

**Ranah Research****Journal of Multidisciplinary Research and Development**

082170743613

ranahresearch@gmail.com

<https://jurnal.ranahresearch.com>

E-ISSN: 2655-0865

DOI: <https://doi.org/10.38035/rmj.v7i4><https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Rancang Bangun Alat Pengatur Suhu Kandang Bayi Burung Murai Batu dengan Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Berbasis Arduino

Angga Suryadi¹, Adam Muiz², Muhammad Alwi Habibie³¹ Universitas Pamulang, Banten, Indonesia, dosen02365@unpam.ac.id² Universitas Pamulang, Banten, Indonesia, dosen02369@unpam.ac.id³ Universitas Pamulang, Banten, Indonesia, Muhamad.AH87@gmail.comCorresponding Author: dosen02365@unpam.ac.id¹

Abstract: Murai Batu is a bird species that has a high selling value and is popular in Indonesia. Because the demand for magpie chicks is quite high, many breeders harvest magpie chicks when they are still babies so that the parents can produce again. However, many magpie birds are still cultivated manually, both in the process of controlling environmental conditions around the cage and in the process of breeding baby birds. One of the problems that often occurs is unstable temperature and humidity in baby birds, where baby rock magpie birds aged 0-5 days can survive at an ideal temperature in the range of 25°C-35°C and ideal humidity between 60% - 80% . Therefore, to maintain temperature and humidity conditions, a system was designed that can control the temperature and humidity in the baby magpie batu bird's cage. This system applies a fuzzy logic method which is used to control the lights and fans to turn on automatically when the cage temperature is outside the ideal temperature for magpie chicks. Components used include Arduino Uno, DHT11 sensor, relays, fans and lights. The results of this research have resulted in the realization of a temperature and humidity control system in the Murai Batu baby bird cage using fuzzy logic with a set setpoint. Output testing (fan and lights) was carried out on the tool to obtain results that were in accordance with what was expected. With the presence of a temperature control device for baby magpie batu birds, it is hoped that it can increase the success rate in rearing baby magpie batu.

Keyword: Arduino Uno, Sensor DHT11, Murai Batu, Fuzzy Logic

Abstrak: Murai Batu merupakan salah satu jenis burung yang memiliki nilai jual tinggi dan digemari di Indonesia. Karena permintaan anakan burung murai batu cukup tinggi, maka banyak penangkar yang memanen anakan burung murai batu saat masih bayi agar indukannya dapat memproduksi kembali. Akan tetapi, burung murai batu banyak yang masih dibudidayakan secara manual, baik dalam proses pengontrolan kondisi lingkungan sekitar kandang maupun dalam proses penangkaran anakan burung. Salah satu permasalahan yang sering terjadi adalah suhu dan kelembaban udara yang tidak stabil pada anakan burung, dimana anakan burung murai batu yang berusia 0-5 hari dapat bertahan hidup pada suhu

udara ideal pada kisaran 25°C-35°C dan kelembaban udara ideal antara 60%-80%. Oleh karena itu, untuk menjaga kondisi suhu dan kelembaban udara, maka dirancanglah suatu sistem yang dapat mengontrol suhu dan kelembaban udara pada kandang anakan burung murai batu. Sistem ini menerapkan metode fuzzy logic yang digunakan untuk mengontrol lampu dan kipas agar menyala secara otomatis saat suhu kandang berada di luar suhu ideal bagi anakan burung murai batu. Komponen yang digunakan antara lain Arduino Uno, sensor DHT11, relay, kipas angin dan lampu. Hasil penelitian ini telah menghasilkan realisasi sistem kendali suhu dan kelembaban pada sangkar anak burung Murai Batu menggunakan logika fuzzy dengan setpoint yang telah ditetapkan. Pengujian output (kipas angin dan lampu) dilakukan pada alat tersebut untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Dengan adanya alat kendali suhu pada anak burung murai batu ini diharapkan dapat meningkatkan tingkat keberhasilan dalam pemeliharaan anak burung murai batu.

Kata Kunci: Arduino Uno, Sensor DHT11, Murai Batu, Logika Fuzzy

PENDAHULUAN

Beternak merupakan kegiatan yang sangat populer di Indonesia. Salah satunya beternak burung. Hal penting dalam beternak burung adalah mengoptimalkan pertumbuhan burung dimulai dari usia yang biasa disebut sebagai masa brooding. Periode brooding yaitu periode pemeliharaan sejak datang sampai burung dilepas dari induk buatan atau pemanas (Yasa, Darminta, & Ta, 2019). Pada masa ini anak burung membutuhkan suhu yang hangat dari induk atau kandang dengan penghangat buatan sampai usia tertentu dimana anak burung bisa menyesuaikan konsisi tubuhnya dengan suhu lingkungan sekitar.

Murai Batu adalah salah satu spesies burung yang memiliki nilai jual yang tinggi serta peminatnya yang banyak di Indonesia. Karena permintaan anakan murai batu cukup ramai, banyak penangkar yang memanen anakan burung murai batu saat masih bayi agar induk dapat produksi kembali.

Dengan di panennya bayi burung murai batu saat masih anakan, peternak harus menyediakan inkubator sebagai ganti dari pengeraman induknya. Namun masih banyak peternak murai batu menggunakan inkubator konvensional dan untuk mengukur suhu hanya memakai thermometer, salah satunya pada peternakan murai batu di kediaman rumah Bapak Heki Warjito di daerah Nambo Jaya, Kecamatan Karawaci, Kota Tangerang. Sehingga mengharuskan para peternak untuk memonitoring secara langsung suhu di dalam kandang atau inkubator untuk menghindari kematian anakan yang di akibatkan suhu terlalu panas ataupun terlalu dingin.

Permasalahan yang sering terjadi yaitu anakan mati karena suhu inkubator yang terlalu panas. Hal ini merupakan salah satu kelemahan menggunakan inkubator konvensional yang masih menggunakan lampu, sehingga jika peternak lupa untuk mengontrol inkubator dan lampu akan terus menyala yang menyebabkan anakan murai batu kepanasan, dehidrasi, dan dapat menyebabkan kematian.

Sebenarnya hal yang paling penting harus diperhatikan ialah kelembapan dan suhu, percuma saja menggunakan pakan terbaik dan vitamin ternama kalau suhu dan kelembapannya kurang atau malah berlebihan. Suhu yang ideal pada anakan murai batu usia 0-5 hari ada di kisaran 29.5°C-31°C dan kelembapan yang ideal antara 60% - 80% (Aristiono & Putri, 2019).

Dalam pembuatan alat pengatur suhu kandang bayi murai batu ini menggunakan mikrokontroler Arduino yang mempunyai daya rendah, sistem dengan biaya rendah. Arduino banyak digunakan dalam berbagai macam proyek elektronik, seperti robotika, kendali suhu, sensor dan kontrol, sistem monitor lingkungan, dan proyek IoT. Karena sifatnya yang open-

source, Arduino memungkinkan pengguna untuk mengembangkan sendiri perangkat keras dan perangkat lunak, atau menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak yang sudah tersedia.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengatasi permasalahan para peternak-peternak murai batu dalam melakukan monitoring, kontrol suhu dan kelembapan (Ridho'i, Setyadjit, & Yordhan, 2023), serta dapat meminimalisir kematian anakan murai batu.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian jenis kualitatif, penelitian kualitatif yang dilakukan yaitu menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D). Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data untuk mencari informasi serta mempelajari data dan teori-teori yang berkaitan dengan sistem pengatur suhu, dan akhirnya akan digunakan sebagai bahan penunjang dalam perancangan dan pembuatan alat pengatur suhu kandang bayi burung murai batu. Hasil akhir dari penelitian ini adalah berupa desain produk baru, yang lengkap dengan spesifikasinya. Desain sistem ini masih bersifat hipotetik. Dikatakan hipotetik karena efektivitasnya belum terbukti, dan akan dapat diketahui setelah melalui pengujian-pengujian.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Laptop,
2. Sensor DHT11,
3. Arduino Uno,
4. LCD 16x2,
5. Power Supply,
6. Stepdown Regulator,
7. Modul Relay 2 Chanel,
8. Kipas DC,
9. Lampu,
10. Push Button,
11. Software Arduino IDE.

Pengumpulan Data

Pengambilan data pada penelitian ini dengan observasi yaitu memantau keadaan peternakan burung murai batu terutama dalam proses inkubasi bayi burung murai batu, mengumpulkan data dari berbagai literatur yang ada untuk memahami rujukan penelitian terkait keterangan informasi yang diperlukan. Studi literatur ini diperoleh dari jurnal, buku, dan rujukan dari penelitian-penelitian terkait yang telah diterbitkan. Hasil dari pemantauan dan studi literatur akan dianalisis untuk menentukan spesifikasi sistem yang diperlukan untuk merancang alat pengatur suhu kandang bayi burung murai batu.

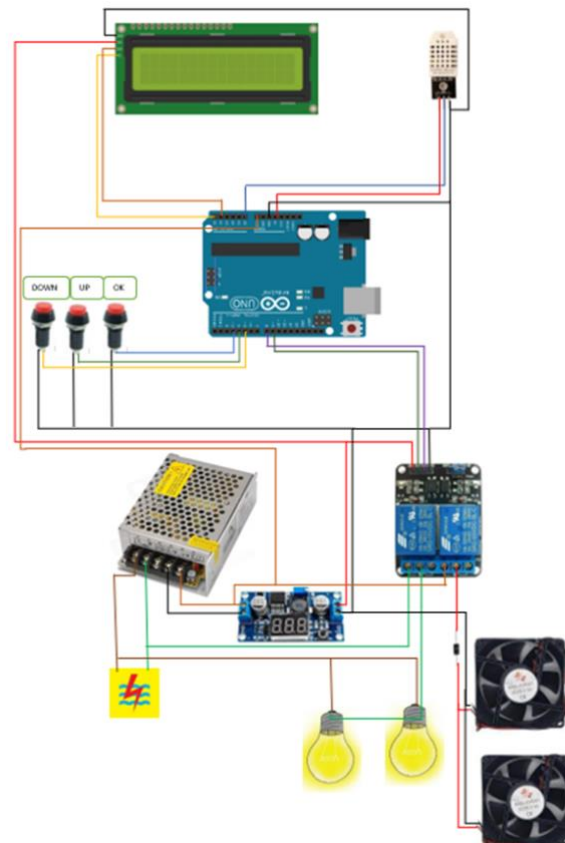
Analisa Sistem Usulan

Perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang digunakan pada penelitian sistem pengatur suhu kandang otomatis adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno
Arduino Uno sebagai mikrokontroler yang akan di program untuk pengaturan logika fuzzy yang digunakan pada alat pengatur suhu kandang bayi burung murai batu.
2. DHT11
Modul ini digunakan sebagai pembaca suhu dan kelembapan.
3. LCD i2c

Digunakan untuk menampilkan suhu dan kelembapan yang telah dibaca oleh sensor DHT11.

4. Relay
Berfungsi mengatur aliran listrik dalam rangkaian.
5. Kipas
Berfungsi untuk mendinginkan suhu kandang.
6. Lampu
Berfungsi untuk menghangatkan suhu kandang
7. Arduino IDE
Sebagai aplikasi yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler



Gambar 1. Wiring Diagram Alat Pengatur Suhu Kandang Bayi Murai Batu

Wiring diagram pada gambar diatas menjelaskan keseluruhan tentang alat pengatur suhu kandang bayi murai batu yang akan dirancang secara keseluruhan. Arduino Uno sebagai mikrokontroler dengan input tegangan arus listrik sebesar 12V, Sensor Suhu DHT11 yang diprogram melalui Arduino IDE digunakan untuk mendeteksi suhu sekitar. Melalui proses fuzzifikasi yang diprogram di Arduino Uno, sistem akan menentukan ketika suhu di sekitar dingin, otomatis lampu akan menyala. Dan pada saat suhu di sekitar panas, kipas akan menyala secara otomatis.

Perancangan Hardware Suhu

Pembaca suhu yang diakses oleh mikrokontroler dengan acuan dari data sheet DHT11. DHT11 memiliki 3 pin. Berikut penjelasan perakitan antara DHT11 dan Arduino Uno pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Pin Sensor DHT11 dan Pin Arduino Uno

DHT11	Pin Arduino
+	5V
OUT	A0
-	GND

Perancangan LCD 16x2 i2C

Pada perancangan ini menghubungkan pin LCD ke pin pada Arduino Uno dapat dilihat dalam table berikut.

Tabel 2. Pin LCD dan Arduino Uno

LCD	Pin Arduino
GND	GND
VCC	5V
SDA	A4
SCL	A5

Perancangan Relay 2 Chanel

Perancangan Relay dan Arduino Uno dapat dilihat dalam table berikut

Tabel 3. Pin Relay dan Arduino Uno

Relay 2 CH	Pin Arduino	Keterangan
VCC	5V	
IN1	D8	Pin Kipas
IN2	D9	Pin Lampu
GND	GND	

Perancangan Push Button

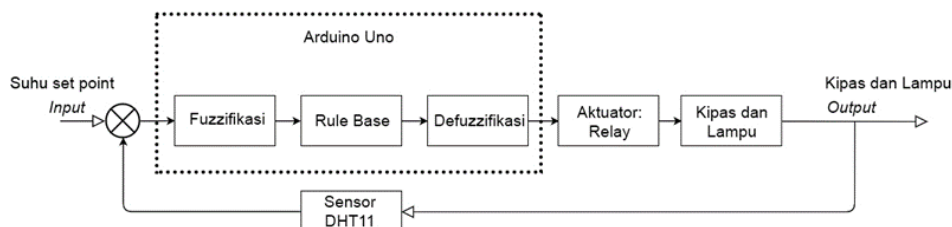
Perancangan ini menghubungkan pin pada push button ke pin Arduino Uno dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 4. Pin Push Button dan Arduino Uno

Push Button	Pin Arduino
Down	D5
Up	D4
OK	D3

Diagram Blok Fuzzy Logic

Berikut merupakan blok diagram alat pengatur suhu kandang bayi murai batu ditunjukkan pada gambar dibawah.



Gambar 2. Diagram Blok Alat Pengatur Suhu Kandang Bayi Murai Batu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Perancangan Sistem

Gambar dibawah merupakan hasil perancangan alat pengatur suhu kandang otomatis.



Gambar 3. Perancangan Alat Pengatur Suhu Kandang Otomatis

Implementasi Perangkat Lunak

Source code program menggunakan bahasa pemrograman Java yang dijalankan pada Arduino IDE. Berikut Source code nya:

```
#include <EEPROM.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DHT.h>
#include <Wire.h>
#define kipas 8
#define lampu 9
#define up 4
#define down 5
#define ok 3
#define suhu A0
int low=10;
int high=30;

char buzz=0;
int adres=0;
int adres1=1;
const byte panah= B01111110;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
DHT dht (suhu,DHT11);
```

Gambar 4. Source Code Pendeklarasian Pin Arduino dan Deklarasi Library yang Digunakan Pada Perancangan Sistem

Pada baris *source code* diatas bertujuan untuk mendeklarasikan pin-pin pada *board* Arduino Uno yang akan dikoneksikan dengan modul lainnya seperti modul suhu DHT11 dan modul LCD.

```
void Suhu()
{
    float t = dht.readTemperature(); // Ambil nilai Suhu
    float h = dht.readHumidity(); // Ambil nilai Kelembaban

    //Suhu
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Suhu :");
    lcd.print(t);
    lcd.print(" C");

    //Kelembaban
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Lembab:");
    lcd.print(h);
    lcd.print("%");

    delay(100);

    if
    (t<=low){digitalWrite(lampu,LOW);digitalWrite(kipas,HIGH);}
    else if
    (t>=high){digitalWrite(lampu,HIGH);digitalWrite(kipas,LOW);}
    else {digitalWrite(lampu,HIGH);digitalWrite(kipas,HIGH);}
}
```

Gambar 5. Source Kode Suhu

Pada *source code* diatas merupakan penggalan dari pengaturan suhu dan data yang tertera pada display LCD.

```

void kondisi()
{
    float t = dht.readTemperature(); // Ambil nilai Suhu
    if
    (t<=low){digitalWrite(lampu,LOW);digitalWrite(kipas,HIGH);}
    else                                     if
    (t>=high){digitalWrite(lampu,HIGH);digitalWrite(kipas,LOW);}
    else {digitalWrite(lampu,HIGH);digitalWrite(kipas,HIGH);}
}
    
```

Gambar 6. Source Code Kondisi

Pada baris kode diatas mengatur deklarasi kondisi pada sistem.

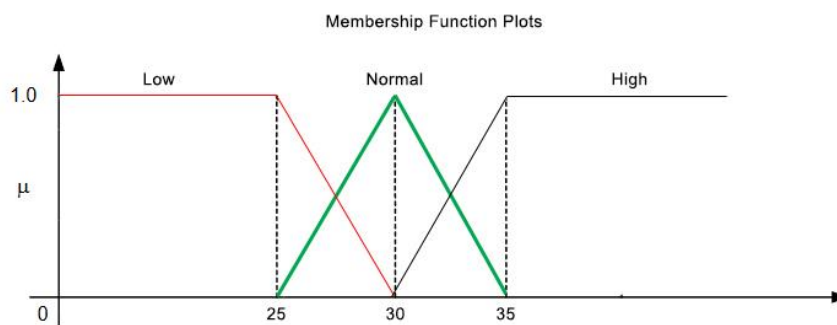
Pembentukan Himpunan Fuzzy

Terdapat 2 variabel masukan pada penelitian ini, yaitu suhu dan kelembapan dari hasil deteksi sensor suhu DTH11. Setiap variabel input selanjutnya dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy.

Tabel 5. Semesta Himpunan Fuzzy

Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain
Suhu	Dingin	[0,0,25,30]
	Hangat	[25,30,35]
	Panas	[30,35,40,40]
Kelembaban	Kering	[0,0,35,47.5]
	Normal	[35,47.5,60]
	Lembab	[47.5,60,99,99]

Setelah pembentukan himpunan fuzzy, maka dibuatlah fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan merupakan pemetaan titik input data dalam himpunan fuzzy ke dalam nilai atau derajat keanggotaannya yang memiliki interval dari 0 hingga 1. Pada penelitian ini fungsi keanggotaan didapatkan melalui pendekatan fungsi. Fungsi yang digunakan yaitu melalui representasi kurva berbentuk bahu.



Gambar 7. Fungsi Keanggotaan Suhu

Untuk menentukan nilai fungsi keanggotaan himpunan fuzzynya, maka sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \mu[\text{low}] &= 0; x \geq 30 \\
 &\quad (30-x) / (30-25); 25 \leq x < 30 \\
 &\quad 1; x \leq 25 \\
 \mu[\text{normal}] &= 0; x \leq 25 \mid x \geq 35 \\
 &\quad (x-25) / (30-25); 25 \leq x \leq 30 \\
 &\quad (35-x) / (35-30); 30 \leq x \leq 35 \\
 \mu[\text{high}] &= 0; x \leq 30 \\
 &\quad (x-30) / (35-30); 30 \leq x \leq 35 \\
 &\quad 1; x \geq 35
 \end{aligned}$$

Aplikasi Fungsi Implikasi

Proses ini yang digunakan adalah fungsi *AND* dan hasil yang diambil yaitu minimal (*min*).

Komposisi Aturan

Proses selanjutnya adalah penyatuan hasil inferensi diperoleh dari nilai keanggotaan yang terbentuk pada proses implikasi. Hasil yang didapat akan diproses disatukan dengan metode maksimal (*max*).

Tabel 6. Fam Inferensi Output dan Input

Kelembaban	Suhu		
	Dingin	Normal	Panas
Kering	Lambat	Lambat	Cepat
Normal	Lambat	Sedang	Cepat
Lembab	Lambat	Cepat	Cepat

Pengujian Black Box Testing – User Acceptance Test

Uji fungsionalitas dilakukan dengan user acceptance testing. Parameter yang disusun berdasarkan fungsi-fungsi pokok yang dibutuhkan stakeholder.

User Acceptance Test			
Nama Sistem	Alat Pengatur Suhu Kandang Bayi Burung Murai Batu		
Topik Pengujian	Fungsi Kandang		
Penguji	Bapak Heki Warjito		
No	Fungsi Pokok	Sesuai	
		Ya	Tidak
1	Suhu kandang terdeteksi	1	
2	Kipas menyala sesuai hasil fuzzy	1	
3	Lampu menyala sesuai hasil fuzzy	1	
	Jumlah	3	0

Pengujian Output

Pada tahap ini melakukan pengujian terhadap output yaitu kipas dan lampu. Pengujian dilakukan dengan mengamati kondisi kipas dan lampu jika berada pada kondisi suhu tertentu. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik sesuai dengan program yang ditanamkan pada sensor suhu DHT11 dan Arduino Uno. Pada pengujian lampu, jika suhu dibawah 25 °C maka lampu akan otomatis menyala dan jika suhu diatas 30 °C lampu otomatis akan mati.

Tabel 7. Hasil Pengujian Kondisi Lampu Pada Suhu Tertentu

No	Suhu Kandang	Kondisi Lampu
1	24 °C	Menyala
2	25 °C	Menyala
3	27 °C	Menyala
4	29 °C	Menyala
5	34 °C	Padam

Pada pengujian lampu, jika suhu diatas 35 °C maka kipas akan otomatis menyala dan jika suhu dibawah 30 °C kipas otomatis akan mati.

Tabel 8. Hasil Pengujian Kondisi Kipas Pada Suhu Tertentu

No	Suhu Kandang	Kondisi Kipas
1	42 °C	Menyala
2	38 °C	Menyala
3	37 °C	Menyala
4	36 °C	Menyala
5	29 °C	Mati

KESIMPULAN

Hasil dari pembuatan alat inkubator bayi burung yang sudah dibuat menggunakan modul DHT11 dan Arduino Uno dapat menjaga kondisi suhu ideal secara otomatis untuk bayi burung agar dapat bertahan hidup. Penerapan metode fuzzy logic pada pengkodean sistem pengendali suhu otomatis dapat memudahkan peternak burung murai batu dalam mengatur setpoint dan mempertahankan suhu ideal kandang untuk inkubator bayi burung murai batu, sehingga tingkat kelangsungan hidup bayi burung menjadi lebih tinggi dari pada sistem yang pemantauan suhunya masih konvensional.

REFERENSI

- Abidin, A. Z., & Saragih, N. A. (2020). Sistem Monitoring Kandang Burung Puyuh Berbasis Internet of Things Pada Platform Node-Red Menggunakan Metode Naive Bayes. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 16-25.
- Anak Teknik Indonesia. (2024, April 11). Mengenal Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11. Diambil kembali dari anak teknik: <https://www.anakteknik.co.id/krysnayudhamaulana/articles/mengenal-sensor-suhu-dan-kelembapan-dht11>
- Andrianto, Heri, & Darmawan, A. (2017). *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika.
- Aristiono, D., & Putri, A. R. (2019). PENGEMBANGAN SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING SUHU PADA RUANG INKUBATOR BUDIDAYA LOVEBIRD BERBASIS FUZZY LOGIC. *JOEICT*, 141-149.
- Febiharsa, D. S. (2019). Uji Fungsionalitas (Blackbox Testing) Sistem Informasi Lembaga Sertifikasi Profesi (SILSP) Batik Dengan Appperfect Web. *Joined Journal Jurnal Of Information Edukation*, 117-126. Diambil kembali dari <https://doi.org/https://doi.org/10.31331/joined.v1i2.752>
- Gramedia Blog. (2024, April 11). Gramedia. Diambil kembali dari Pengertian Suhu: <https://www.gramedia.com/literasi/pengertian-suhu/>
- Hari, N. H., & Darmawan, I. (2023). Sistem Pengontrol Suhu Pada Kandang Brooding Dengan Logika Fuzzy Menggunakan Arduino Uno Berbasis Mobile. *Jurnal Responsif*, 43-51.
- Hartanto, S. (2017). Implementasi Fuzzy Rule Based System. *Techsi*, 103-117.
- Nabulfathin, A. (2024). PERANCANGAN ALAT MONITORING KONDISI LINGKUNGAN DAN PREDIKSI CUACA BERTENAGA SURYA BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN METODE FUZZY LOGIC. *Journal of Engineering and Sustainable Technology*.
- Pamungkas, M. T., & Fergina, A. (2021). Sistem Monitoring dan Pengatur Suhu Otomatis untuk Kandang Ayam di Desa Sukamanis Berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 331-339.
- Pratama, A. A., Maulindar, J., & Hartanti, D. (2023). Perancangan smart incubator pada pembesaran murai batu berbasis IOT menggunakan DHT22 dan blynk. *INFOTECH: Jurnal Informatika Teknologi*, 95-104.
- Ridho'i, A., Setyadjit, K., & Yordhan, B. E. (2023). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya. *Jurnal FORTECH*, 20-26.
- Saputra, M. C. (2022). Rancang Bangun Inkubator Anakan Burung Parkit Free Flight. *Jurnal Elektro dan Teknologi Informasi*, 38-46.
- Saputra, Z. R. (2019). Perancangan Sistem Billing Playstation Berbasis Arduino. *Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas*.
- Yasa, I. S., Darminta, I. K., & Ta, I. K. (2019). Kontrol Heat Stress Index Ruangan Ayam Broiler Pada Periode Brooding Secara Otomatis Berbasis Arduino-Uno. *Jurnal Poli-Teknologi*, 151-158. doi:<https://doi.org/10.32722/pt.v18i2.1433>.