

Rancang Bangun Inkubator Telur Ayam Menggunakan DHT 11 Sebagai Sensor Suhu dan Kelembaban

Dwi Novianto¹, Ika Setiyowati², Widitya Tri Nugraha³

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, ³Prodi Peternakan

Universitas Tidar

Jl. Kapten S Parman no. 39 Magelang

¹nopi_jte@untidar.ac.id

²ikasetiyowati@untidar.ac.id

³widityatri.nugraha@untidar.ac.id

Abstract— Dusun Gentan, Desa Purwosari, Kec. Tegalrejo, Kab. Magelang terdapat kelompok tani bernama SERASI yang terdiri dari 17 anggota. Lima dari anggota kelompok tani tersebut mempunyai usaha ternak ayam kampung kemudian dijual ke pasar dan atau ke rumah makan. Numun usaha tersebut masih berskala industri rumah tangga dengan proses penetasan telur secara tradisional yaitu membuat rumah-rumahan untuk tempat induk ayam mengerami telurnya. Dengan metode penetasan tersebut, beberapa telur hilang atau pecah karena dimangsa oleh tikus. Oleh karena itu diperlukan inkubator telur ayam yang kuat dan dapat menjaga suhu dan kelembaban dan serta pemutaran telur secara otomatis. Pembacaan suhu dan kelembaban memanfaatkan sensor DHT11, sedangkan pemutar telur menggunakan motor AC *synchronus* torsi tinggi. Arduino nano digunakan sebagai pengatur suhu dan kelembaban serta penghitung waktu maju sebagai acuan pemutaran telur. Kesalahan pembacaan suhu dan kelembaban adalah 0,891% dan 5,861% secara berurutan.

Keywords— Kalibrasi, DHT11, Termohigrometer, Aduino Nano, Inkubator

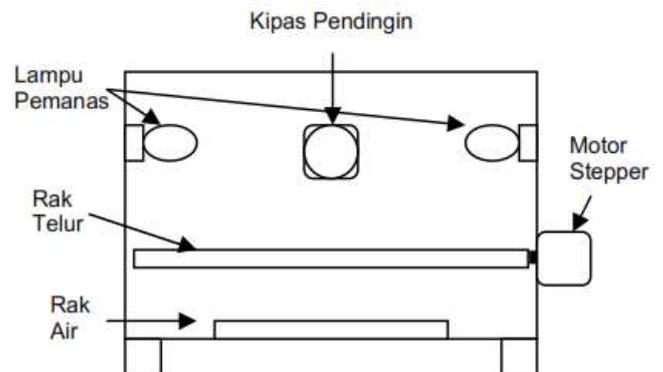
I. PENDAHULUAN

Membuat rumah-rumahan ternyata tidak efektif karena ada beberapa telur yang dimangsa oleh tikus dan tidak semua telur dapat menetas. Untuk mengatasi hal tersebut, inkubator telur merupakan alat yang sangat diperlukan oleh para peternak. Inkubator dapat melindungi telur dari pemangsa. Suhu dan kelembaban yang terkontrol secara terus menerus pada inkubator dapat meningkatkan keberhasilan penetasan telur. Selain itu inkubator dilengkapi dengan penggeser telur otomatis. Penggeseran telur dilakukan tiga kali sehari selama delapan belas hari pertama.

Harga inkubator atau mesin penetas telur dengan kapasitas 20 butir sekitar Rp. 700.000,00 – Rp. 1.000.000,00. Kapasitas yang tidak begitu banyak dan harga yang dianggap tinggi, para peternak enggan membeli alat tersebut. Disisi lain alat penetas telur sangat dibutuhkan untuk melindungi telur dari predator dan meningkatkan keberhasilan penetasan.

II. KOMPONE INKUBATOR TELUR

Peningkatan keberhasilan penetasan telur dan melindungi dari predator merupakan prioritas utama. Oleh karena itu pengendalian suhu dan ketahanan alat terhadap pengeratan tikus harus diperhatikan. Untuk memberi perlindungan telur dari tikus, inkubator dibungkus dengan seng pada bagian luarnya sehingga kayu dapat terlindungi. Inkubator yang terbuat dari besi dihindari karena besi merupakan penghantar kalor yang baik sehingga suhu dalam inkubator akan terpengaruh oleh suhu dari luar.



Gambar 1. Rancang Bangun Inkubator Telur

Pada Gambar 1, sumber panas pada inkubator diperoleh dari empat buah lampu bohlam 10Watt. Penggunaan lampu lebih dari satu bertujuan untuk pemerataan suhu ruangan [1]. Selain itu untuk mensirkulasi udara dan kelembaban dipergunakan kipas DC (*direct Current*). Kipas DC dipilih karena mengkonsumsi daya yang rendah dikarenakan sedikitnya rugi-rugi daya pada listrik DC.

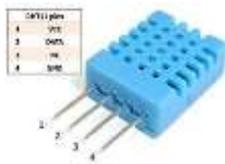
Pada 26 hari pertama, telur dibalik setiap delapanjam sekali. Frekuensi pembalikan dipertimbangkan sejumlah tiga kali dalam 24jam dengan tujuan penghematan konsumsi listrik. Frekuensi pemutaran telur tidak berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan penetasan [2] sehingga tiga kali frekuensi pembalikan telur dilakukan untuk penghematan konsumsi listrik. Motor sinkron dipergunakan untuk menggerakkan rak

telur kekanan dan kekiri sehingga telur dapat berbalik. Motor sinkron yang akan digunakan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Motor Sinkron Penggeser Rak Telur

Selain itu suhu dan kelembaban harus dijaga agar memperoleh bibit yang berkualitas [3]. Untuk menjaga suhu dan kelembaban tetap stabil, diperlukan sensor suhu dan kelembaban udara pada inkubator. Sensor SHT-11 telah digunakan [4]. Jenis sensor tersebut tergolong mahal. Harga sensor SHT-11 mencapai limaratus ribu rupiah yang berarti harga sensor setengah dari biaya total pembuatan inkubator. Oleh karena itu sensor suhu dan kelembaban udara jenis DHT-11 dipergunakan. Sensor tersebut dipilih karena harga yang terjangkau serta dapat memonitor suhu sekaligus kelembaban udara. Sensor DHT-11 ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. DHT 11 Sebagai Sensor Kelembaban dan Suhu Inkubator Telur

Sensor kelembaban dan suhu DHT-11 dapat membaca suhu dari 0° hingga 50° dengan akurasi mencapai 5% sehingga baik untuk pemonitor suhu inkubator yang berkisar 37°C hingga 40°C. Sensor ini dapat bekerja dengan tegangan 3V hingga 5,5V sehingga cukup *low power*.

Untuk mengendalikan suhu inkubator diperlukan sebuah pengendali yang berfungsi untuk memutar kipas apabila kelembaban tinggi, menyalakan dan mematikan lampu untuk menjaga suhu tetap stabil serta memonitor suhu secara *real time*. Pengendali yang akan digunakan adalah Arduino Nano dengan IC 328 sebagai *Microcontroller*-nya yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Mikrokontroler Arduino Nano

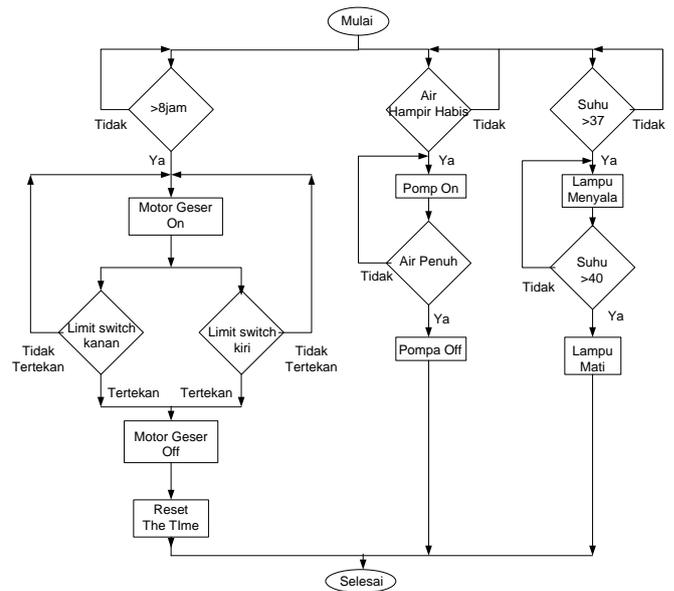
Microcontroller ini dipilih karena harganya terjangkau dan ukurannya kecil. Selain itu Arduino Nano hanya membutuhkan tegangan sebesar 5V. Untuk menghidupkan dan mematikan

lampu, *relay* dengan spesifikasi 5V DC to 220V AC dipergunakan.

Pemantauan suhu oleh peternak dapat dilakukan secara telemerti menggunakan RF modul Arduino R3 433MHz [5]. Namun hal tersebut kurang efektif karena modul tersebut hanya dapat bekerja dengan baik pada ruangan terbuka sehingga pemantauan cukup dilakukan dengan menampilkan hasil pemantauan suhu dan kelembaban inkubator pada LCD *display*.

III. RANGKAIAN SISTEM INKUBATOR

Rangkaian sistem otomatis pada inkubator ini meliputi pengendalian suhu, penggeseran telur dan pengisian air. Prinsip kerja inkubator telur dijelaskan pada Gambar 5



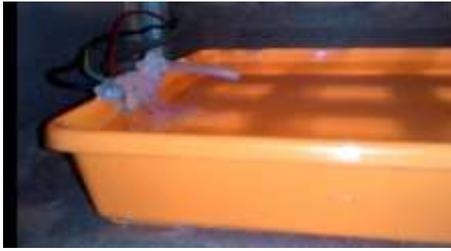
Gambar 5. Alur kerja Sistem Otomasi pada Inkubator Telur

Rak penggeser telur bergeser setiap delapan jam sekali. Rak digeser dengan motor sinkron. Pada ujung rak sebelah kanan dan kiri dipasang *push button* yang berfungsi untuk mengirim sinyal ke mikrokontroler agar apabila rak sudah bergeser penuh maka mikrokontroler akan mematikan motor penggerak. Rak inkubator diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Rak Inkubator Telur

Bagian otomasi yang kedua adalah pengisian air otomatis pada nampan. Pendeteksi ketinggian air menggunakan tiga kabel seperti Gambar 7.

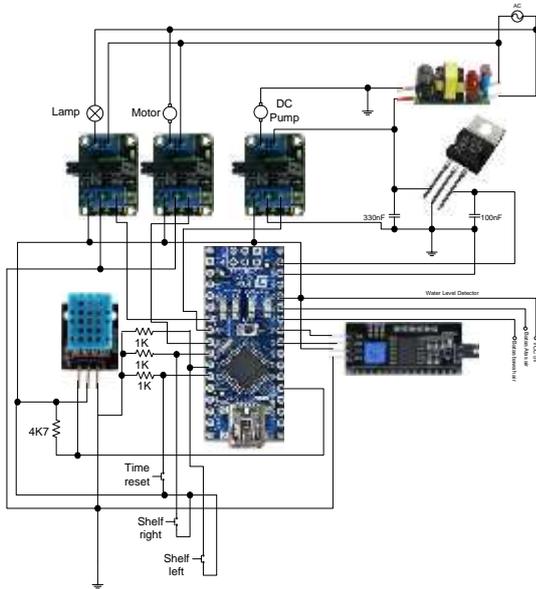


Gambar 7. Pendeteksi Ketinggian Air Pada Incubator Telur

Dengan tiga kabel sebagai pendeteksi ketinggian, sistem ini hanya dapat mendeteksi dua level ketinggian yaitu batas bawah dan atas.

Air pada nampan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7, difungsikan untuk menjaga kelembaban. Kelembaban dan suhu dideteksi dengan menggunakan DHT11 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. DHT 11 membaca suhu ruangan, apabila kurang dari 37°C maka lampu akan menyala. Apabila suhu lebih dari 40°C, mikrokontroler akan mematikan lampu agar suhu tidak bertambah.

Rangkaian system otomasi tersebut ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian Sistem Otomasi Inkubator Telur

Rangkaian system otomasi ini menggunakan *Solid State Relay* sebagai saklar pengatur motor, lampu dan pompa air. IC regulator 7808 digunakan sebagai sumber tegangan Arduino Nano. Regulator 8V dipilih karena terdapat regulator 5V pada *board* Arduino Nano. Untuk mendapatkan tegangan yang stabil maka tegangan sumber harus lebih dari tegangan regulator pada *board* tersebut.

IV. HASIL UJI COBA

Tahapan berikutnya adalah pengujian pembacaan suhu dan kelembaban. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan suhu dan kelembaban oleh

DHT11 dan Termohigrometer air raksa seperti yang diperlihatkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Uji Coba Pembacaan DHT11

Pada uji coba tersebut, diperoleh rata-rata *error* pada pembacaan suhu dan kelembaban sebesar 0,891% dan 5,861% secara berurutan. Data pengukuran terdapat pada Tabel 1.

TABEL 1

PERBANDINGAN PENGUKURAN DHT11 DAN TERMOHIGROMETER

DHT11		Termohigro Meter			Error	
Suhu	Kelembaban	Suhu Kering	Suhu Basah	Kelmebaban	Suhu	Kelembaban
36	65	35,5	32	71	1,408	8,451
37	64	36,5	32,5	69	1,370	7,246
38	64	37,5	33,5	69	1,333	7,246
39	63	39	34,5	67	0,000	5,970
40	62	40	35	64	0,000	3,125
41	62	40,5	35,5	64	1,235	3,125
Rata-rata error					0,891	5,861

Rentang pengukuran yang disajikan pada Tabel 1 adalah rentang suhu yang diperbolehkan pada incubator telur yaitu 37-40°C. Suhu 36°C dan 41°C diikutkan dalam ujicoba karena batas suhu yang tidak diperbolehkan pada suhu pengeraman.



Gambar 10. Dua Telur Pertama yang Menetas

Dengan rata-rata *error* seperti yang disajikan pada Tabel 1. Terbukti bahwa rentang *error* tersebut masih dalam batas toleransi. Hal tersebut ditunjukkan dengan berhasilnya proses penetasan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.

V. KESIMPULAN

Hasil rancang bangun sistem otomasi inkubator penetas telur ayam diperoleh rata-rata *error* pembacaan suhu dan kelembaban sebesar 0,891% dan 5,861% secara berurutan jika dibandingkan dengan termohigrometer air raksa.

REFERENCES

- [1] I. Nurhadi and E. Puspita, "Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8 Menggunakan Sensor SHT11," *Eepis Final Proj.*, 2009.
- [2] R. Dewanti, "PENGARUH BOBOT DAN FREKUENSI PEMUTARAN TELUR TERHADAP FERTILITAS, DAYA TETAS, DAN BOBOT TETAS ITIK LOKAL," *Bul. Peternak.*, vol. 38, no. 1, pp. 16–20, 2014.
- [3] W. M. Sanjaya *et al.*, "The development of quail eggs smart incubator for hatching system based on microcontroller and Internet of Things (IoT)," presented at the 2018 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT), 2018, pp. 407–411.
- [4] R. H. Rahim, A. M. Rumagit, and A. S. Lumenta, "Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8535," *J. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2015.
- [5] S. Shafiudin, F. J. Rohma, A. E. Prasetya, and R. Firmansyah, "Pemantauan Ruang Inkubator Penetasan Telur Ayam Dengan Berbasis Telemetri Menggunakan Arduino Uno R3," *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 26–35, 2016.