur buatan luar negeri yang dilengkapi kontrol kelembaban memiliki harga yang tidak terjangkau. Dengan memperhatikan lebih banyak faktor (bukan hanya temperatur) tentunya akan meningkatkan prosentase

keberhasilan penetasan telur. Untuk alasan tersebut dibuat mesin penetas telur yang dilengkapi alat kontrol temperatur dan kelembaban yang akurat dan juga mudah untuk dioperasikan.

1.2. Perumusan Masalah

- Bagaimana merancang mesin tetas yang dilengkapi kontroler temperatur dan kelembaban.
- Bagaimana metode pengaturan *set point* temperatur dan kelembaban.
- Bagaimana *microcontroller* menjaga temperatur dan kelembaban sesuai *set point* yang telah ditentukan, masalah ini mencakup pengontrolan *heater* dan *humidifier*.
- Bagaimana membuat mesin tetas yang dapat bersaing dengan produk luar negeri dengan harga yang terjangkau.

1.3. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan tugas akhir ini adalah membuat suatu mesin penetas telur yang dilengkapi dengan alat kontrol temperatur dan kelembaban yang akurat

1.4. Ruang Lingkup

Jenis sensor kelembaban dan temperatur yang dipakai adalah SHT75 buatan SENSIRION dengan karakteristik: *range* kerja 0%RH – 100%RH, ketelitian $\pm 2\%$ RH untuk *range* kerja 10%RH – 90%RH di luar itu $\pm 4\%$ RH, waktu respon maksimal 4s (keadaan aliran udara amat pelan), *range* kerja temperatur -40°C – 123.8°C, ketelitian $< 1^\circ\text{C}$ untuk *range* kerja -20°C - 70°C, waktu respon maksimal 30s.

Kapasitas mesin penetas telur < 1000 butir telur dengan pemanas menggunakan lampu pijar, pelembab menggunakan *ultrasonic water mister*, dan untuk pemerataan/penyebaran temperatur dan kelembaban digunakan *blower/fan* yang dipasang dalam mesin tetas. Untuk keperluan pengujian alat dibuat prototipe mesin penetas dengan kapasitas 576 butir telur.

Sensor temperatur dan kelembaban yang digunakan pada mesin ini hanya 1 buah dengan pertimbangan pada umumnya mesin tetas yang mempunyai kapasitas > 1000 butir telur juga menggunakan 1 buah sensor saja, untuk menjamin pemerataan temperatur dan kelembaban pada ruangan tersebut digunakan *fan/blower* yang tidak dihubungkan kontroler (selalu menyala). Dengan sirkulasi udara yang baik perbedaan temperatur dan kelembaban pada setiap daerah pada ruangan tersebut tidak terlalu signifikan. Namun untuk mempersempit ruang lingkup tidak dilakukan pengujian sistem ini pada mesin tetas dengan kapasitas yang lebih besar.

Hasil tampilan pengukuran temperatur dan kelembaban memiliki ketelitian 2 angka dibelakang koma, sedangkan *set value* memiliki ketelitian 1 angka dibelakang koma. Satuan yang digunakan untuk temperatur adalah °C dan untuk kelembaban %RH.

Faktor yang mempengaruhi daya tetas telur antara lain temperatur, kelembaban, sirkulasi udara, pemutaran telur. Namun karena banyaknya faktor tersebut, maka dibatasi pada faktor temperatur dan kelembaban saja.

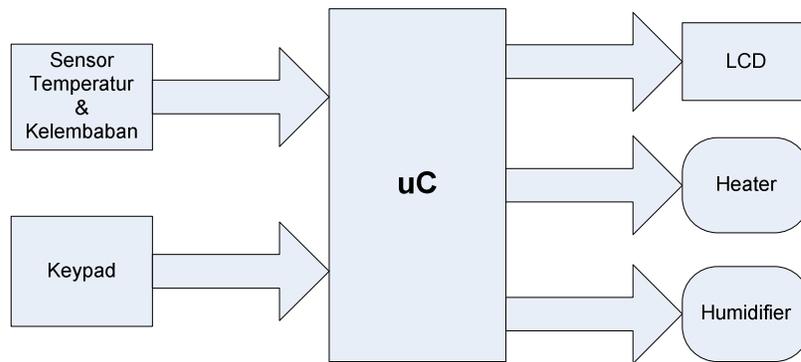
1.5. Metodologi Penelitian

Rencana penelitian dilakukan sesuai dengan langkah-langkah berikut:

1.5.1. Studi Literatur tentang:

- Penggunaan sensor
- Komunikasi sensor dengan mikrokontroler
- Pemrograman mikrokontroler mencakup *input* dari *keypad* dan *output* pada LCD
- *Data sheet* sensor, AVR ATmega8, LCD

1.5.2. Perencanaan serta Perancangan Sistem



Gambar 1.1. Sketsa Sistem

Data yang ditampilkan pada LCD merupakan data *present value* temperatur dan kelembaban yang diperoleh dari sensor setelah dilakukan kalibrasi oleh mikrokontroler dan data *set value* yang diperoleh dari input *keypad*. *Keypad* digunakan untuk memasukkan *set value* yang diinginkan. Apabila temperatur yang diinginkan lebih tinggi dari *present value*, maka *microcontroller* akan menghidupkan *heater*. Begitu suhu *present value* telah mencapai *set value*, maka *heater* akan dimatikan. Hal ini berlaku juga pada *humidifier*.

1.5.3. Pemrograman

Microcontroller yang digunakan adalah AVR jenis ATmega8 dengan *compiler* Bascom AVR

1.5.4. Pengujian

Membandingkan hasil pengukuran sensor dengan termometer dan higrometer, melakukan uji pemerataan suhu di dalam ruang inkubator, pengujian performa heater dan humidifier, pengujian mekanik sistem pemutar telur dan pengujian daya tetas telur menggunakan mesin yang dibuat.

1.5.5. Pengambilan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan atas keberhasilan alat didasarkan pada peningkatan daya tetas telur menggunakan mesin penetas yang dibuat terhadap daya tetas telur menggunakan mesin penetas telur konvensional.

1.6. Sistematika Pembahasan

Pembahasan tugas akhir ini disusun atas lima bab yaitu:

- Bab I: Pendahuluan
Pada bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, dan metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.
- Bab II: Teori Penunjang
Bab ini berisikan teori-teori penunjang yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir.
- Bab III: Perencanaan Sistem
Pada bab ini akan dibahas perencanaan dan realisasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan.
- Bab IV: Pengujian Sistem
Bab ini berisi tentang persiapan pengujian, pengujian sistem dan hasil berupa analisa data.
- Bab V: Kesimpulan dan Saran
Berisikan kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dari perencanaan, realisasi, dan pengujian yang dilakukan. Juga berisikan saran untuk penyempurnaan dan pengembangan alat.