

Implementasi Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Kandang Untuk Penetasan Telur Burung

Implementation System Monitoring of Temperature and Humidity in The Bird Cage for Hatching Bird Egg

Iksan Saepul Ramdan¹, Tri Nopiani Damayanti², Aris Hartaman³

^{1,2}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Universitas Telkom, ³Prodi S1 Teknik Elektro, Universitas Telkom
¹iksanajay@student.telkomuniversity.ac.id, ²damayanti@telkomuniversity.ac.id, ³arishartaman.tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Naiknya permintaan penghobi burung jenis *Love Bird* membuat peternak dituntut untuk dapat mengimbangnya dengan meningkatkan produksi unggas. Jika menggunakan cara alami, satu ekor indukan burung *love bird* hanya bisa mengerami maksimal 8 butir telur dengan masa pengeraman kurang lebih 21 hari. Cara tersebut kurang efektif karena hanya sedikit anak burung *love bird* yang dihasilkan.

Suhu dan kelembaban ideal yang dibutuhkan telur burung jenis *love bird* pada saat proses pengeraman berkisar 36°C-37°C, Sedangkan untuk kelembaban pada kisaran antara 65-70%. Tujuan dari penelitian ini ialah mengimplementasikan suhu dan kelembaban untuk penetasan telur burung jenis *Love Bird* agar dapat meningkatkan persentase penetasan telur. Sistem terdiri dari sensor DHT 11 yang berfungsi untuk mengambil data berupa suhu dan kelembaban pada kandang burung, Dan menggunakan modul wifi sebagai perangkat tambahan mikrokontrolor agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat TCP/IP.

Hasil dari implementasi sistem monitoring suhu dan kelembaban ini dihasilkan nilai pengukuran DHT11 A dan DHT11 B, pada pengujian DHT11 A yang di tempatkan di dalam ruangan dengan nilai suhu berkisar 23°C-36°C dan kelembaban pada kisaran 45%-87% , lalu pada DHT11 B yang di tempatkan di luar ruangan dengan nilai suhu 24°C-33°C dan kelembaban pada kisaran 50%-88%, hasil dari implementasi ini juga dihasilkan delay pengiriman dari *Server* ke *database* dengan rata-rata delay 20,8. Lalu pada perbandingan nilai dari sensor manual dengan nilai dari DHT11 nilai yang di dapat pada Sensor DHT11 A yaitu kelembaban pada kisaran 55%-89%, dan Suhu berkisar 22°C-29°C. pada DHT11B Kelembaban pada berkisar 58%-87%, dan suhu 22°C -28°C . Dan pada alat publikasi di dapat nilai suhu berkisar 21°C-28°C, kelembaban berkisar 60%-85%.

Kata kunci : *Implementasi sistem monitoring suhu dan kelembaban, Sensor DHT11, Wemos*

Abstract

The increasing demand for love birds for Love Bird makes farmers demanded to be able to compensate by increasing poultry production. If using natural methods, one bird of a bird that loves birds can only incubate a maximum of 8 eggs with an incubation period of approximately 21 days. This method is less effective because only a few birds love birds produced.

The ideal temperature and humidity needed for love birds during the incubation process ranges from 36°C-37°C, while for humidity in the range between 65%-70%. The purpose of this study is to use temperature and humidity for hatching birds of the type of love so that birds can increase the percentage of

hatching eggs. The system consists of a DHT 11 sensor which functions to retrieve data consisting of temperature and humidity in birds, and uses a wifi module as a microcontroller enhancement to be able to connect directly to wifi and create TCP / IP.

DHT11 A and DHT11 B, in the DHT11 A test placed in the room with a temperature value of 23⁰C-36⁰C and humidity in the range of 45% -87%, then in DHT11 B which is placed outdoors with a temperature value of 24⁰C -33⁰C and humidity in the range of 50% -88%, the results of this implementation also resulted in delays in sending from the Server to the database with an average delay of 20.8. Then in turn the value of the manual sensor with the value of the DHT11 value obtained in the DHT11 A Sensor is humidity in the range of 55% -89%, and the temperature variation of 22⁰C -29⁰C. on DHT11B Humidity at the level of 58% -87%, and temperature 22⁰C -28⁰C. And the publication value is 21⁰C -28⁰C, humidity is 60% -85%.

Keywords *Implementation of temperature and humidity monitoring systems, DHT11 sensors, Wemos*

1. Pendahuluan

Burung lovebird merupakan salah satu jenis burung yang paling banyak diminati untuk dibudidayakan. Tidak heran lovebird menjadi salah satu burung yang menjadi incaran kicau mania dan penghobi burung karena kicaunya yang merdu dan penampilannya yang cantik. Setiap hari manusia memerlukan kondisi temperatur yang stabil baik untuk kenyamanan dalam beraktifitas maupun untuk kelancaran pekerjaan mereka seperti di bidang peternakan unggas.

Ternak lovebird bisa menjadi peluang bisnis yang menjanjikan. Dan bisa membudidayakan burung lovebird untuk bisnis atau untuk sekedar hobi saja. Secara umum burung lovebird memiliki ukuran fisik antara tinggi 13 sampai 17 cm dan berat sekitar 40 sampai 60 gram, berekor pendek dan berparuh besar. Budidaya penetasan telur unggas ini perlu diperhatikan dalam segi keberhasilan terlebih lagi telur burung lovebird karena termasuk salah satu jenis burung yang banyak dternakkan karena memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Dalam proses beternak burung lovebird, para peternak wajib memiliki kesabaran dan ketelitian yang ekstra. Terdapat beberapa poin yang harus dicermati secara khusus, diantaranya pengaturan suhu dan kelembaban yang harus disesuaikan dengan pengeraman burung lovebird secara alami dan pergerakan telur agar embrio dapat berkembang maksimal.

Terdapat beberapa jurnal yang melakukan penelitian tentang penetasan telur salah satunya "MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA MESIN PEMBENTUKAN EMBRIO TELUR AYAM BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO" oleh Noni Juliasar, Erian Dwi Hartanto, dan Sri Mulyati yang hanya tertuju pada pembentukan embrio [1]. Sebagai salah satu upaya untuk memberikan manfaat lain dari penggunaan sistem penetas telur maka difokuskan pada monitoring suhu dan kelembaban secara otomatis menggunakan sensor DHT11 dan sesuai dengan judul "IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA KANDANG UNTUK PENETASAN TELUR BURUNG" yaitu suhu dan kelembaban akan di atur secara otomatis dan menggunakan relay sebagai penghubung ke lampu untuk kestabilannya.

Internet of Things (IoT) merupakan segala aktifitas yang pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan internet. Dalam penggunaannya Internet of Thing banyak ditemui dalam berbagai aktifitas, contohnya : banyaknya transportasi online, e-commerce, pemesanan tiket secara online, live streaming, e-learning dan lain-lain bahkan sampai alat-alat untuk membantu dibidang tertentu seperti remote temperature sensor, GPS tracking, dan sebagainya yang menggunakan internet atau jaringan sebagai media untuk melakukannya. Di zaman yang canggih ini hampir semua perangkat yang terpasang di sebuah infrastruktur komplek menggunakan bantuan perangkat IoT untuk mengatur kinerja dari sistem yang ada sehingga hal ini membuat para perusahaan yang menyediakan berbagai macam program untuk membantu mengembangkan produk berbasis Internet of Things.

2. Dasar teori

2.1 Iof Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep dimana konektivitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada disekelilingnya. Banyak yang memprediksi bahwa Internet of Things (IoT) merupakan “the next big thing” di dunia teknologi informasi. Hal ini dikarenakan banyak sekali potensi yang bisa dikembangkan dengan teknologi Internet of Things (IoT) tersebut

2.2 Kandang Burung

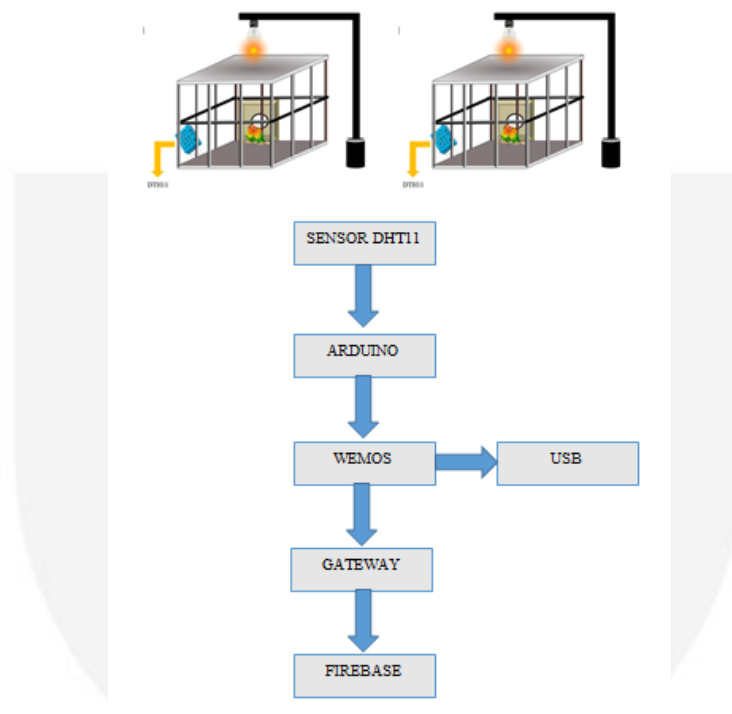
Di proyek akhir ini penulis menggunakan dua kandang burung lovebird sebagai media untuk monitoring suhu dan kelembaban pada penetasan telur. Kedua kandang ini berukuran panjang 60 cm, tinggi 40 cm dan lebar 40 cm, dimana kandang A diletakkan di dalam ruangan dan kandang B diletakkan di luar ruangan

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah system komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer. Mikrokontroler merupakan system komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik. Elemen mikrokontroler tersebut diantaranya adalah pemroses (processor), memori, input dan output.

3. Perancangan Dan Implementasi Sistem

3.1 Gambaran Umum Sistem

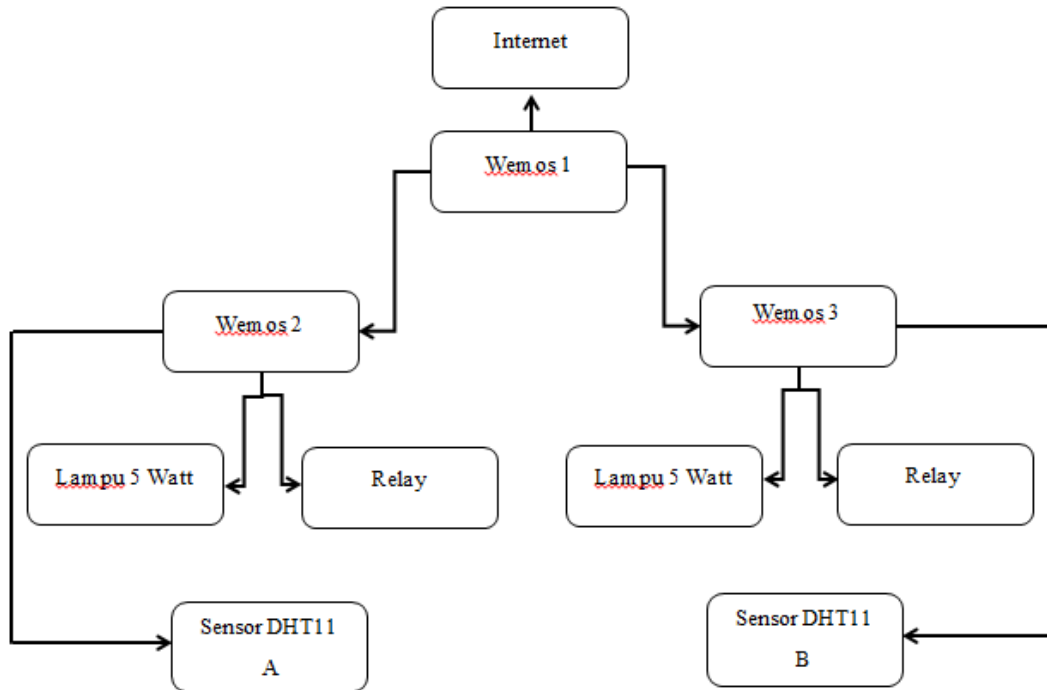


Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

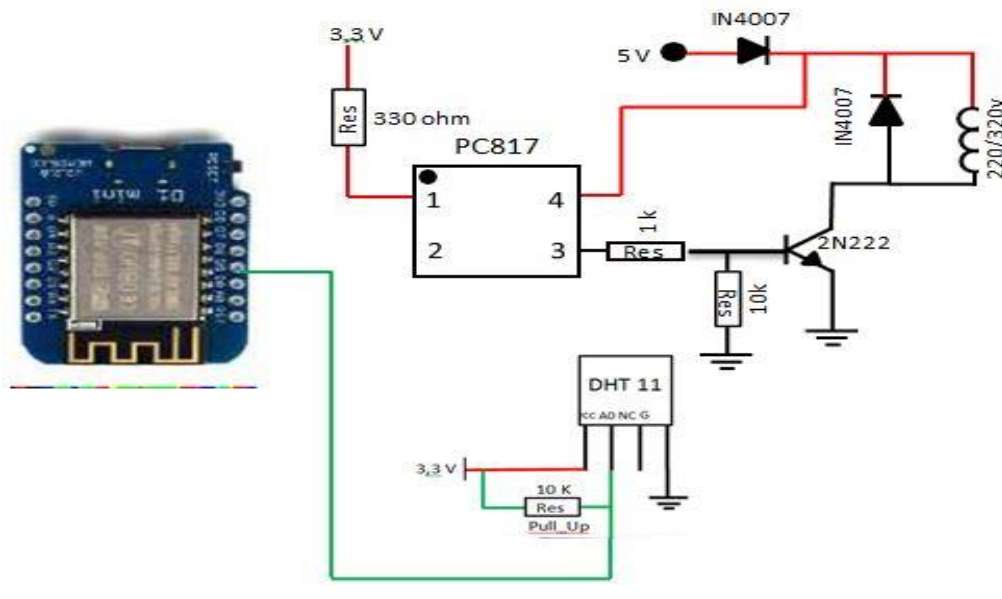
Pada gambar 3.1 ditunjukkan blok sistem secara keseluruhan. yang diberi tanda yang akan dikerjakan pada proyek akhir ini, dengan sistem sebagai berikut :

Sensor DHT11 yang digunakan untuk mendeteksi perubahan suhu dan kelembaban pada variable keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik, dan mikrokontroler dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui sensor berbagai jenis sensor dan sensor yang digunakan yaitu DHT11. Pada bagian modul wifi disini menggunakan tiga Wemos , dua wemos masing-masing terhubung ke DHT11 dan satu wemos digunakan sebagai server. Dari modul wifi tersebut langsung terhubung ke gateway dan hanya menggunakan satu kali pengalamat untuk mengirim data ke firebase sehingga tidak boros untuk menggunakan pengalamatan IP.

3.2 Perancangan Mekanisme Sistem Hardware pada Main Controller



Gambar 3. 2 Mekabisme Sistem Kerja Hardware



Gambar 3.3 Rangkaian Pengaplikasian Alat

Pada Gambar 3.2 digunakan tiga *wemos* ,dan dua sensor. Dua *wemos* masing-masing terhubung ke DHT11 dan satu *wemos* digunakan sebagai server. Dari hasil data sensor DHT11 yang mengambil data suhu dan kelembaban langsung terhubung ke modul wifi, dan ketika suhu kurang dari 37° C maka lampu akan hidup otomatis. Ketika data sudah dikirim ke modul wifi 1 dan 2 tersebut maka server akan langsung terhubung ke gateway dan hanya menggunakan satu kali pengalalamat untuk mengirim data ke firebase sehingga tidak boros untuk menggunakan pengalamatan IP.

➤ Spesifikasi DHT11

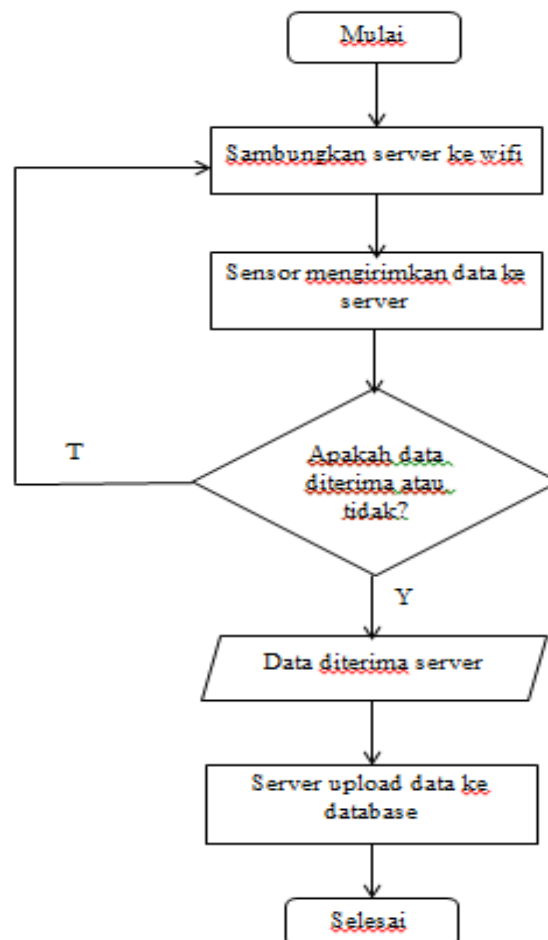
1. Range Kelembaban: 20% - 95% - Error Kelembaban: $\pm 5\%$
2. Range Temperatur: 0°C - 50°C - Error Pengukuran Temperatur: $\pm 2^{\circ}$
3. Tegangan Kerja 3.3 V - 5 V
4. Output Digital

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak untuk proyek akhir ini akan ditunjukkan dalam bentuk diagram alur yang menjelaskan alur program yang dibuat dan diimplementasikan pada sistem monitoring suhu dan kelembaban pada kandang untuk penetasan telur burung. Perangkat lunak yang digunakan adalah arduino software (IDE). Dengan menggunakan arduino software (IDE), arduino dapat melakukan pemrograman untuk fungsi yang terdapat didalamnya melalui sintaks pemrograman. Berikut ini adalah diagram alur untuk perancangan perangkat lunak.

3.3.1 Perancangan Perangkat Lunak Sistem *controller*

Pada gambar 3.12 ditunjukkan Flowchart sistem software yaitu digunakan tiga modul wifi dan dua sensor DHT11. Dimana masing-masing sensor dihubungkan ke *wemos* A dan B sehingga dapat berkomunikasi dengan server.

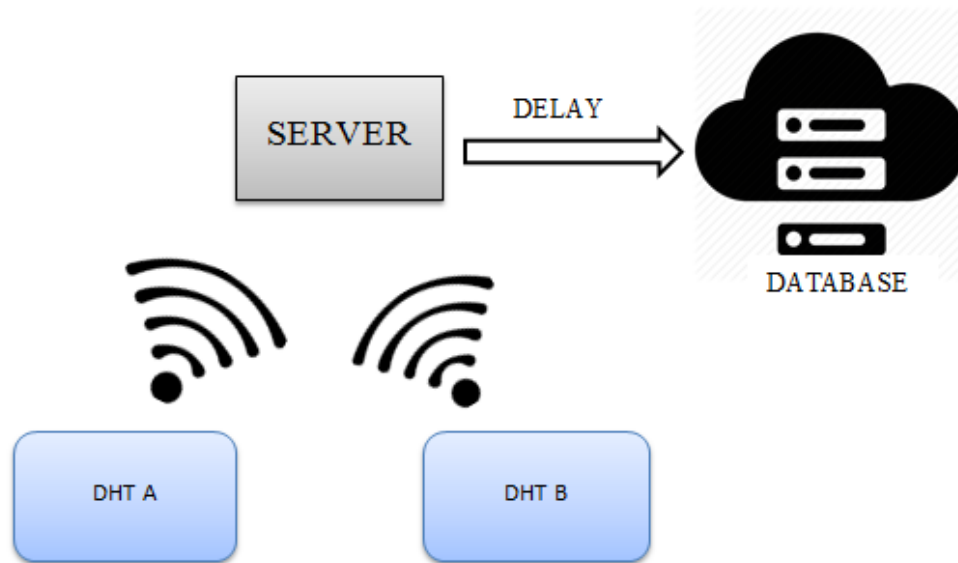


Gambar 3.4 Perancangan Perangkat Lunak Sistem *controller*

Pada alur flowchart ini pertama sambungkan server ke wifi, selanjutnya sensor akan mengirimkan data ke server dimana masing-masing sensor terhubung ke *Wemos* A dan B, Selanjutnya jika data tidak dapat dikirim maka akan kembali menghubungkan server. Dan jika data diterima oleh server maka server akan mengirim atau mengupload ke database.

4. Skema Pengujian Alat

Pengujian ini bertujuan untuk pengambilan data dan menganalisa data tersebut pada sistem yang telah dirancang dan digunakan pada proyek akhir ini. Berlandaskan pada beberapa parameter yaitu kinerja sistem sensor DHT11 dapat dikirim dan diterima oleh *wemos*, selanjutnya *server* dapat mengirim data ke *database*, dan kinerja sistemnya sebagai berikut:



Gambar 4.1 Skenario Pengujian

Pada gambar 4.1 adalah skenario pengujian dari alat yang telah dirancang dimulai dari pengiriman data dari sensor DHT11 A Dan DHT11 B ke *server* yang sudah terhubung dengan internet, lalu *server* akan mengirimkan hasil dari data sensor DHT11 ke *database*

4.1.1 Pengujian Sistem Hardware

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil dari penetasan telur burung *lovebird* dan mendapatkan data dari sensor sehingga dapat menganalisa sistem *hardware* penetasan telur burung.

A. Pengujian pada kondisi Indoor

Pada pengujian ini dilakukan di dalam ruangan dengan menggunakan sistem *hardware* dan menggunakan cara yang alami.

Tabel 4.1 Pungujian Perbandingan Waktu Pengeraman pada kondisi *Indoor*

Menggunakan	Waktu Pengeraman	Kelembaban Tertinggi	Kelembaban Terendah	Suhu Tertinggi	Suhu Terendah	Menetas Pada Hari Ke
Sistem Hardware	21 hari	87 %	45%	36 ⁰ C	23 ⁰ C	20 ⁰ C
Alami	21 hari	95 %	40%	34 ⁰ C	22 ⁰ C	24 ⁰ C

B. Pengujian pada kondisi Outdoor

Pada pengujian ini dilakukan di luar ruangan dengan menggunakan sistem *hardware* dan menggunakan cara yang alami.

Tabel 4.2 Pungujian Perbandingan Waktu Pengeraman Pada kondisi *Outdoor*

Menggunakan	Waktu	Kelembaban	Kelembaban	Suhu	Suhu	Menetas Pada
-------------	-------	------------	------------	------	------	--------------

	Pengeraman	Tertinggi	Terendah	Tertinggi	Terendah	Hari Ke
Sistem Hardware	21%	88%	50%	33 ⁰ C	24 ⁰ C	22
Alami	21%	95%	75%	27 ⁰ C	20 ⁰ C	0

4.1.2 Pengujian Sistem Software

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan hasil dari data sensor DHT11 yang dikirim ke *Server* dan *Server* akan melanjutkan pengiriman ke *database* yang dilakukan sebanyak 15 kali percobaan dimana masing-masing sensor diberi delay pengiriman 10 detik.

Tabel 4.7 Pengujian *Server* ke *Database*

Percobaan	Data Sensor DHT A dan DHT B yang Dikirim Ke <i>Server</i>	Delay	Status Pengiriman
1	A= H. 74 % , T. 29 ⁰ C	21 Detik	Terkoneksi
	B= H. 95 % , T. 28 ⁰ C		
2	A= H. 76 % , T. 29 ⁰ C	23 Detik	Terkoneksi
	B= H. 90 % , T. 30 ⁰ C		
3	B= H. 87 % , T. 31 ⁰ C	20 Detik	Terkoneksi
	A= H. 78 % , T. 29 ⁰ C		
4	A= H. 78 % , T. 29 ⁰ C	21 Detik	Terkoneksi
	A= H. 78 % , T. 29 ⁰ C		
	B= H. 77 % , T. 32 ⁰ C		
5	B= H. 76 % , T. 32 ⁰ C	20 Detik	Terkoneksi
	B= H. 75 % , T. 32 ⁰ C		
	A= H. 78 % , T. 28 ⁰ C		
6	B= H. 70 % , T. 33 ⁰ C	20 Detik	Terkoneksi
	B= H. 68 % , T. 33 ⁰ C		
	A= H. 80 % , T. 28 ⁰ C		
7	B= H. 65 % , T. 34 ⁰ C	22 Detik	Terkoneksi
	B= H. 64 % , T. 34 ⁰ C		
	B= H. 63 % , T. 34 ⁰ C		
	B= H. 63 % , T. 34 ⁰ C		
	A= H. 81 % , T. 28 ⁰ C		
8	A= H. 81 % , T. 28 ⁰ C	21 Detik	Terkoneksi
	A= H. 81 % , T. 28 ⁰ C		
	B= H. 61 % , T. 35 ⁰ C		
9	B= H. 61 % , T. 35 ⁰ C	21 Detik	Terkoneksi
	B= H. 61 % , T. 35 ⁰ C		
	B= H. 61 % , T. 35 ⁰ C		
	A= H. 83 % , T. 28 ⁰ C		

10	A= H. 83 % , T. 28 ⁰ C	20 Detik	Terkoneksi
	A= H. 83 % , T. 28 ⁰ C		
	A= H. 83 % , T. 28 ⁰ C		
	B= H. 60 % , T. 35 ⁰ C		
11	A= H. 84 % , T. 28 ⁰ C	20 Detik	Terkoneksi
	A= H. 84 % , T. 28 ⁰ C		
	A= H. 84 % , T. 28 ⁰ C		
	B= H. 58 % , T. 35 ⁰ C		
12	A= H. 87 % , T. 28 ⁰ C	21 Detik	Terkoneksi
	A= H. 87 % , T. 28 ⁰ C		
	A= H. 85 % , T. 29 ⁰ C		
	A= H. 84 % , T. 29 ⁰ C		
	A= H. 84 % , T. 29 ⁰ C		
	B= H. 58 % , T. 35 ⁰ C		
13	A= H. 75 % , T. 31 ⁰ C	20 Detik	Terkoneksi
	B= H. 58 % , T. 35 ⁰ C		
14	A= H. 86 % , T. 28 ⁰ C	21 Detik	Terkoneksi
	A= H. 86 % , T. 28 ⁰ C		
	B= H. 78 % , T. 30 ⁰ C		
15	A= H. 86 % , T. 28 ⁰ C	21 Detik	Terkoneksi
	A= H. 86 % , T. 28 ⁰ C		
	A= H. 86 % , T. 28 ⁰ C		
	A= H. 86 % , T. 28 ⁰ C		
	B= H. 78 % , T. 30 ⁰ C		
15	A= H. 86 % , T. 28 ⁰ C	20 Detik	Terkoneksi
	A= H. 88 % , T. 28 ⁰ C		
	A= H. 86 % , T. 28 ⁰ C		
	A= H. 87 % , T. 28 ⁰ C		
	A= H. 87 % , T. 28 ⁰ C		
	A= H. 87 % , T. 28 ⁰ C		
	B= H. 80 % , T. 30 ⁰ C		
Rata- rata Delay		20,8 Detik	

Pada tabel 4.7 menunjukkan delay pengiriman data dari *server* ke *database*. Yaitu masing-masing data dari DHT11 A dan DHT11 B diberi delay pengiriman 10 detik, dan *server* mengirim data ke *database* yaitu dengan rata-rata delay 20,8 detik.

4.1.3 Pengujian Alat Terhadap yang Manual

Pada pengujian dari sensor DHT11 akan dilakukan perbandingan dengan termometer manual. Pada kondisi waktu pukul 06.00, 09.00, dan 21.00. pengujian ini bertujuan untuk membandingkan keakuratan dari sistem hardware dengan alat publikasi.

A. Perbandingan Nilai Suhu dari Sistem Hardware dengan Alat Publikasi

Bertujuan untuk membandingkan nilai suhu dari sistem yang telah dibuat dengan alat publikasi.

Tabel 4.4 Perbandingan Suhu dari Sistem Hardware dengan Alat Publikasi

Perbandingan Kondisi Pada Jam	Suhu dari DHT11 A	Suhu dari DHT11 B	Suhu dari Alat Publikasi
06:00:00	22 ⁰ C	22 ⁰ C	21 ⁰ C
13.00.00	29 ⁰ C	28 ⁰ C	28 ⁰ C
21.00.00	25 ⁰ C	25 ⁰ C	26 ⁰ C

➤ Perhitungan kesalahan error suhu DHT11 A

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 06.00} &= \frac{22-21}{21} \times 100\% \\ &= 0.047 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 13.00} &= \frac{29-28}{28} \times 100\% \\ &= 0.035 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 21.00} &= \frac{25-26}{26} \times 100\% \\ &= 0.038 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

➤ Perhitungan kesalahan error suhu DHT11 B

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 06.00} &= \frac{22-21}{21} \times 100\% \\ &= 0.047 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 13.00} &= \frac{28-28}{28} \times 100\% \\ &= 0 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 21.00} &= \frac{25-26}{26} \times 100\% \\ &= 0.038 \text{ }^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Persentase Kesalahan Suhu DHT11 A dan DHT11 B

Perbandingan kondisi pada jam	Suhu dari DHT11 A	Alat Publikasi	Persentase Kesalahan	Suhu dari DHT11 B	Alat Publikasi	Persentase Kesalahan
06.00	22 ⁰ C	21 ⁰ C	0.047 ⁰ C	22 ⁰ C	21 ⁰ C	0.047 ⁰ C
13.00	29 ⁰ C	28 ⁰ C	0.035 ⁰ C	28 ⁰ C	28 ⁰ C	0 ⁰ C
21.00	25 ⁰ C	26 ⁰ C	0.038 ⁰ C	25 ⁰ C	26 ⁰ C	0.038 ⁰ C
Rata- rata kesalahan			0.04 ⁰ C			0.059 ⁰ C

Pada tabel 4.5 menunjukan persentase kesalahan suhu dari sensor DHT11 A yaitu menunjukan angka rata-rata 0.04⁰C, dan pada DHT11B menunjukan angka rata-rata 0.059⁰C yang artinya sensor yang dibuat layak digunakan karena tidak melebihi batas kesalahan dari nilai standanya yaitu 2⁰C

B. Perbandingan Nilai Kelembaban dari Sistem Hardware dengan Alat Publikasi

Bertujuan untuk membandingkan nilai suhu dari sistem yang telah dibuat dengan alat publikasi.

Tabel 4.6 Perbandingan Nilai Kelembaban dari Sistem Hardware dengan Alat Publikasi

Perbandingan Kondisi Pada Jam	Kelembaban dari DTH11 A	Kelembaban dari DHT11 B	Kelembaban dari Alat Publikasi
06:00:00	89%	87%	85%
13.00.00	55%	58%	60%
21.00.00	66%	66%	62%

➤ Perhitungan kesalahan error kelembaban DHT11 A

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 06.00} &= \frac{89-85}{85} \times 100\% \\ &= 0.047\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 13.00} &= \frac{55-60}{60} \times 100\% \\ &= 0.083\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 21.00} &= \frac{66-62}{26} \times 100\% \\ &= 0.064\% \end{aligned}$$

➤ Perhitungan kesalahan error kelembaban DHT11 B

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 06.00} &= \frac{87-85}{85} \times 100\% \\ &= 0.023\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 13.00} &= \frac{58-60}{60} \times 100\% \\ &= 0.033\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} - \text{ Suhu pada jam 06.00} &= \frac{66-62}{26} \times 100\% \\ &= 0.064\% \end{aligned}$$

Tabel 4.7 Persentase Kesalahan Kelembaban DHT11 A dan DHT11 B

Perbandingan kondisi pada jam	Kelembaban dari DHT11 A	Alat Publikasi	Persentase Kesalahan	kelembaban dari DHT11 B	Alat Publikasi	Persentase Kesalahan
06.00	89%	85%	0.047%	87%	85%	0.023%
13.00	55%	60%	0.083%	58%	60%	0.033%
21.00	66%	62%	0.064%	66%	62%	0.064%
Rata-rata kesalahan			0.194%			0.12%

Pada tabel 4.7 menunjukkan persentase kesalahan kelembaban dari sensor DHT11 A yaitu menunjukkan angka rata-rata 0,194% dan pada DHT11B menunjukkan angka rata-rata 0.12% yang artinya sensor layak digunakan karena tidak melebihi batas kesalahan dari nilai standanya yaitu 5%

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 kesimpulan

Pada hasil perancangan, realisasi, dan pengujian hasil perancangan yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Data yang dikirim oleh DHT 11 berjalan pada perangkat sistem yang berfungsi untuk mengontrol suhu dan kelembaban pada kandang untuk penetasan telur burung agar tetap stabil.
2. Proses pengiriman data dari DHT11 A dan DHT11 B ke *Server* yaitu dengan masing-masing delay 10 detik. Telah dilakukan 15 kali percobaan pengiriman data yang akan dikirim ke *Server*, kemudian *Server* akan melanjutkan penguploadan data ke *database* disertai dengan delay 20,8 detik dari hasil data DHT11 A dan DHT11 B.
3. Perangkat yang digunakan pada kandang untuk penetasan telur burung yaitu DHT11 A didalam ruangan terhubung pada wemos A, DHT11 B terhubung pada wemos B, dan wemos yang terakhir dijadikan *Server* karena sebagai penerima data dari DHT A dan DHT B, kemudian *Server* akan mengirimkan data ke *database* apabila kedua data dari DHT A, dan DHT B telah terkirim ke *Server*.
4. Dari hasil pengujian sistem alat yang digunakan untuk penetasan telur burung terdapat hasil data perbandingan pengujian DHT11 A yang diletakan di dalam ruangan. Pengujian yang menggunakan sistem, telur menetas pada hari ke-20 lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan cara alami yang menetas pada hari ke-24. Sedangkan hasil pengujian sistem alat perbandingan pengujian DHT11 B yang diletakan di luar ruangan yang menggunakan sistem dimana telur menetas pada hari ke-22 lebih cepat dan akurat dibandingkan dengan cara alami di luar ruangan yang mengakibatkan telur tidak menetas sama sekali.

5.2 Saran

1. Sensor DHT11 dapat mendeteksi suhu dan kelembaban tetapi tidak akurat, disarankan untuk menggunakan modul DHT22 agar lebih akurat dalam pengukuran suhu dan kelembaban.
2. *Database* yang digunakan pada proyek akhir ini masih ada keterlambatan penerimaan data, untuk mengurangi keterlambatan penerimaan *database* dapat diubah dengan *database* versi terbaru, seperti firebase atau *database* yang berbayar.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Noni Juliasari, Erian Dwi Hartanto, Sri Mulyati (2016). *Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Mesin Pembentukan Embrio Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO*. Universitas Budi Luhur
- [2] Oris Krianto Sulaiman , Adi Widarma *SISTEM INTERNET OF THINGS (IOT) BERBASIS CLOUD COMPUTING DALAM CAMPUS AREA NETWORK* Universitas Islam Sumatera Utara
- [3] Anna Nur Nazilah Chamim, 2010, *PENGUNAAN MIKROKONTROLER SEBAGAI PENDETEKSI POSISI DENGAN MENGGUNAKAN SINYAL GSM*, Yogyakarta: Penerbit Politeknik PPKP Yogyakarta.
- [4] Herjuna Artanto, *ESP8266 BASED IOT AS INSTRUCTIONAL MEDIA FOR COMMUNICATION DATA AND INTERFACE COURSES AT STUDY PROGRAM ELECTRONIC ENGINEERING EDUCATION YSU*, Universitas Negeri Yogyakarta
- [5] F.D. Rumagit, J.O. Wuwung, S.R.U.A. Sompie, B.S. Narasiang, *Perancangan Sistem Switching 16 Lampu Secara Nirkabel Menggunakan Remote Control*, UNSRAT