



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 4 Tahun 2023 Page 6225-6233

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Perancangan Prototype Monitoring Dan Kontrol Suhu Smart Cage For Day Old Chick Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Arduino

Hendrik Kurniawan^{1✉}, Busran², Eko Kurniawanto Putra³, Indra Warman⁴, Eva Yulianti⁵

Teknik Informatika, Insitut Teknologi Padang

Email: hendrikkurniawan91628@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Perancangan prototype fokus pada control dan monitoring suhu kandang dengan menggunakan fuzzy logic. Control dan monitoring sistem menggunakan Kipas dan lampu sebagai output nya, sedangkan deteksi suhu menggunakan sensor DHT 22. Perancangan Fuzzy Logic mempunyai 3 variabel yaitu suhu (°C), kipas dan lampu (ramp) dengan metode inferensi Min-Max. Jumlah label yang digunakan untuk perancangan ada 4 label dengan bentuk trapesium, dengan 4 rules. Hasil pengujian sensor DHT22 tingkat kesalahan suhu 1% dengan range 30°C sampai dengan 31°C. Pada pengujian fuzzy mempunyai respon yang baik pada pengujian suhu panas dibutuhkan waktu 37 detik untuk kembali ke suhu referensi dan pada suhu dingin dibutuhkan waktu 106 detik untuk kembali ke suhu referensi. Sedangkan pada pengujian anak ayam pada kandang selama tiga hari suhu yang dihasilkan 28°C sampai dengan 32°C pada kondisi hangat dan normal dengan tingkat kematian 1 dari total 10 anak ayam.

Kata Kunci : *Fuzzy Logic, Temperature, Prototype*

Abstract

The prototype design focuses on controlling and monitoring the temperature of the cage using fuzzy logic. The Fuzzy Logic design has 3 variables, namely temperature (°C), fans and lights (ramp) with the Min-Max inference method. The number of labels used for design is 4 labels with a trapezoidal shape, with 4 rules. The results of testing the DHT22 sensor temperature error rate of 1% with a range of 30 ° C to 31 ° C. In fuzzy testing, it has a good response to the hot temperature test, it takes 37 seconds to return to the reference temperature and at cold temperatures it takes 106 seconds to return to the reference temperature. While testing chicks in cages for three days the resulting temperature is 28 ° C to 32 ° C in warm and normal conditions with a mortality rate of 1 out of a total of 10 chicks.

Keyword: Fuzzy Logic, Temperature, Prototype

PENDAHULUAN

Saat ini peternakan menjadi salah satu jenis usaha yang banyak dilakukan di Indonesia karena Indonesia memiliki lahan yang luas dan terkenal akan sumber daya alamnya. Peternakan Mardanis adalah salah satu usaha peternakan yang berdiri di Kabupaten Pasaman, Sumatera Barat dan merupakan peternakan yang aktif dalam menghasilkan ayam broiler dengan luas kandang 80×120 meter dan dapat menampung 15.000 ekor ayam. Namun, Terdapat sebuah masalah sebelum proses panen dapat dilakukan yaitu banyak nya anak ayam yang mati karena belum dapat ber adaptasi dengan suhu kadang dan suhu kandang yang kadang-kadang naik dan turun. Untuk mengontrol suhu masih menggunakan sistem konvensional yaitu dengan menyalakan blower fan ketika suhu panas dan menyalakan heater lampu atau gas ketika suhu dingin. Rutinitas tersebut dapat menyebabkan kegagalan atau kematian dari ayam, jika peternak lupa untuk menjaga suhu dan kelembapan terutama pada anakan ayam broiler. (Jamaluddin et al.2020) Perubahan dari nilai suhu dan kelembapan yang sangat cepat berubah-ubah menjadi faktor tidak tercapainya nilai set point yang dibutuhkan oleh anak ayam. Berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini akan melakukan pengendalian suhu dan kelembapan secara otomatis dengan menggunakan kendali fuzzy. Pemilihan Kendali logika Fuzzy dilakukan karena logika fuzzy sangat cocok dengan variabel utama yang digunakan dalam perancangan sistem ini, seperti suhu kandang. Fuzzy mampu memprediksi waktu proses yang diperlukan dan prediksi ketika penyesuaian proses perlu dilakukan. Selain itu, logika fuzzy lebih mudah dimodifikasi karena lebih mudah dimengerti dan dimodifikasi aturan-aturannya.

Seiring dengan berkembangnya zaman saat ini di mana kemajuan teknologi yang mengalami perkembangan dari waktu ke waktu semakin pesat telah memberikan banyak kemudahan bagi manusia di dalam kehidupan sehari-hari dan dapat kita rasakan perkembangan teknologi salah satunya dalam alat elektronika yang dapat terhubung dengan mikrokontroler sehingga alat elektronika tersebut dapat membantu memudahkan pekerjaan dengan adanya sebuah sistem. Pengontrolan suhu ayam yang teratur merupakan salah satu proses pemeliharaan untuk menghasilkan produksi ayam yang baik. Dengan demikian, suhu kandang ayam harus terkontrol sebaik mungkin agar suhu ayam tetap stabil meski cuaca sedang hujan ataupun panas. Namun, pengontrolan suhu seperti ini membuat para peternak harus datang ke kandang untuk memastikan suhu dan kelembapan kandang tetap stabil.

Kegagalan ini dapat dihindari dengan adanya sistem pengontrolan otomatisasi suhu dalam kandang. Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu alat atau prototype yang bekerja secara otomatis mengatur suhu dengan Microcontroller Arduino. Hal ini dapat membantu peternak tidak perlu menggunakan cara konvensional untuk mengukur suhu kandang. Pada prototype ini akan digunakan beberapa alat pengontrolan suhu otomatis menggunakan DHT22 dan beberapa kipas. Adapun I2C atau LCD yang digunakan sebagai monitoring suhu

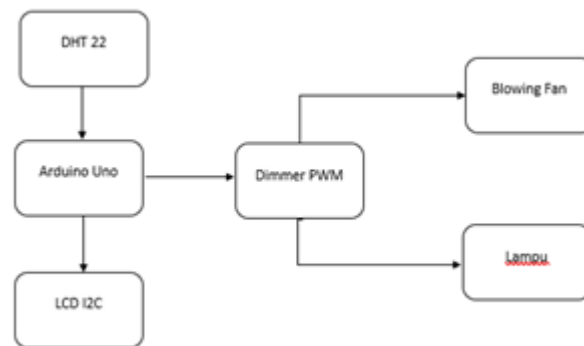
pada kandang anakan ayam yang dapat ditampilkan secara realtime. Selain itu, alat ini dilengkapi AC Light dimmer dan modul driver L298 yang berfungsi untuk mengatur kecerahan lampu dan kecepatan kipas apabila suhu kurang atau melebihi set poin yang ditentukan.

METODE PENELITIAN

a) Deskripsi Penelitian

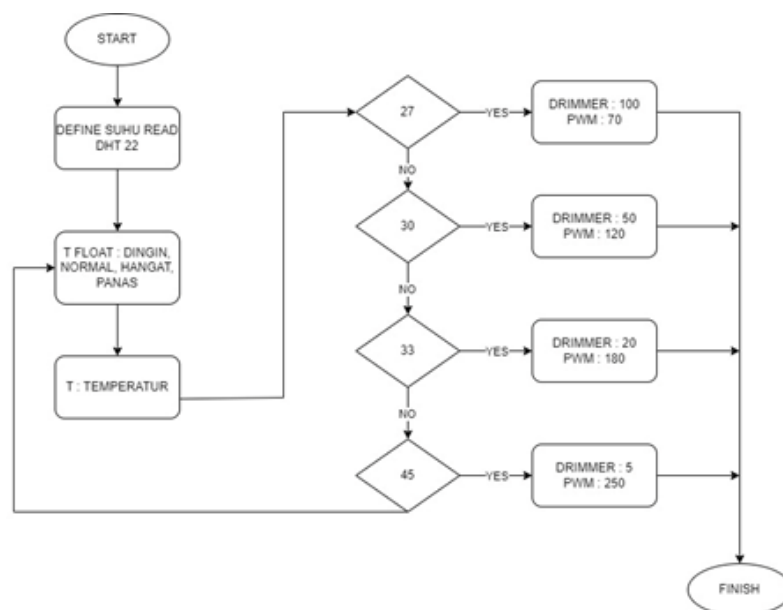
Perancangan dalam pembuatan tugas akhir ini bertujuan untuk memudahkan dalam proses perancangan alat, mekanik, serta proses analisa. Perancangan awal dilakukan dengan menentukan lokasi, pembuatan alat, membuat sistem block diagram (seperti pada Gambar 1), flowchart (seperti pada Gambar 2), desain mekanik, serta membuat sistem kerja alat yang akan dibuat.

b) Blok Diagram



Gambar 1. Diagram Block Sistem

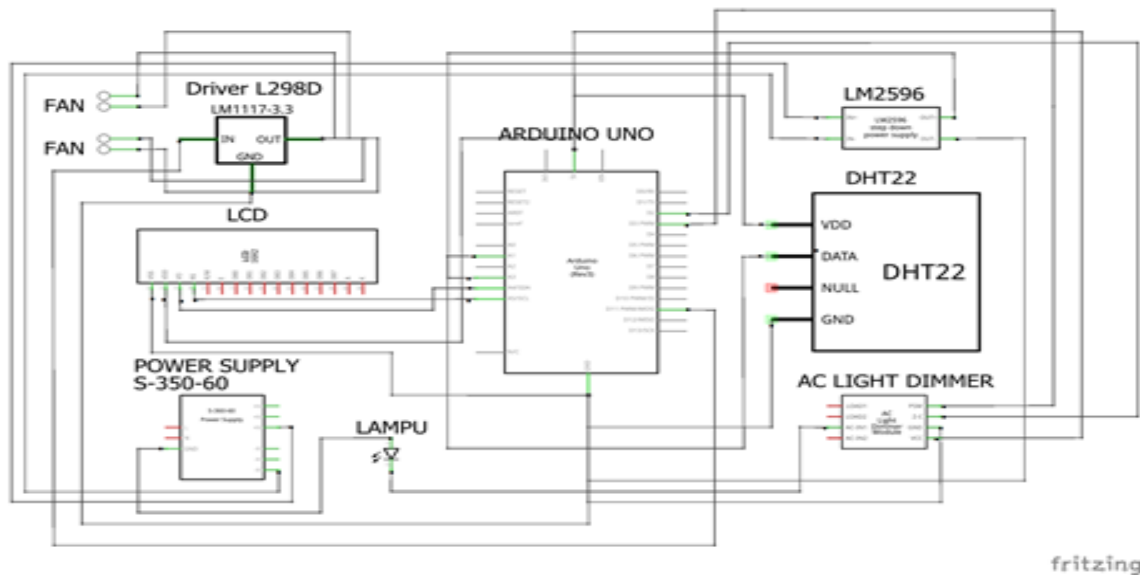
c) Flowchart



Gambar 2. Flowchart Program

d) Perancangan Skema Rangkaian dan Mekanik

Rangkaian Sistem

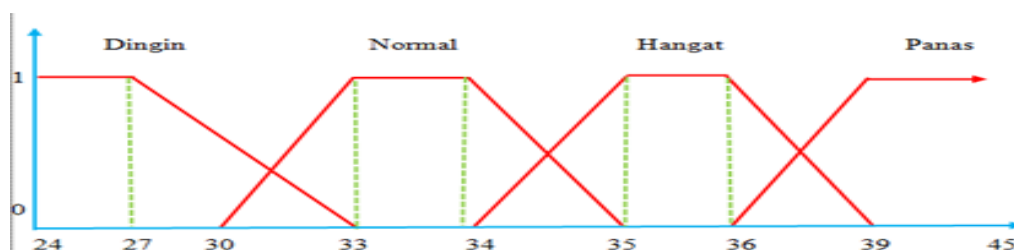


Gambar 3. Rangkaian Sistem

Sistem ini akan mengendalikan suhu secara otomatis menggunakan logika fuzzy. Sistem ini dapat dimonitoring secara terus menerus dengan menggunakan LCD (Liquid Crystal Display) sehingga Prototype ini dapat dimonitor setiap waktunya tanpa membuka tutup kandang ayam broiler. Untuk melakukan pengendalian suhu secara otomatis perlu terlebih dahulu mengatur batas maksimal suhu yaitu 34°C. Jika suhu didalam kandang melebihi batas maksimal maka kipas akan berputar kencang dan lampu menyala redup, Dengan sensor suhu yang akan mengatur suhu minimal dengan rata rata suhu 31°C jika melebihi suhu minimal, maka kipas akan berputar lambat dan lampu menyala terang. Proses pengaturan kipas dan lampu dapat disesuaikan dengan menggunakan tabel fuzzifikasi.

Tabel 1. Fuzzifikasi

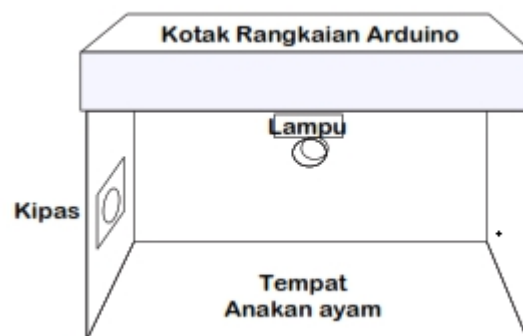
Fuzzifikasi		
Suhu (C°)	Kipas	Lampu
Dingin ≤ 27	Sangat Lambat	Sangat Terang
Normal $\geq 28 \leq 30$	Lambat	Terang
Hangat $> 30 \leq 33$	Sedang	Terang
Panas $\geq 33 \leq 45$	Kencang	Redup



Gambar 4. Diagram Fuzzifikasi

Dalam tahapan fuzzyfikasi memiliki tiga variable yaitu variabel suhu, kipas dan lampu. Dari tiga variabel tersebut terdapat hasil nilai yang berbeda yaitu suhu ($^{\circ}\text{C}$), lampu dan kipas (ramp). untuk mendapatkan output diperlukan 3 tahapan, yaitu Pembentukan himpunan fuzzy (fuzzifikasi), penetapan rule base dan penegasan (defuzzifikasi). Variable Suhu memiliki 4 himpunan yaitu dingin, normal, hangat, panas. Pada fuzzyfikasi lampu memiliki domain 0 – 100 dengan bentuk trapesium. Sedangkan proses fuzzyfikasi kipas memiliki domain 0 - 250 dengan bentuk yang sama yaitu trapesium.

Perancangan Prototype

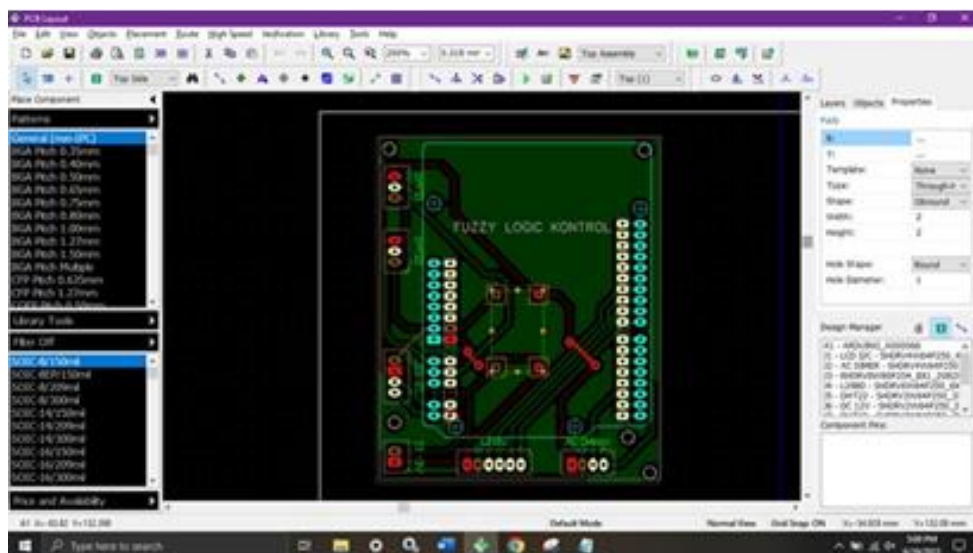


Gambar 5. Rancangan Prototype

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Perancangan Fuzzy Logic control pada Arduino menggunakan papan PCB sebagai dudukan microcontroller Arduino agar semua komponen dapat di rangkai dengan baik.



Gambar 6. Perancangan Fuzzy Logic Kontrol PCB Layout



Gambar 7. Papan PCB Fuzzy Logic Kontrol



Gambar 8. Pemasangan Seluruh Perangkat

Pembahasan

a) Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan dengan penyesuaian antara data Thermo Hygrometer dan hasil data dari sensor DHT22. Pengujian ini dilakukan secara langsung di lapangan Kampus Institut Teknologi Padang. Input yang digunakan pada penelitian ini yaitu sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembaban. Informasi suhu dan kelembaban yang dihasilkan sensor DHT22 harus sesuai dengan kondisi kandang, Sehingga diperlukan pengujian sensor DHT22 dengan menggunakan Thermo Hygrometer untuk mendapatkan nilai tingkat kesalahan dari sensor DHT22. Untuk pengujian sensor DHT 22 terhadap Thermo Hygrometer digunakan rumus : $\text{Hasil Thermo Hygrometer} \div \text{Hasil DHT 22} \times 100\%$.

Tabel 2. Pengujian Sensor

No	Waktu	DHT22 (°C)	Thermo Hygrometer (°C)	Tingkat Kesalahan (%)
1	20/06/2023 18:00	33.3	33.2	0.997
2	21/07/2023 12:00	28.9	29.1	1.007
3	21/07/2023 15:00	29.3	29.8	1.017
4	21/07/2023 18:00	29.9	29.8	0.997
5	21/07/2023 21:00	30.0	30.0	1
6	22/07/2023 01:00	29.4	30.2	1.027
7	22/07/2023 13:00	29.8	30.5	1.023
8	23/07/2023 13:00	30.0	30.0	1
9	23/07/2023 18:00	30.1	30.1	1
10	8/8/2023 18:00	29.7	30.2	1.005

Berdasarkan data pada tabel 2 menunjukkan bahwa pengujian terhadap sensor DHT22. Perhitungan nilai tingkat kesalahan suhu dan kelembaban dengan membandingkan nilai sensor DHT22 dengan Thermo Hygrometer. Hasil perhitungan rata-rata tingkat kesalahan pada suhu yaitu 1%, rata-rata suhu yang didapatkan adalah 30°C sampai dengan 31°C.

b) Pengujian Fuzzy Terhadap Waktu

Untuk memastikan fuzzy dapat diaplikasikan pada prototype ayam broiler maka dilakukan pengujian untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai set point jika terdapat gangguan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan solder panas untuk menaikkan suhu dan es untuk menurunkan suhu. Berikut adalah tabel pengujian fuzzy terhadap waktu:

Tabel 3. Pengujian Suhu Terhadap waktu

Pengujian	Suhu Awal	Suhu Akhir	Waktu
Solder Panas	26.4 °C	40.7 °C	37 Detik
Es	39.3 °C	32.1 °C	106 Detik

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terdapat respon yang cukup cepat dengan rentang suhu 26°C - 40°C pada pengujian solder panas dan pada rentang suhu 39°C - 32°C pada pengujian es batu. Pengujian dengan suhu awal 26.4°C diberi pemanas berupa solder sehingga membuat suhu menjadi naik sampai 40.7°C dan dibutuhkan waktu 37 detik untuk kembali ke suhu referensi. Gangguan berupa es dengan suhu awal 39.3°C, sehingga membuat suhu turun sampai 32.1°C dan dibutuhkan waktu 106 detik untuk kembali ke suhu

referensi.

c) Pengujian Kandang Terhadap Ayam

Tabel 4. Pengujian Kandang Terhadap Anak Ayam

No	Waktu	Suhu (°C)	Anak Ayam	Temperature
1	23/08/2023 09:00	30.7	10	Hangat
2	23/08/2023 12:00	31.1	10	Hangat
3	23/08/2023 15:00	32.6	10	Hangat
4	24/08/2023 09:00	29.2	9	Normal
5	24/08/2023 12:00	31.1	9	Hangat
6	24/08/2023 15:00	31.4	9	Hangat
7	25/08/2023 09:00	28.6	9	Normal
8	25/08/2023 12:00	29.4	9	Normal
9	25/08/2023 15:00	29.8	9	Normal

Berdasarkan data pada tabel 4 menunjukkan bahwa pengujian kandang terhadap anak ayam selama tiga hari suhu yang didapatkan adalah 28°C sampai dengan 32°C pada kondisi hangat dan normal dengan tingkat kematian 1 dari total 10 anak ayam.

SIMPULAN

Pengujian Prototype smart cage yang terdeteksi sensor DHT22 menghasilkan rata rata suhu 30°C sampai dengan 31°C dengan tingkat kesalahan sebesar 1% dan nilai deteksi suhu terus mengalami perubahan sampai suhu tersebut sesuai dengan set poin yang telah ditentukan dalam program. Pengujian Fuzzy terhadap waktu menghasilkan respon yang cukup cepat dengan rentang suhu 26°C - 40°C pada pengujian suhu panas membutuhkan waktu 37 detik untuk kembali ke suhu referensi dan pada rentang suhu 39°C - 32°C pada pengujian suhu dingin membutuhkan waktu 106 detik untuk kembali ke suhu referensi. Sedangkan pada pengujian anak ayam langsung pada kandang selama tiga hari suhu yang dihasilkan 28°C sampai dengan 32°C pada kondisi hangat dan normal dengan tingkat kematian 1 dari total 10 anak ayam.

DAFTAR PUSTAKA

- Artiyasa, Marina. "SISTEM KONTROL OTOMATIS MONITORING SUHU KANDANG AYAM BERBASIS INTERNET OF THINGS." *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra* 3.1 (2016): 53-65.
- Budianto, Eko Wiji Setio, and Kridalaksana AH Ramadiani. "Prototype Sistem Kendali Pengaturan Suhu Dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Berbasis Mikrokontroler Atmega

328." Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. Vol. 2. No. 2. 2017.

Husein, Jamaluddin, and O. B. Kharisma. "Internet of Things (IOT) Development for The Chicken Coop Temperature and Humidity Monitoring System Based on Fuzzy." *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining (IJAIDM)* 3.1 (2020): 1-10.

Sasmito, Agung Panji, and Renaldi Primaswara. "PENERAPAN LOGIKA FUZZY PADA SISTEM MONITORING DAN KONTROL KANDANG AYAM OTOMATIS BERBASIS IoT." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 5.1 (2021): 315-320.

Satya, Ellian Adhi, Yuli Christiyono, and Maman Somantri. "Pengontrolan lampu melalui internet menggunakan mikrokontroller arduino berbasis android." *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro* 5.3 (2017): 358-367.