

PENERAPAN FUZZY TSUKAMOTO SEBAGAI PENGENDALI SUHU DAN KELEMBAPAN PADA MESIN INKUBASI TELUR ASIN PUYUH

THE TSUKAMOTO FUZZY APPLICATION AS A TEMPERATURE AND HUMIDITY CONTROLLER IN QUAIL SALTED EGG INCUBATION MACHINE

Dian Efytra Yuliana¹, Yudo Bismo Utomo², Fajar Yumono³

^{1,3}Program studi Teknik Elektro, ²Program studi Teknik Komputer, Universitas Islam Kediri
dianefytra@uniska-kediri.ac.id, yudobismo@uniska-kediri.ac.id, fajaryumono@uniska-kediri.ac.id

Abstrak

Telur puyuh memiliki kandungan protein yang sangat tinggi. Salah satu upaya untuk mengawetkan telur segar diantaranya membuang bau amis telur, mencegah masuknya mikroba yang menyebabkan pembusukan serta menciptakan rasa yang khas yaitu dengan cara pengasinan. Cara yang dilakukan masyarakat yang mempunyai usaha pembuatan telur asin masih menggunakan cara tradisional, yaitu pengasinan menggunakan adonan bata merah yang dibumbui garam ataupun merendam telur dengan larutan garam, dengan cara tersebut membutuhkan waktu proses penggaraman yang memakan waktu 7 sampai 10 hari. Untuk mempercepat proses penggaraman telur asin diperlukan penambahan proses inkubasi dengan suhu 40°C - 50°C didalam kotak pemanas, namun dengan cara ini hasil yang dicapai masih belum maksimal. Hal ini disebabkan suhu pada proses inkubasi masih kurang stabil, karena suhu lingkungan sekitar juga sangat berpengaruh pada proses inkubasi. Maka dari itu dibuatlah sistem pengendali suhu dan kelembapan pada mesin telur asin menggunakan mikrokontroler arduino uno, sensor DHT22 untuk pendeteksi sekaligus pengendali suhu dan kelembapan didalam kotak inkubasi dan fan dc untuk mengurangi suhu jika terlalu panas, lcd untuk menampilkan suhu dan kelembapan dan lampu sebagai pemanasnya. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah proses penggaraman yang ditambahkan dengan proses inkubasi melalui pengendali suhu menggunakan mikrokontroler didapatkan hasil telur asin yang lebih masir hanya dengan 1 hari proses penggaraman.

Kata kunci: Sensor DHT 22, arduino, LCD, fan dc, lampu.

Abstract

The protein content of quail eggs is extremely high. One strategy for preserving fresh eggs entails getting rid of their fishy smell, blocking the entry of microbes that cause decomposition, and giving them a particular flavor, namely via salting. The approach used by those who run salted egg manufacturing businesses still relies on age-old techniques, such as salting eggs by soaking them in salt water or using salt-seasoned red brick dough. This method necessitates a 7–10 days process. It is required to add an incubation process with a temperature of 40°C to 50°C in the heating box to hasten the salting of salted eggs, but the results are still subpar, this is due to the fact that the temperature throughout the incubation process is still less consistent because the temperature of the

surrounding environment has a significant impact on the process as well. As a result, a temperature and humidity control system for a salted egg maker was created using an Arduino Uno microcontroller, a DHT22 sensor for monitoring and controlling the incubation box's temperature and humidity, a DC fan to lower the temperature if it gets too hot, an LCD to display temperature and humidity, and a lamp as an indicator. With just one day of salting, the eggs came out saltier and finer thanks to the addition of a temperature-controlled incubation procedure employing a microcontroller.

Keywords: DHT 22 sensor, arduino, LCD, dc fan, lamp.

1. PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu produk unggas yang memiliki kandungan gizi lengkap, diantaranya mengandung karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin. Telur yang banyak dikonsumsi oleh manusia meliputi telur bebek, telur ayam dan telur puyuh. Telur puyuh merupakan sumber protein terbaik, dimana kandungan proteinnya lebih tinggi dibanding telur ayam maupun telur bebek. Akan tetapi telur mempunyai kelemahan yaitu memiliki sifat mudah rusak, baik kerusakan alami, kimiawi maupun kerusakan akibat serangan mikroorganisme melalui pori-pori telur yang menyebabkan pembusukan. Untuk menjaga kesegaran dan mutu isi telur, diperlukan teknik penanganan yang tepat[1], [2].

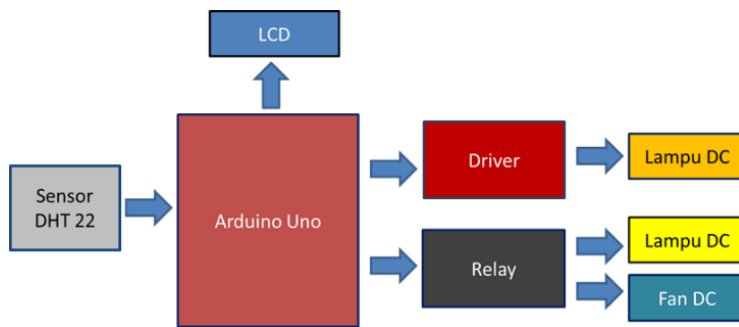
Cara untuk mempertahankan kualitas telur agar tidak cepat mengalami kerusakan terutama kerusakan akibat pembusukan dalam jangka waktu yang relatif panjang antara lain dengan cara pengawetan melalui proses pengasinan telur, sehingga didapatkan telur asin. Disamping sebagai upaya untuk mengawetkan, pengasinan telur ini juga akan menambah cita rasa telur. Proses pengasinan dapat dibedakan menjadi dua cara yaitu merendam telur dengan larutan garam jenuh dan membungkus telur dengan adonan garam yang biasanya terdiri dari adonan bata merah, abu gosok dan garam atau dengan kata lain pemeraman[3], [4].

Teknik inkubasi merupakan salah satu teknik yang bisa diterapkan dalam pembuatan telur asin dengan hasil berupa telur asin yang lebih kesat dengan kuning telur yang masir. Dengan teknik ini selain dilakukan penggaraman seperti pada umumnya pembuatan telur asin ditambah pula perlakuan inkubasi pada suhu 40°C selama 15 jam setiap hari selama 10 hari. Dengan demikian perlu alat pemanas ruang sehingga didapatkan suhu tersebut. Alat tersebut dapat berupa oven dengan pemanas listrik. Dimungkinkan inkubasi tersebut dilakukan di bawah sinar matahari dengan suhu yang kadang-kadang lebih dari 50°C kadang kurang dari 40°C, sehingga perlu perlakuan khusus agar suhu dan waktu inkubasi mendekati dengan acuan yang disarankan[5][6][7].

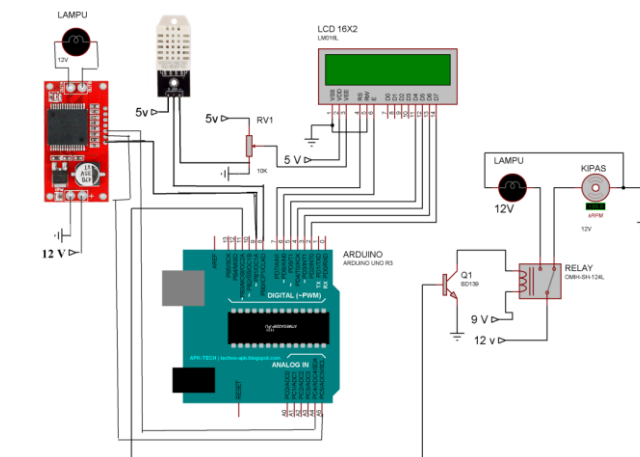
Untuk memudahkan semua itu dibuatlah suatu sistem pengendali suhu pada mesin telur asin yang terdiri dari sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapannya, arduino, lampu sebagai sumber panas, fan dc untuk mengurangi suhu jika suhu di dalam box terlalu panas dan display LCD untuk menampilkan suhu dan kelembapan.

2. MATERIAL DAN METODOLOGI

Dalam sistem pengendali suhu dan kelembapan mesin telur asin blok diagram perancangan perangkat keras adalah seperti ditunjukkan pada gambar 1 dan gambar 2 berikut ini.

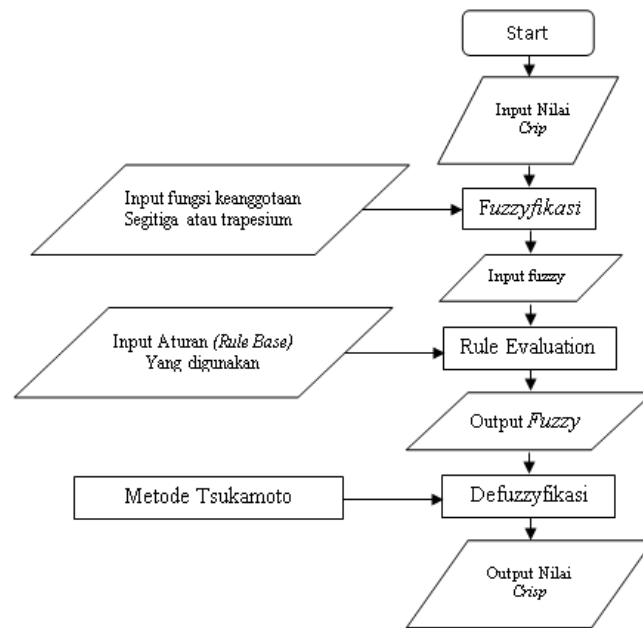


Gambar 1. Perancangan Perangkat Keras



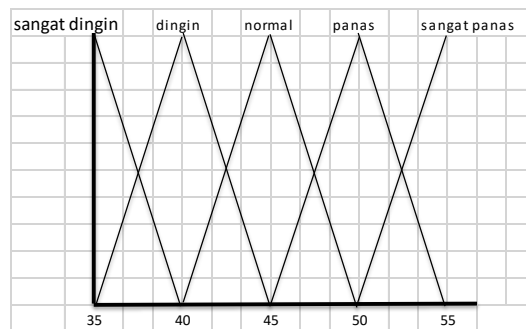
Gambar 2. Rangkaian Sistem Perancangan Pengendali Suhu

Sensor suhu DHT22 digunakan untuk pendeteksi sekaligus pengendali suhu dan kelembapan didalam box inkubasi, kemudian data di olah oleh Arduino Uno dan. relay OMIH-SH-124L berfungsi untuk menyalakan lampu DC disaat suhu terlalu dingin dan menyalakan fan DC jika suhu didalam box inkubasi terlalu panas, driver 30A VNH2SP30 untuk mengontrol lampu DC h3 55w berfungsi untuk heater atau pemanas dalam box inkubasi[8][9][10]. Kemudian suhu dan kelembapan akan di tampilkan pada display LCD. Untuk *work flow* proses pendeteksi, dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.

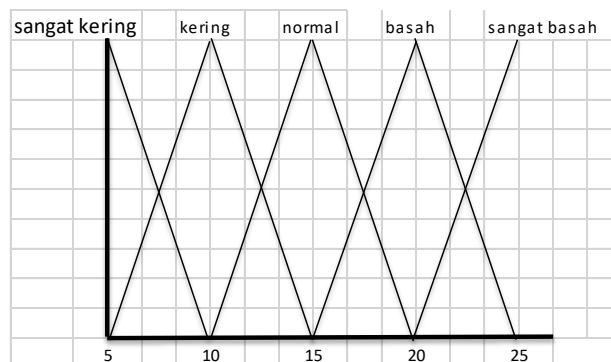


Gambar 3. Work Flow Proses Pendeteksi

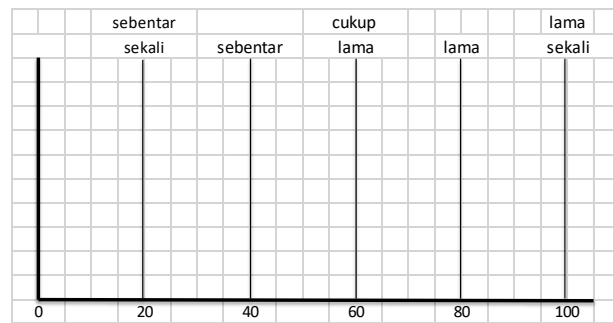
Perancangan logika Fuzzy



Gambar 4. Himpunan dan Fungsi Keanggotaan Fuzzy Suhu



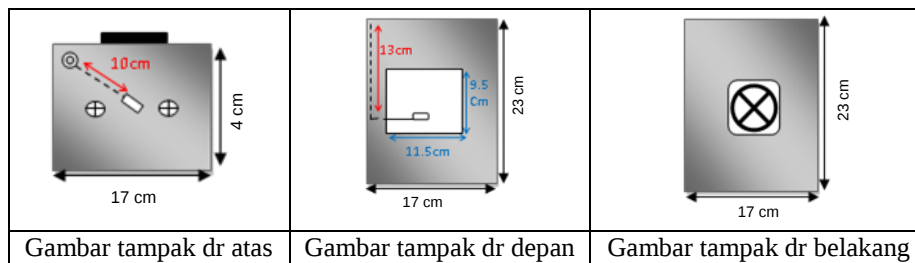
Gambar 5. Himpunan dan Fungsi Keanggotaan Fuzzy Kelembapan



Gambar 6. Fungsi keanggotaan output heater

Perancangan Box Inkubasi

Alat ini didesain dengan menggunakan box open yang terbuat dari plat seng yang berukuran panjang 17 x 14 x 23 cm untuk 30 butir telur puyuh. Untuk visualisasi perancangan box inkubasi, dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini.



Gambar 7 Perancangan Box Inkubasi Telur Asin

3. PEMBAHASAN

Hasil perancangan alat inkubasi telur asin puyuh sebagai pengendali suhu dan kelembapan dengan menerapkan Fuzzy tsukamoto Box terbuat dari bahan plat seng yang mampu menyimpan panas yang tinggi ditunjukkan seperti pada gambar 8



Gambar 8. Alat pengendali suhu dan kelembapan

Dari kalibrasi sensor suhu dengan thermometer dan kalibrasi kelembapan dengan hygrometer yang sudah dilakukan didapatkan hasil data-data sebagai berikut:

Tabel 1 Kalibrasi Sensor Suhu

No.	Suhu (°C)		selisih °C	Kelembaban (%RH)		selisih RH
	Termometer	Sensor DHT22		Hygrometer	Sensor DHT22	
1	38	38,1	0,1	44	43,9	0,1
2	39	39,2	0,2	46	45,8	0,2
3	40	40,1	0,1	48	47,4	0,6
4	41	41,25	0,25	50	49,4	0,6
5	42	42,2	0,2	54	53,9	0,1
6	43	43,2	0,2	58	57	1
7	44	44,05	0,05	60	59	1
8	45	45,25	0,25	64	63,8	0,2
9	46	46,6	0,6	68	67,85	0,15
10	47	47,8	0,8	70	69,9	0,1
11	48	48,7	0,7	74	73,9	0,1
12	49	49,7	0,7	78	77,8	0,2
Selisih rata-rata			0,35	Selisih rata-rata		0,36

Pengujian pengambilan data pada pengendali suhu secara manual dilaksanakan selama 6 hari dengan waktu pengambilan jam yang sama.

Tabel 2 Data pengendali suhu dan kelembapan manual selama 6 hari

Hari	Pukul 06:00		Pukul 12:00		Pukul 18:00		Inkubasi manual	Keterangan
	Suhu (°C)	Kelembapan (%RH)	Suhu (°C)	Kelembapan (%RH)	Suhu (°C)	Kelembapan (%RH)		
1	42.50	60.50	48.50	50.50	48.00	51.00		pengasinan hari kedua asin
2	45.50	54.00	49.00	46.50	48.00	50.50		
3	42.50	60.00	46.00	52.00	46.00	52.50		pengasinan hari keempat sangat asin
4	39.00	65.50	45.00	54.50	45.00	55.50		
5	42.00	61.00	45.00	54.00	45.00	55.00		pengasinan hari keenam rusak
6	42.50	58.50	45.00	53.00	43.00	53.00		

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengujian telur asin secara manual didapatkan hasil pembuatan telur asin puyuh yang belum maksimal karena pada proses inkubasi telur asin suhu dan kelembapan pada hari pertama sampai keenam tidak menentu karena factor cuaca dan lingkungan. Sehingga menghasilkan telur yang memiliki bentuk fisik berbeda dan garam yang masuk ke dalam telur pun juga tidak merata, dan pada panen hari kedua telur terasa asin, hari keempat sangat asin dan hari keenam rusak.

Tabel 3 Data pengendali suhu otomatis selama 3 hari

Hari	Pukul 06:00		Pukul 12:00		Pukul 18:00		Inkubasi otomatis	Keterangan
	Suhu (°C)	Kelembapan (%RH)	Suhu (°C)	Kelembapan (%RH)	Suhu (°C)	Kelembapan (%RH)		
1	45.20	58.20	47.50	51.60	50.10	51.30		Pengasinan hari pertama asin
2	46.10	57.80	48.90	52.80	47.10	58.60		Pengasinan hari kedua terlalu asin
3	46.20	55.40	48.80	51.30	48.20	55.80		Pengasinan hari ketiga sangat asin

Berdasarkan hasil proses inkubasi telur asin secara otomatis selama tiga hari didapatkan panen pada hari pertama asin, hari kedua terlalu asin, dan hari ketiga sangat asin. Dan bentuk fisik telur lebih bagus disbanding dengan pengasinan manual dan garam yang masuk ke dalam telur pun juga sudah merata.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pengamatan data yang sudah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses penggaraman telur dapat dipercepat dengan proses inkubasi (mempercepat masuknya adonan garam kedalam telur) secara otomatis menghasilkan waktu yang singkat 1 hari waktu inkubasi telur sudah masir.
2. Sistem monitoring suhu dan kelembapan dengan fuzzy logic selama tiga hari menghasilkan range suhu dan kelembapan sesuai set point yaitu suhu 45°C - 50°C dan kelembapan 50 – 60 sehingga dapat digunakan untuk mempercepat proses inkubasi dengan sangat baik dan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Utami Nur Indah Sari, I. Bambang Hidayat, and I. Sjafril Darana, “DETEKSI KESEGERAN DAN KUALITAS TELUR BERDASARKAN METODE COLOR MATCHING DAN TEMPLATE MATCHING DETECTION FRESHNESS AND QUALITY EGGS WITH COLOR MATCHING AND TEMPLATE METHOD,” 2019.
- [2] P. Wulandari, F. Helmiah, and R. Rohminatin, “Penerapan Metode Trend Moment Untuk Prediksi Permintaan Telur Ayam,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 2, pp. 454–466, Sep. 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.2057.
- [3] A. A. Hanifah, H. Amalia, M. Nurhayani, I. Hartati, and B. Paramaeshela, *PENGARUH PROSES PENGGARAMAN TRADISIONAL TERHADAP RASIO KEKERASAN DAN KEMASIRAN TELUR ASIN*. 2019.

-
- [4] Efytra D. Februari. Penerapan Metode waterfall Pada Pengendali Penerangan Ruang Berbasis Fuzzy Logic. Fokus Elektroda, Vol. 07 No.1 Hal. 46-50, 2022
 - [5] N. Hasanah, N. Dwi Wahyono, and A. Marzuki Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Jember JIMastrip no, "TEKNIK MANAJEMEN PENETASAN TELUR TETAS AYAM KAMPUNG UNGGUL KUB DI KELOMPOK GUMUKMAS JEMBER," 2021, doi: 10.32503/fillia.v4i1.413.
 - [6] S. Zainudin, S. R. Taha, S. Fathan, Y. Pateda, and E. J. Saleh, "PENINGKATAN POPULASI TERNAK AYAM KAMPUNG MELALUI TEKNIK PENETASAN DI KELURAHAN WUMIALO, GORONTALO," 2022.
 - [7] E. Mulyati Effendi, I. Pratama, J. Subagja, P. Studi Biologi, and B. Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Tawar Bogor, "TEKNIK INKUBASI TELUR MENGGUNAKAN SISTEM TRAY BERTINGKAT UNTUK MENINGKATKAN DAYA TETAS TELUR IKAN SEMAH (*Tor douronensis*)," 2019.
 - [8] D. E. Yuliana, "Temperature And Humidity Control Based On Quail Eggs," *JEEMECS (Journal of Electrical Engineering, Mechatronic and Computer Science)*, vol. 3, no. 2, Aug. 2020, doi: 10.26905/jeemecs.v3i2.4354.
 - [9] R. Nur *et al.*, "PENGATUR SUHU, KELEMBABAN, DAN INTENSITAS CAHAYA PADA KUMBUNG JAMUR TIRAM MENGGUNAKAN IOT," 2021.
 - [10] A. M. Khafi, D. Erwanto, and Y. B. Utomo, "Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Pada Greenhouse Tanaman Sawi Berbasis IoT," 2019.