

RANCANG BANGUN SISTEM AKUISISI DATA PROSES PENETASAN TELUR PADA INKUBATOR MENGUNAKAN TELEMETRI

Noval Dama Riswara¹, Rummi Santi Rama Sirait²

1. Teknik Elektro : Universitas Budi Luhur
Jakarta, Indonesia

1552500108@student.budiluhur.ac.id

noval191196@gmail.com

2. Teknik Elektro : Universitas Budi Luhur
Jakarta, Indonesia

rummi.sirait@budiluhur.ac.id

ABSTRAK

Telah dirancang sistem akuisisi data penetas telur menggunakan telemetri. Penelitian ini menggunakan sistem telemetri sebagai alat komunikasi jarak jauh, metode pengukuran ini dilakukan dengan memanfaatkan gelombang radio sebagai alat pengiriman data. Sistem akuisisi data dapat didefinisikan sebagai sistem yang berfungsi untuk mengambil, menyimpulkan, dan menyiapkan data hingga memproses untuk menghasilkan data yang dikehendaki. Penelitian ini mencoba untuk membantu peternak dalam memonitoring suhu dan kelembaban ruang inkubator penetas telur ayam dengan sistem akuisisi data. Untuk mengolah hasil pengukuran suhu dan kelembaban alat ini dilengkapi arduino atmega untuk mengolah data yang hasil pengukuran tersebut ditampilkan di LCD. Sistem telemetri terdiri dari dua bagian yaitu pengirim dan penerima, unit pengirim terdiri dari sensor DHT22, Driver motor Ibt-2, Ptc Ceramic Air Heater dengan daya 170 Watt dan tegangan 12 volt, Fan 12 VDC dengan ukuran 12x12cm dan modul Transmitter. Unit penerima terdiri dari modul Receiver 3DR serta pengolah dan penyimpan data yang ditampilkan oleh laptop. Tujuan dari sistem ini untuk mengurangi kegagalan pada saat proses penetasan telur ayam. Otomatis yang dilakukan adalah dengan mengukur suhu di dalam ruangan penetas telur dengan nilai setpoint 27°C-30°C. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan sensor DHT22. Proses tersebut menandakan kinerja sistem bekerja dengan baik sesuai dengan nilai suhu yang dapat terjaga pada setpoint 27°C-30°C, yang dimana nilai suhu tersebut diperkirakan dapat menetas telur. Sistem akuisisi data mampu bekerja secara realtime sehingga perubahan data yang terjadi pada alat ukur dapat di deteksi setiap saat sehingga dapat dikatakan bahwa alat ini mempunyai tingkat keakuratan tinggi dalam mendapatkan data hasil pengukuran suhu dan kelembaban.

Kata kunci : *Arduino Mega 2560, Telemetri 3DR 915 MHz, Akuisisi Data, Monitoring, Sensor DHT22.*

ABSTRACT

This study uses a telemetry system as a long-distance communication tool, this measurement method is carried out by utilizing radio waves as a means of sending data. Measuring the temperature and humidity, which is equipped with Arduino atmega to process data, the measurement results are displayed via the LCD. The telemetry system is divided into two parts, namely the sender and the receiver. The sending unit consists of a DHT2 sensor, Ibt-2 motor driver, Ptc Ceramic Air Heater with a power of 170 watts and a voltage of 12 volts, a 12 VDC fan with a size of 12 cm x 12 cm and a transmitter module. The receiver unit consists of a 3dr receiver module as well as data processing and storage displayed by a laptop. The purpose of this system is to reduce failures during the hatching process of chicken eggs. The Ptc Ceramic Air Heater and DC Fan components will be assembled into a control circuit using PID, with programming language using C language. Automation is carried out by measuring the temperature in the hatching room with a setpoint value of 36°C - 39°C. Temperature measurement is carried out using the DHT22 sensor, then PID tuning is carried out with the heuristic method so that in the overall test the results of the system response comparison between normal temperature and air-conditioned room temperature are obtained. This process indicates the system's performance is working well in accordance with the temperature value that can be maintained at the setpoint, where the temperature value is estimated to be able to incubate eggs.

Keywords: : Arduino Mega 2560, Telemetri 3DR 915 MHz, Data Acquisition, Monitoring, Sensor DHT22.

I. PENDAHULUAN

Telemetri merupakan media pengirim data jarak jauh. Memonitoring suhu dan kelembaban suatu ruangan penting untuk memudahkan menyampaikan informasi. Kestabilan suatu temperatur ruangan dirasa kurang efektif jika harus dilakukan monitoring secara konvensional atau manual, maka dibuat sistem monitoring akuisisi data jarak jauh. Sistem pengendali suhu juga merupakan hal yang penting di bidang peternakan. Terlebih untuk budi daya telur ayam yang butuh kestabilan suhu ruangan pengeraman telur. Pengendalian secara manual sudah tidak lagi efisien karena akan banyak membutuhkan waktu.

Monitoring suhu dan kelembaban pada penetas telur merupakan hal yang sangat vital, proses pengawasan terhadap inkubator penetas telur selama 3 jam sekali dalam waktu 24 jam dengan cara pengecekan tatap muka untuk mengetahui kinerja suhu dan kelembaban. Hal ini menurut peneliti masih kurang efektif dan efisien waktu karena proses pengecekan tatap muka untuk mengetahui kinerja inkubator telur. Salah satu jalan untuk mengatasinya yaitu dengan membuat sistem monitoring inkubator penetas telur dengan sinyal radio (Telemetri) yang memungkinkan inkubator penetas telur dapat berkomunikasi jarak jauh dengan menggunakan 3DR telemetri 915MHz, dimana 3DR telemetri 915MHz sebagai alat komunikasi pengiriman data suhu dan kelembaban suatu ruangan pada inkubator telur. Dengan

membuat alat penetas telur dapat diharapkan bisa memonitoring suhu dan kelembaban yang diinginkan, sehingga dapat menetas telur menjadi bibit ayam yang berkualitas baik dan proses penetasan telur menjadi mudah dan praktis

Perangkat telemetri terdiri dari *hardware* dan *software*, dimana perangkat ini terdapat bagian *transmitter* dan *receiver*. Pada bagian *transmitter* terdapat sensor suhu DHT22 yang akan terintegrasi dengan Arduino Mega 2560 yang kemudian ditransmisikan menggunakan perangkat 3DR modul board 915MHz. Dan pada bagian penerima langsung dihubungkan dengan 3DR module board 915MHz dimana modul tersebut berperan sebagai *receiver* yang kemudian data akan diproses oleh komputer atau laptop. Proses pengujian berlokasi di jl Peninggaran Timur III Kebayoran Lama Utara. Pengujian dilakukan secara *outdoor* di halaman rumah, yakni ruangan penetas telur dengan bagian telemetri berada di ruangan sama di halaman rumah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian [1] menjelaskan bahwa pengamatan suhu dan kelembaban tanah berbasis komunikasi radio. pengamatan suhu dan kelembaban pada saat ini secara konvensional, sistem yang akan dibangun berbasis digital diharapkan dapat mempermudah pengamatan dan mengurangi kesalahan pembacaan. Selain itu juga jarak antar lokasi pengamatan dan gedung cukup jauh sehingga diperlukan jalur komunikasi. Sistem akan

menampilkan data suhu dan kelembaban tanah pada kedalaman 5cm, 20cm, 50cm, dan 100cm dan hasil pengukuran akan disimpan di data logger kemudian ditampilkan pada *liquid crystal display (LCD)20x4* dan komputer dengan komunikasi radio telemetri.

Pada penelitian [2] menjelaskan bahwa Hasil Suhu ruang inkubator dapat diatur oleh pengguna antara 28°C -37°C. Sistem telemetri berbasis RS 485 juga diimplementasikan pada inkubator ini sehingga suhu dan kelembaban ruang inkubator dapat dipantau melalui sebuah komputer dari jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan suhu inkubator dapat dijaga stabil pada kisaran 28°C-37 °C ralat maksimal 1°C. Program aplikasi antarmuka sistem telemetri dapat mengirim perintah permintaan data pada inkubator setiap 30 detik kemudian *data logger* akan mencatat data hasil pengukuran yang diterima setiap lima menit sekali.

Pada penelitian [3] bertujuan mengukur unsur unsur cuaca, diantara unsur cuaca tersebut adalah suhu udara, kelembaban udara, dan tekanan udara. Perancangan sistem telemetri nirkabel untuk pengukuran suhu, kelembaban, tekana udara terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Masukan sistem adalah perubahan nilai dari parameter suhu, kelembaban, tekanan udara, sedangkan keluaran berupa nilai perubahan ketiga dalam tampilan LCD, SD Card sebagai media penyimpanan hasil pengukuran *backup* yang disimpan dalam bentuk *.txt* dan *.xls*, terdapat rtc sebgaitanda waktu yang *realtime* dan sistem akuisisi data untuk pengolah data pengamatan.

Pada penelitian [4] dijelaskan bahwa lemahnya pengukuran data pada proses desain dan pengujian kolektor surya perlu ditinjaulanjuti melalui metode metode pengukuran yang memenfaatkan teknologi akisisi data dan teknologi monitoring jarak jauh (telemetri).penelitian ini akan didesain alat ukur dengan menggunakan sistem akuisisi data untuk mengukur suhu ruangan yang dilakukan selama 2 jam data yang terkumpul sejumlah 720 data suhu ruangan. Sistem telemetri yang dikembangkan menggunakan sepasang antena radio jenis YS1020UB, antena radio ini dapat berkomunikasi dua arah atau yang dikenal dengan transceiver.

A. Sistem Penetasan Telur

Prinsip kerja dari alat penetas telur adalah menciptakan situasi dan kondisi yang sama pada saat telur dierami oleh induknya. Kondisi yang perlu diperhatikan yaitu suhu ruangan alat penetas telur. untuk memenuhi kebutuhan panas yang dibutuhkan pada alat penetas telur, ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk memanaskan suhu ruangan antara

lain yaitu menggunakan *heater ptc*. Sistem penetasan telur memiliki dua cara, yaitu cara alami dan buatan. Cara Alami merupakan cara yang paling praktis, ekonomis, dan menghasilkan indeks tetas yang sedikit, Kelemahannya, jumlah telur sangat terbatas dan harus bersamaan dengan waktu mengerami telur ayam dan memakan waktu yang cukup lama sekitar 22 hari untuk menetas telur secara alami oleh induk ayam. Menetas telur ayam dengan bantuan induknya hanya mempunyai kapasitas 7 butir. Pengeraman dengan menggunakan bantuan alat penetasan telur memerlukan waktu 18 hari, terhitung mulai saat telur pertama kali dierami.

B. 3DR Telemetri 915MHz

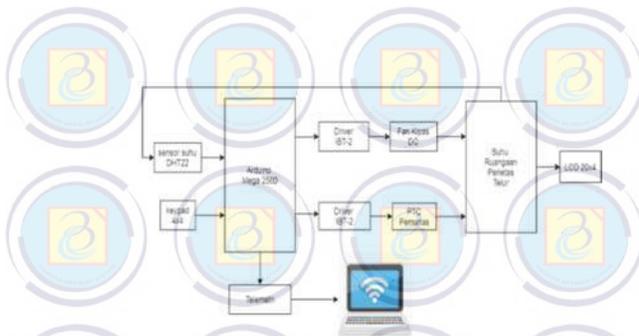
Telemetri adalah sebuah teknologi yang memungkinkan pengukuran jarak jauh dan pelaporan informasi kepada perancang atau operasi sistem. Modul Radio Telemetri 3DR 915 MHz merupakan modul yang memungkinkan untuk berkomunikasi jauh secara *wireless* menggunakan protokol data radio telemetri. Perangkat tersebut terdiri dari sepasang radio telemetri dengan komunikasi serial berupa *transmitter-receiver* dengan salah satu modul untuk digunakan pada perangkat komputer. Transmisi sinyal tanpa kabel akan menyebarkan sinyal informasi yang termodulasi pada gelombang elektronik seperti gelembang radio. Sistem telemetri nirkabel terdiri atas 2 unit utama yaitu pemancar (*transmitter*) dan unit penerima (*receiver*).

III. TAHAPAN PERENCANAAN SISTEM

Pada penelitian ini dijelaskan mengenai pembuatan monitoring suhu dan kelembaban pada alat penetas telur. Dalam perancangan sistem akan dibahas mengenai perancangan perangkat keras (*hardware*) hingga perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras menjelaskan tentang perancangan pada rangkaian elektronika yang akan digunakan serta pembuatan rangkaian alat secara keseluruhan sedangkan perancangan perangkat lunak terdiri dari pembuatan *algoritma* dan *flowchart* program yang akan ditanamkan pada mikrokontroller arduino mega 2560 dan *Telemetri*.

A. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem pengendali suhu kelembaban pada alat penetas telur menggunakan Telemetri yang dibahas pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar. 1 Diagram Blok Sistem

B. Prinsip Kerja Sistem

Prinsip kerja sistem alat ini yaitu rancang bangun akuisisi data proses penetasan telur pada inkubator menggunakan telemetri, konsep perancangan membahas tentang mengenai pengukuran suhu dan kelembaban. Pada awal sistem dilakukan inisialisasi kemudian sistem mulai membaca suhu aktual, lalu dilakukan setpoint dengan menggunakan keypad yang nilainya 30°C. Sensor suhu membaca suhu ruangan pada alat penetas telur yang ditampilkan di LCD 20x4. Disaat bersamaan menghitung nilai error dan menghitung nilai PWM. Pada saat suhu lebih besar dari setpoint maka sistem akan menghitung nilai error dan nilai PWM dan kipas fan dc akan berputar akan berputar cepat ptc ceramic air heater pemanas akan berkurang. Jika lebih kecil dari setpoint maka sistem akan menghitung nilai error dan nilai pwm yang selanjutnya kipas fan dc akan berputar pelan dan ptc ceramic air heater pemanasnya akan bertambah hawa panas, semua data yang sudah diolah oleh sensor suhu, fan dc, ptc ceramic air heater lalu dikirim oleh transmitter dan diterima oleh receiver sebagai alat komunikasi sinyal radio. Perancangan ini akan membahas mengenai perancangan perangkat lunak aplikasi yang akan tampil di PC. Perangkat lunak aplikasi ini nantinya akan menjadi antarmuka antara sistem dengan pengguna, sehingga dapat memudahkan pengguna dalam monitoring suhu dan kelembaban ruangan penetas telur. Perangkat lunak yang digunakan adalah terminal.exe.

C. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik yang akan dirancang berbentuk kubus dengan dimensi Panjang 30cm, Lebar 30cm, Tinggi 30cm. Pada penelitian kali ini bahan dasar untuk membuat alat penetas telur menggunakan akrilik dan di dalamnya dilapisi dengan busa aluminium foil. Kemudian pada bagian depan kubus / alat penetas telur dibuat menyerupai pintu yang fungsinya mempermudah pada saat memasukan dan mengeluarkan telur ayam. Pada bagian pintu alat penetas telur dipasang komponen meliputi LCD 20X4, keypad 4x4 dan saklar, lalu pada bagian samping dipasang komponen fan kipas dc dan bagian belakang juga dipasang komponen PTC heater. Perancangan mekanik alat penetas telur ditunjukkan pada gambar 2.

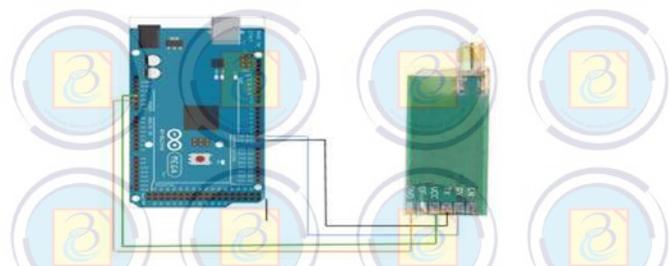


Gambar. 2 Design Mekanik Alat Penetas Telur

D. Perancangan Elektronik

1. Rangkaian Telemetri 3DR 915Mhz

Telemetri 3DR 915MHz pada penetas telur digunakan sebagai alat komunikasi, pada telemetri 3DR mempunyai daya pancar yang sangat jauh. Pengukuran variable data dengan jarak tertentu yang dikirim melalui media kabel maupun tanpa kabel, sistem telemetri terdiri dari atas enam bagian pendukung yaitu objek ukur, sensor, pemancar, saluran transmisi, penerima dan tampilan/display. Perancangan sistem telemetri nirkabel untuk mengukur suhu kelembaban terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras terdiri atas unit pengirim (Tx) dan inis penerima (Rx), unit pengirim terdiri dari Arduino atmega 2560, sensor suhu kelembaban DHT22, modul 3DR 915MHz (Tx), LCD 20x4. Unit penerima terdiri dari modul 3DR 915MHz (Rx) dan pc. rangkaian telemetri 3DR 915MHz ditunjukkan pada gambar 3.

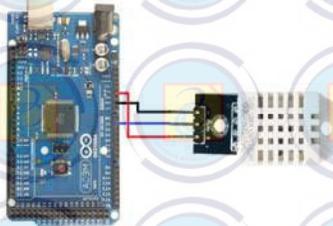


Gambar. 3 Rangkaian Telemetri 3DR 915MHz

2. Rangkaian Sensor DHT22

Sensor suhu DHT22 pada alat penetas telur digunakan untuk mengukur suhu ruangan dengan jangkauan 35 °C – 45 °C. tegangan output sensor Suhu digunakan sebagai masukan pada sistem rangkaian ArduinoMega 2560. PIN V+ dari DHT22

dihubungkan dengan catu daya pada pin power 5 volt yang terdapat pada Arduino Mega 2560, PIN GND dihubungkan ke PIN GND Power Arduino Mega 2560. Rangkaian sensor DHT22 alat penetas telur ditunjukkan pada Gambar 4.

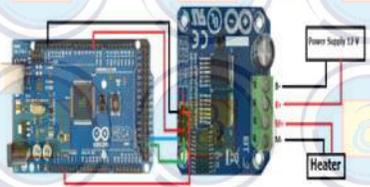


Gambar.4 Rangkaian Sensor DHT22

Modul ini memiliki stabilitas yang dijamin dalam jangka waktu yang lama serta output yang terkalibrasi. DHT22 dapat mengukur suhu antara -40 °C hingga +80 °C dan kelembaban udara antara 0%-100%, dengan resolusi masing-masing sebesar 0,1 derajat Celcius dan 1% RH (Relative Humidity). Akurasi untuk pengukuran dan kelembaban adalah (+/-) 2°C derajat celcius dan (+/-) 5% RH.

3. Rangkaian Driver IBT-2 Heater

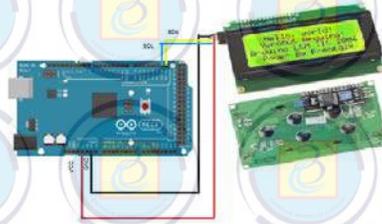
Pada sistem alat penetas telur untuk memanaskan ruangan alat penetas menggunakan heater. Driver IBT Heater mempunyai kapasitas arus hingga 43A dan sinyal PWM, tegangan sumber DC yang dapat diberikan antara 5.5 V-27 VDC sebagai sumber untuk heater agar dapat aktif diperlukan arus 43A dan sinyal PWM. Kemudian heater diaktifkan dengan menggunakan driver IBT-2 sebagai proses pemanasan heater agar dapat diatur panasnya sesuai dengan yang diinginkan. Driver yang digunakan yaitu modul IBT-2, driver ini bertipe H-Bridge dengan menggunakan IC BTS7960. Input dari driver motor terdiri dari R-PWM, L-PWM, R-EN, L-EN, VCC, GND. Pin-pin tersebut masuk ke pin digital mikrokontroler sebagai sinyal digital. Keluaran dari driver berupa sinyal analog untuk bisa mengatur kecepatan pemanas, pengaturan tersebut menggunakan PWM (Pulse Width Modulation). Driver motor akan menerima sinyal yang dikirimkan oleh mikrokontroler untuk bisa melakukan pemanasan. Rangkaian driver IBT-2 heater alat penetas telur ditunjukkan pada Gambar 5



Gambar.5 Rangkaian Driver IBT-2 ke Arduinp Mega 2560

4. Rangkaian LCD 20x4

LCD yang digunakan adalah display yang bisa menampilkan 20 karakter di 4 baris. Komunikasi antara arduino dan display LCD menggunakan komunikasi i2c yaitu komunikasi menggunakan 2 jalur yaitu jalur data dan jalur clock, artinya setiap instruksi yang diberikan arduino berupa lokasi di kolom berapa dan baris berapa karakter yang mau ditampilkan dan dijalankan dengan 8 kali clock, karena setiap data instruksi adalah data 8 bit. Display LCD menampilkan suhu aktual dan nilai set point yang dibaca oleh sensor DHT22 di baris 1, lalu baris kedua menampilkan nilai pwm heater lalu di baris 3 menampilkan pwm fan DC dan yang baris terakhir menampilkan parameter proporsional (Kp), integral (Ki), diferensial (Kd), dengan melakukan set point dengan menggunakan keypad yang nilainya 30°C, KI, KP dan KD. Rangkaian LCD ditunjukkan pada Gambar 6.



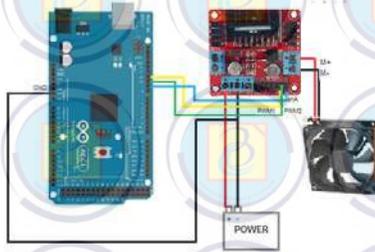
Gambar.6 Pengkabelan LCD ke Arduino Mega 2560

5. Rangkaian Driver Kipas DC

Pada alat penetas telur menggunakan kipas DC untuk membuang suhu berlebih di dalam ruangan alat penetas telur. Untuk menggerakan motor kipas dc agar dapat bergerak dengan baik menggunakan modul driver motor L298N yang di dalamnya terdapat dua rangkaian H-bridge. Komponen ini bisa mengontrol dua buah motor DC sampai tegangan 36 VDC dengan arus sebesar 1,2A untuk tiap kanal. Namun pada alat penetas telur hanya menggunakan 1 kanal yang di hubungakan ke kipas DC. Rangkaian driver Fan kipas DC alat penetas telur bisa ditunjukkan pada Gambar 7. Input dari driver motor terdiri dari ENA, R-PWM, L-PWM, VCC, GND, pin-pin tersebut masuk ke pin digital mikrokontroler sebagai sinyal digital. Keluaran dari driver langsung ke motor dengan keluaran analog untuk bisa mengatur kecepatan kipas DC, pengaturan tersebut menggunakan PWM(Pulse Width Modulation). Driver L298N akan menerima sinyal yang dikirimkan oleh mikrokontroler untuk bisa melakukan pergerakan pada kipas DC.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Dalam bab ini dibahas pengujian sistem berdasarkan dari hasil perancangan yang telah dilakukan. Pengujian sistem dilakukan dalam



Gambar.7 Pengkabelan Driver L2985N ke Arduino Mega 2560

beberapa tahapan, yaitu pengujian sistem keseluruhan. Pengujian sistem keseluruhan terdiri dari pengujian sensor suhu DHT, proses pengiriman data oleh Telemetri 915MHz, dan pengujian pengukuran *Quality of Service* dengan parameter delay. yang bertujuan untuk mengetahui kinerja alat penetas telur apakah sudah sesuai dengan perancangan atau belum.

A. Pengujian Sensor Suhu DHT22

Pengujian sensor suhu DHT22 bertujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan rangkaian sensor suhu DHT22 yang akan digunakan dalam sistem penetas telur. Peralatan yang digunakan dalam pengujian ini adalah sensor DHT22, Arduino mega 2560, lilin, multimeter, dan thermometer.

TABLE I. HASIL PENGUJIAN SENSOR DHT22

Nama Parameter	Thermometer	Sensor DHT 22
Percobaan 1	35°C	35°C
Percobaan 2	36°C	36,2°C
Percobaan 3	37°C	36,7°C
Percobaan 4	38°C	38,7°C
Percobaan 5	39°C	39,2°C
Percobaan 6	40°C	40,2°C
Percobaan 7	41°C	41,5°C
Percobaan 8	42°C	42,6°C
Percobaan 9	43°C	43,3°C
Percobaan 10	44°C	44,3°C
Percobaan 11	45°C	45,6°C

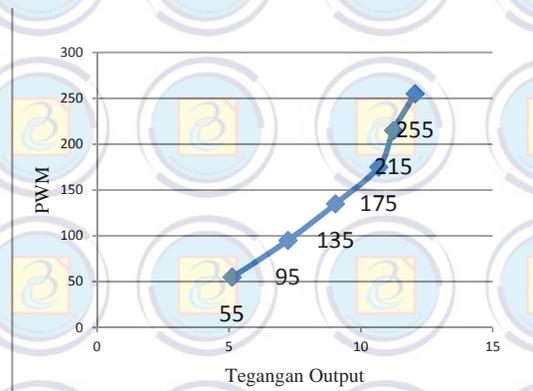
Dari hasil Tabel 1 hasil pengujian sensor dht22 dapat disimpulkan bahwa nilai atau hasil menunjukan bahwa rata-rata kesalahan sebesar 0,4°C.

B. Pengujian PWM Kipas DC

masukan yang harus diberikan agar didapatkan nilai keluaran yang dibutuhkan untuk menggerakan motor pada kipas DC. Cara pengujian yaitu memberikan logika *High/Low* dari arduino Mega 2560 ke pin driver L298N LPWM dan RPWM, kemudian memberikan nilai pwm pada pin enA ke driver L298N. Untuk melakukan pengujian menggunakan alat dan bahan berupa arduino Mega 2560, driver L298N, fan kipas DC, dan multimeter.

Input PWM Dari Arduino	Tegangaan Output Dari Driver L298N
255	12,06 v
215	11,24 v
175	10,68 v
135	9,04 v
95	7,24 v
55	5,12 v

Pada Tabel 2 Hasil pengujian driver L2985N setiap kali driver L298N diberikan input nilai pwm maka output yang dihasilkan yaitu berupa tegangan yang menunjukan pada putaran kipas DC alat penetas telur bekerja dengan baik. Grafik hubungan antar tegangaan ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar. 8 Grafik Hubungan Antara Tegangaan dan PWM

C. Telemetri 3DR

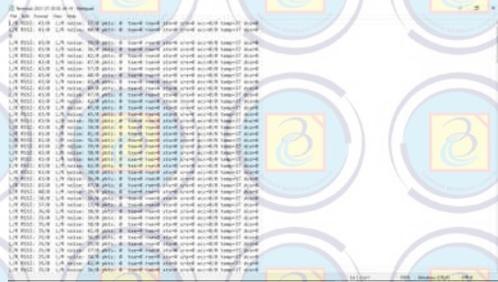
Pada gambar 9 tampilan antar muka penerima data untuk memperlihatkan pembacaan penerima data. Dalam penelitian ini Software terhubung antenna receiver dilengkapi konektor usb yang terhubung dengan komputer sebagai interface monitoring sistem akuisi data menggunakan telemetri 3DR. Untuk mengkonfigurasi telemetri dengan menyamakan baudrate antara pengirim dan penerimaan dengan. Pada pengujian sistem akuisisi data dilakukan untuk mengukur suhu ruangan yaitu dengan pengiriman 1 data setiap 10 detik menggunakan sensor suhu DHT22. Tampilan antar muka ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar. 9 Tampilan Antar Muka

TABEL II HASIL PENGUJIAN DRIVER L2985N.

Pada gambar 10 memperlihatkan software monitoring sistem akuisisi data yang digunakan untuk memantau suhu pada obyek yang diukur melalui sensor yang ditransmisi oleh telemetri. Proses pengiriman data ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar. 10 Proses Pengiriman Data

D. Pengujian Transmisi Data suhu

Pengujian komunikasi sistem bertujuan untuk mendapatkan hasil kerja sistem serta komunikasi nirkabel secara jarak jauh. Pengujian dilakukan dengan cara melihat pembacaan sensor dengan masing-masing output. Proses pembacaan dan pengukuran jarak jauh dengan menggunakan komunikasi nirkabel RF (Radio Frequency). Proses pengujian berlokasi di jl Peninggaran Timur 3 keb lama utara. Pengujian dilakukan secara outdoor di halaman rumah, yakni ruangan penetas telur dengan bagaian telemetri berada di ruangan sama di halaman rumah. Pengujian akuisisi data suhu kelembaban ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar. 11 Pengujian Akuisisi Data Suhu dan Kelembaban

1) Pengujian Outdoor Pada jarak 50 m

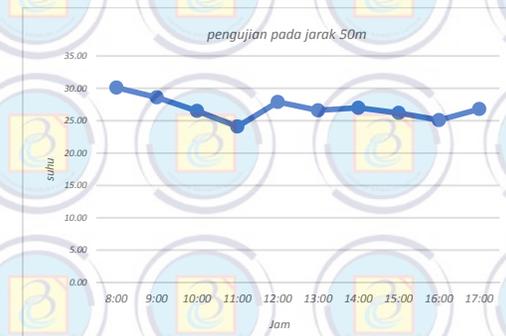
Pada tabel 3 dengan jarak pengujian sekitar 50m didapatkan suhu awal pengujian 30,10°C, pada siang hari pukul 11:00 mengalami penurunan hingga 24,10 °C. pada jam 12:00 mengalami kenaikan lagi sekitar 27,90 °C, lalu suhu mulai stabil. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa sensor dapat mendeteksi perubahan suhu di ruangan inkubator

TABLE III. HASIL PENGUKURAN PADA JARAK 50

HASIL SUHU PADA JARAK 50m		
No	Jam	Suhu
1	08:00	30,11 °C
2	09:00	28,60 °C

HASIL SUHU PADA JARAK 50m		
3	10:00	26,50 °C
4	11:00	24,10 °C
5	12:00	27,90 °C
6	13:00	26,60 °C
7	14:00	27,00 °C
8	15:00	26,20 °C
9	16:00	25,10 °C
10	17:00	26,80 °C

Pengujian outdoor pada jarak 50m yang didapatkan hasil grafik perbandingan pengukuran suhu kelembaban ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar. 12 Grafik pengujian pada jarak 50m

2) Pengujian Outdoor Pada jarak 70 m

Pada table 4 pengujian pada jarak 70m pengiriman data masih baik karena tidak ada penghalang dinding, yang menghalangi transmitter mengirim data ke receiver. Diawal pengujian jam 08:00 mendapat suhu 30,10°C mengalami penurunan pada jam 11:00 dan pada siang hari jam 12:00 suhu naik sekitar 27,40 °C cuaca yang cukup terik. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa sensor dapat mendeteksi perubahan suhu di ruangan inkubator.

TABLE IV. HASIL PENGUJIAN PENGUJIAN PADA JARAK 70M

HASIL SUHU PADA JARAK 70m		
No	Jam	Suhu
1	08:00	30,11 °C
2	09:00	28,60 °C
3	10:00	27,60 °C
4	11:00	26,20 °C
5	12:00	27,40 °C
6	13:00	27,60 °C
7	14:00	26,20 °C
8	15:00	26,10 °C
9	16:00	25,20 °C
10	17:00	25,10 °C

Pengujian outdoor pada jarak 70m yang dihasilkan grafik perbandingan pengukuran suhu kelembaban ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13 Grafik pengujian suhu pada jarak 70m

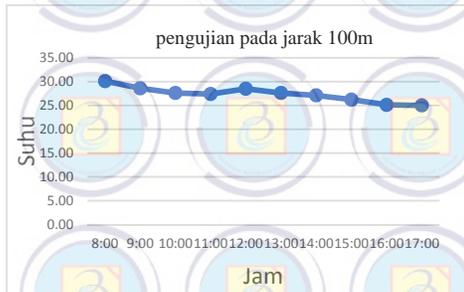
3) Pengujian outdoor pada jarak 100m

Pada table 5 pengujian waktu delay ini diambil data dari *software wireshark* dengan banyaknya 20 kali setiap masing masing pengujiannya, pada pagi, siang, sore, dan malam hari.

TABLE V. HASIL PENGUJIAN OUTDOOR PADA JARAK 100M

HASIL SUHU PADA JARAK 100m		
No	Jam	Suhu
1	08:00	30,10 °C
2	09:00	28,60 °C
3	10:00	27,60 °C
4	11:00	27,40 °C
5	12:00	28,50 °C
6	13:00	27,60 °C
7	14:00	27,10 °C
8	15:00	26,20 °C
9	16:00	25,10 °C
10	17:00	25,00 °C

Pengujian outdoor pada jarak 100m yang dihasilkan grafik perbandingan pengukuran suhu kelembaban ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 14 Grafik pengujian suhu pada jarak 100m

4) Pengujian outdoor pada jarak 120m

Pengujian pada table 6 transmitter masih dikategorikan baik untuk mengirimkan data suhu ke receiver di jarak pengujian 100m. penurunan suhu stabil saat awal pengujian sampai jam 11:00, pada jam 12:00 suhu nyang di dapat pembacaan sensor naik sebesar 28,50°C. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa sensor dapat mendeteksi perubahan suhu di ruangan inkubator.

TABLE VI. HASIL PENGUJIAN OUTDOOR PADA JARAK 120M

HASIL SUHU PADA JARAK 120m		
No	Jam	Suhu
1	08:00	30,10 °C

HASIL SUHU PADA JARAK 120m		
No	Jam	Suhu
2	09:00	28,80 °C
2	10:00	27,50 °C
3	11:00	27,40 °C
4	12:00	28,50 °C
5	13:00	27,60 °C
6	14:00	26,70 °C
7	15:00	26,40 °C
8	16:00	26,20 °C
9	17:00	25,10 °C
10	08:00	30,10 °C

Pengujian outdoor pada jarak 120m yang dihasilkan grafik perbandingan pengukuran suhu kelembaban ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15 Grafik pengujian suhu pada jarak 120m

5) Pengujian outdoor pada jarak 150m

Pada table 7 pengujian di jarak 150m saat memulai pengujian jam 08:00 didapat suhu 30,10°C, pada sekitar jam 10:00 sampai jam 13:00 suhu yang dikirimkan oleh transmitter ke receiver stabil di suhu 27,00°C. pada sore hari suhu didapat 25,20°C. Dari hasil percobaan didapatkan bahwa sensor dapat mendeteksi perubahan suhu diruangan inkubator. Table pengukuran suhu jarak 150m.

TABLE VII. HASIL PENGUJIAN OUTDOOR PADA JARAK 150M

HASIL SUHU PADA JARAK 150m		
No	Jam	Suhu
1	08:00	30,10 °C
2	09:00	28,60 °C
2	10:00	27,60 °C
3	11:00	27,10 °C
4	12:00	27,90 °C
5	13:00	27,60 °C
6	14:00	27,00 °C
7	15:00	30,10 °C
8	16:00	28,60 °C
9	17:00	27,60 °C
10	08:00	27,10 °C

Pengujian outdoor pada jarak 150m yang dihasilkan grafik perbandingan pengukuran suhu kelembaban ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 16 Grafik pengujian suhu pada jarak 150m

6) Pengujian Kelembaban

Hasil pengujian kelembaban yang diamati dapat dilihat perubahan kelembaban berkisar antara 65%-100% RH, dari grafik 4.13 dapat dilihat bahwa grafik kelembaban dari 70,20% pada jarak 50m, dan naik sampai dengan 80,10% pada jarak 120m dan mulai naik kembali pada jarak 150m, grafik ini menunjukkan bahwa sensor kelembaban memberikan respon yang cukup baik terhadap lingkungan. Grafik kelembaban ditunjukkan pada gambar 17.



Gambar 17 Grafik Pengukuran kelembaban

7) Pengujian Waktu Delay Saat Transmisi Data

Hasil pengujian delay pengiriman data pada sistem bertujuan untuk mendapatkan hasil kerja serta komunikasi telemetry 3DR 915MHz dengan transmitter dan receiver dengan jarak jauh. Pengujian dilakukan dengan jarak yang berbeda beda dari 50m sampai 150m, yang sudah ditentukan jarak antara Transmitter dan receiver (tx-rx) dengan sensor DHT22. Pengujian dilakukan secara outdoor. Hasil pengujian delay pengiriman telemetry ditunjukkan pada tabel 8.

TABLE VIII. PENGUJIAN DELAY PENGIRIMAN TELEMETRI

Jarak (m)	Delay (detik)	Komunikasi	Kirim Data
50	2	Baik	Baik
70	2	Baik	Baik
100	4	Baik	Baik
120	5	Baik	Baik
150	6	Baik	Baik

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian pengiriman data suhu dan kelembaban sebagai berikut:

Pembuatan inkubator menggunakan telemetry ini berhasil mengurangi kegagalan pada saat proses penetasan telur ayam. Sehingga diharapkan dapat membantu peternak dalam memonitoring suhu dan kelembaban ruang inkubator menggunakan telemetry.

Dari pengujian IBT dan L298N yang dilakukan, untuk IBT dapat disimpulkan setiap menaikkan level panas heater memerlukan waktu 1-2 menit agar dapat mengetahui panas suhu ruangan penetas telur. Sedangkan untuk L298N yang diberikan nilai input, maka output yang dihasilkan yaitu berupa tegangan yang berpengaruh pada putaran Fan Kipas DC pada alat penetas telur.

Dari pengujian sistem keseluruhan yang terdiri dari sensor suhu DHT22, dan proses pengiriman data oleh Telemetry 915MHz, sensor DHT 22 cukup akurat sehingga cocok diaplikasikan pada penetas telur, untuk proses pengiriman data oleh telemetry sendiri mempunyai tingkat keakuratan tinggi dalam mendapatkan hasil pengukuran karena sistem akuisisi data mampu bekerja secara real time sehingga perubahan data yang terjadi pada alat ukur dapat dideteksi setiap saat.

Dari hasil pengujian yang dilakukan menentukan bahwa sistem akuisisi data dengan model telemetry secara *real time* dapat mendeteksi setiap perubahan suhu dan kelembaban yang cukup signifikan dan akurat.

1) Saran

Untuk mendapatkan hasil pengiriman jarak jauh maka ada beberapa saran antara lain :

- Menambahkan internet agar dapat menghitung parameter QoS
- Module sensor Akuisisi data yang digunakan sudah dilengkapi oleh mikrokontroler sehingga dapat dikembangkan untuk menangkap jenis pengukuran lain..

VI. REFRENSI

- [1] Tubagus Darusalam, Agung Nugroho, "Rancang Bangun Sistem Pengukuran suhu Dan Kelembaban Tanah Berbasis Komunikasi Radio," jurnal Sains Dan Teknologi, vol 7(1), pp 146-156,2018.
- [2] Roni Wijaya, F, Dalu Setiaji, Daniel Santoso "Ingkubator Bayi Berbasis Mikonkontroler dilengkapi Sistem Telemetry Melalui Jaringan RS 45," vol. 12, pp.70-90.2013
- [3] Khafid D Cahyo Hariyanto, Bowo Prakoso, " Telemetry Nirkaabel Data Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara Secara Realtime Mikrokontroler Atmega 328p," Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan

- [4] Geofisika, vol 4(1), 44–52, 2017.
Djunaidi, Samsudin Anis, Feddy Setio Pribadi, “Sistem Akuisisi Data Berbasis Telemetry,” pp. 37–42, 2018.
- [5] Sofyan Shafiudin, Firda Jazilatur Rohman, Abdilah Eka Prasetya, "Pemantauan Ruang Inkubator Penetas Telur Ayam Dengan Berbasis Telemetry Menggunakan Arduino Uno R3, Vol :5, no 1, Maret 2016.
- [6] Siti Wahyuni, Gurum Ahmad Pauzi, dan warsito, “Rancang Bangun Sistem Telemetry Pengukuran Suhu dan Kelembaban udara Menggunakan Sensor SHT11 dengan memanfaatkan RF APC220, ” Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika, vol 4(1),145-152,2016.
- [7] Arief Hendra Septadi, “Sistem Akuisisi Data Berbasis PC Dengan Pengaturan Melalui Aplikasi Pada Ponsel Cerdas Andriod, ” science and engineering nasional seminar,ISBN :978-602-0960-12-8,251-257,2015.
- [8] Roni Syafrialdi, Hawariyi Ola Yuzira, dan Aulia Robiyu Rizky, “Rancang Bangun Sistem Telemetry Nirkabel Pemantauan Tingkat Kekeruhan Air di PDAM Menggunakan Transceiver nRF24L01+ dan Arduino Uno R3,” Jurnal Ilmu Fisika, vol9(1),ISSN1979-4657, 15-25,2015.
- [9] <http://lib.unnes.ac.id/31348/>,Afi Lathifa Maulida,“Rancang Bangun Pengukuran Suhu Jarak Jauh Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran Hutan Dengan Sumber Energi Solar Cell,”2017.
- [10] <http://lib.unnes.ac.id/36948/>,” Muhammad Iqbal Fahrian,“Rancang Bangun Sistem Monitoring Temperatur dan Kelembaban Inkubator Bayi Menggunakan Website dan Android berbasis Internet of Things (IoT) ,”2018

HALAMAN PENGESAHAN JURNAL

Saya yang bertanda – tangan dibawah ini:

Nama : Noval Dama Riswara

NIM : 1552500108

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Artikel : RANCANG BANGUN SISTEM AKUISISI DATA PROSES PENETASAN
TELUR PADA INKUBATOR MENGGUNAKAN TELEMETRI

Dengan ini menyatakan sebenar – benarnya bahwa artikel ini telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk dapat diunggah pada Jurnal Online Mahasiswa MAESTRO sebagai salah satu syarat untuk mendaftar wisuda semester Genap tahun ajaran 2020/2021

Jakarta 27 Agustus 2021

Dosen Pembimbing

Pemilik Artikel


(Rummi Santi Rama Sirait, S.T., M.T.)

NIP. 020002


(Noval Dama Riswara)

NIM. 1552500108