

PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN SUHU KANDANG AYAM DENGAN LOGIKA FUZZY

Stephanus Prasetyo Dwi Hernanto¹, Nazori AZ²

¹Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur, Jakarta, 12260
Telp : (021) 5853753 ext 253, Fax : (021)
E-mail : 1452500091@student.budiluhur.ac.id

²Fakultas Teknik
Universitas Budi Luhur, Jakarta, 12260
Telp : (021) 5853753 ext 253, Fax : (021)
E-mail : nazori.agani@budiluhur.ac.id

Abstrak - Paper ini membahas tentang perancangan sistem pengendalian suhu otomatis ini menggunakan arduino sebagai pengendali utamanya, DHT22 sebagai sensor suhu dan kelembaban pada kandang ayam dan *driver motor* L298 sebagai *driver* motor DC dan menggunakan logika *fuzzy*. Arduino memerintahkan *driver* motor DC untuk mengendalikan kipas atau fan, apabila suhu yang terukur berada pada titik minimum, lampu DC akan menyala terang dan kipas berputar pelan, apabila suhu yang terukur pada titik maksimum maka kipas akan berputar kencang dan lampu akan redup. Pada alat yang akan dibuat, peralatan pengendalian suhu dan kelembaban kandang ayam otomatis ini dirancang bekerja pada titik suhu minimum 25°C dan maksimum 34°C, kelembaban yang berada pada kandang ayam 60%-70%. (Jurnal Ilmiah Terpadu Vol. 4(3): 222-229 agustus 2016). Peranan *fuzzy logic* pada pengendalian suhu kandang ayam yaitu untuk mengatur PWM lampu supaya suhu pada kandang ayam tetap terjaga pada nilai *set point* yang diberikan. Pada perancangan sistem pengendalian suhu kandang ayam ini hasil yang didapat untuk mendapatkan nilai *set point* cukup lama sekitar 15 menit dikarenakan pemanas atau *heater* memiliki *watt* yang kecil.

Keywords

pengendalian suhu otomatis, kandang ayam, sensor suhu, fuzzy logic.

Abstract - This paper discusses the design of this automatic temperature control system using Arduino as its main controller, DHT22 as a temperature and humidity sensor in the chicken coop and L298 motor driver as a DC motor driver and uses fuzzy logic. Arduino instructs the DC motor driver to control the fan or fan, if the measured temperature is at a minimum, the DC lamp will light up brightly and the fan will spin slowly, if the temperature is measured at the maximum point the fan will spin fast and the light will dim will be made, the automatic temperature and humidity control equipment of the chicken coop is designed to work at a minimum temperature point of 25oC and a maximum of 34oC, the humidity in the chicken coop is 60% -70%. (Integrated Scientific Journal Vol. 4 (3): 222-229 August 2016). The role of fuzzy logic in controlling the temperature of the chicken coop is to regulate the PWM of the lamp so that the temperature at the chicken coop is maintained at the given set point value. or the heater has a small wattage.

Keywords

automatic temperature control, chicken coop, temperature sensor, fuzzy logic.

1. PENDAHULUAN

Ayam broiler merupakan jenis ayam hasil dari budidaya teknologi peternakan yang memiliki ciri khas pertumbuhan yang cepat, sebagai penghasil daging dengan konversi pakan yang rendah dan siap dipotong pada usia 28 - 45 hari. Dalam beternak ayam yang perlu diperhatikan antara lain pemberian pakan ayam yang seimbang dan suhu kandang ayam yang sesuai. Ayam merupakan termasuk hewan berdarah panas (endotermik) yang suhu tubuhnya diatur suatu batasan yang sesuai. Ayam dapat bereproduksi secara optimum bila faktor-faktor internal dan eksternal berada dalam batasan-batasan yang normal sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Suhu lingkungan merupakan salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi produktivitas ayam. Pada kandang ayam broiler suhu dan kelembaban yang diperlukan untuk menghangatkan ayam yaitu sekitar 25°C - 29°C dan kelembaban yang diperlukan sekitar 60 - 70%.

Kegiatan pengontrolan suhu pada kandang ayam telah diterapkan, diteliti, dan telah diuji keberhasilannya. Hasil yang diperoleh dari jurnal yang berjudul *Otomasi Kandang Dalam Rangka Meminimalisir Heat Stress Pada Ayam Boiler Dengan Metode Naïve Bayes* (Putra, 2018) dikatakan bahwa, untuk pembacaan kelembaban memiliki presentase kesalahan sebesar 4,42% dan keakurasian sebesar 95,58%, bila nilai suhu dan kelembaban yang dideteksi dengan HTC-2. Pada penelitian ini menggunakan metode Naive Bayes dengan 54 data uji dari 150 data latih, diperoleh keakurasian untuk output kipas sebesar 87,03% dan pada output tirai diperoleh keakurasian sebesar 96,29%.

Hasil yang diperoleh dari jurnal yang berjudul (Perdana, 2014) dikatakan bahwa, dengan adanya peringatan dikandang ayam akan menjadi selalu siaga dari kelebihan suhu dimana Buzzer mengeluarkan suara yang keras yang dapat didengar dengan baik serta penanganan dini yang dilakukan akan efektif dan pada jurnal ini Sonty Lena menggunakan metode Literatur dengan pengambilan data data yang diperlukan.

Hasil yang diperoleh dari jurnal yang berjudul *Prototype Sistem Kendali Pengaturan Suhu Dan kelembaban Kandang Ayam Boiler Berbasis Mikrokontroller ATmega328* (Eko Wiji Setio Budianto, 2017) dikatakan bahwa, alat sistem kendali suhu dan kelembaban dapat bekerja dengan baik, dikarenakan

semua komponen penting seperti Sensor DHT11, LCD, LED Buzzer dan pompa air dapat berjalan dengan baik.

Hasil yang diperoleh dari jurnal berjudul (Sebayang, 2016) dikatakan bahwa, perancangan pengaturan suhu kandang ayam secara otomatis berjalan dengan baik karena alat dapat bekerja dan menjaga kestabilan suhu sesuai dengan batasan suhu yang telah ditentukan. Semakin besar suhu lingkungan maka semakin cepat waktu untuk menaikkan suhu kandang, atau sebaliknya semakin kecil suhu lingkungan maka semakin lama waktu untuk menaikkan suhu kandang.

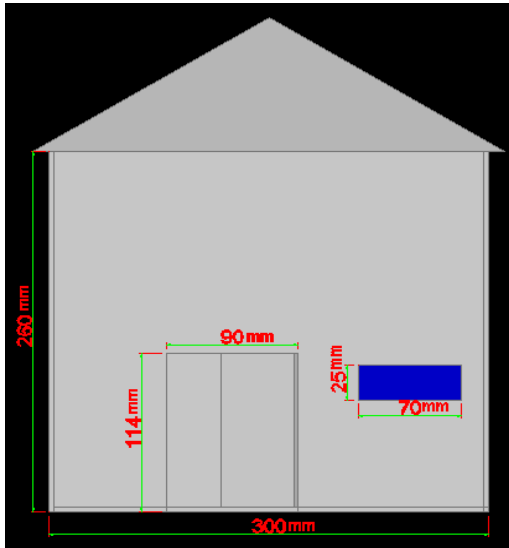
Hasil yang diperoleh dari jurnal berjudul *Pengontrol Suhu dan Kelembaban Udara Pada Penetas Telur Ayam Berbasis Arduino mega 2560* dilengkapi UPS (Supriyono, 2014) dikatakan bahwa, pemutar rak telur sudah bekerja cukup baik, dimana sudah dapat bergerak miring ke kanan maupun ke kiri. Selain itu, sebaran suhu dan kelembaban dapat bekerja cukup baik, dimana suhu di dalam boks dapat dipertahankan pada kondisi 38-40°C dan kelembaban dapat dipertahankan pada kondisi 55% RH - 75% RH. Pada sistem UPS sudah bekerja dengan cukup baik dimana selisih antara perhitungan dengan pengujian sebesar 62,5%.

Pada paper ini akan dibuat sebuah pengendalian sistem suhu pada kandang ayam yang bertujuan agar ayam broiler tidak stress ketika mendengar buzzer yang keras dan ayam mendapatkan produktivitas yang baik untuk peternak. Pada tugas akhir ini penulis menggunakan metode *Fuzzy Logic* untuk mengendalikan suhu pada kandang ayam.

2. Perancangan Sistem

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada sistem pengendalian suhu kandang ayam boiler dirancang memiliki panjang 30 cm lebar 30 cm dan tinggi 26 cm. kandang ayam boiler memiliki pintu yang lebarnya 8,3 cm dan tinggi 11 cm, lebar lcd 7 cm dan tinggi 2.5 cm. Untuk menyesuaikan suhu didalam ruangan digunakan fan dan lampu.



Gambar 1. Design kandang ayam

2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Sistem pengendalian suhu kandang ayam menggunakan algoritma kontrol logika fuzzy yang telah dikembangkan berdasarkan metode P&O yang direalisasikan dalam bentuk pemrograman bahasa C. Keseluruhan algoritma kontrol yang mengendalikan sistem tertanam pada mikrokontroler arduino. Algoritma tersebut terdiri dari algoritma program utama, algoritma program suhu kandang ayam, dan algoritma program logika fuzzy.

2.2.1 Sub program fuzzifikasi

Pada sub program logika fuzzy, input yang diolah adalah **suhu** dan **kelembaban** yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Suhu} = \text{suhu}_{(t)} - \text{suhu}_{(t-1)}$$

$$\text{Kelembaban} = \text{kelembaban}_{(t)} - \text{kelembaban}_{(t-1)}$$

Dimana : suhu= Perubahan suhu *input*

$\text{suhu}_{(t)}$ = Nilai suhu *input* pada waktu t

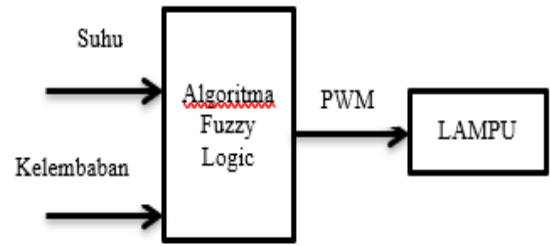
$\text{suhu}_{(t-1)}$ = Nilai suhu *input* pada waktu t-1

kelembaban= perubahan kelembaban *input*

$\text{kelembaban}_{(t)}$ = Nilai kelembaban *input* pada waktu t

$\text{kelembaban}_{(t-1)}$ = Nilai kelembaban *input* pada waktu t-1

Diagram blok pengendalian logika fuzzy dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Logika Fuzzy

2.2.2 Sub Program Evaluasi Rule

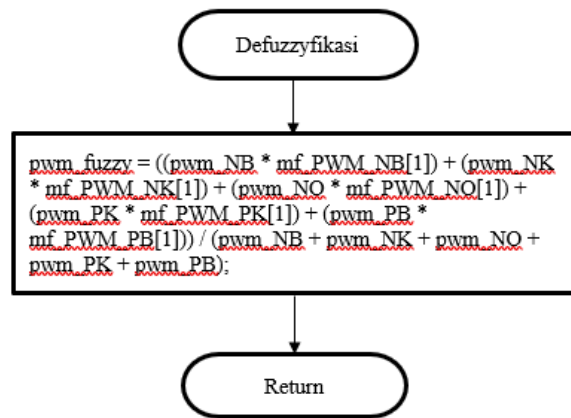
Setelah melakukan pemetaan *input* fuzzy, langkah selanjutnya adalah membuat aturan-aturan untuk proses evaluasi *rule* dengan menggunakan operasi AND. Masukan dan keluaran fuzzy menggunakan 5 fungsi keanggotaan, sehingga terdapat *rule* sebanyak 25 *rule*. Berikut adalah tabel evaluasi *rule* (*Fuzzy Associative Memory*) yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Evaluasi Rule

Suhu/kelembaban	NB	NK	NO	PK	PB
NB	PB	PB	PK	PB	PK
NK	PB	PB	PK	PK	PB
NO	NO	NK	NO	PK	NO
PK	NK	NO	NO	NK	NB
PB	NB	NO	NO	NK	NB

2.2.3 Sub program defuzzifikasi

Setelah *rule* ditentukan, maka langkah terakhir yaitu defuzzifikasi dapat dilakukan. Metode yang digunakan pada tugas akhir ini adalah dengan menggunakan metode *centroid*. Output fuzzy berupa nilai PWM untuk masukan sebagai *duty cycle* lampu. Diagram alir defuzzifikasi dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut:

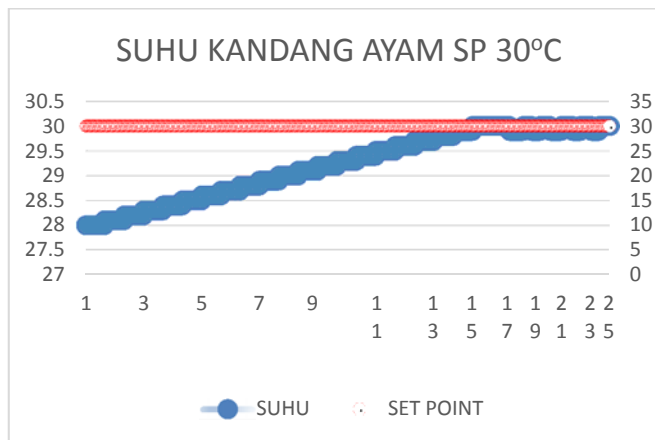


Gambar 3. Sub Program Defuzzyfikasi

3. PENGUJIAN dan ANALISA

Dalam bab ini membahas pengujian sistem serta analisa hasil pengujian, pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem, apakah sistem sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian terdiri dari pengujian komponen yang terdiri dari pengujian rangkaian sensor suhu, pengujian rangkaian lampu, pengujian rangkaian motor fan dan pengujian keseluruhan. Pada pengujian ini mendapatkan data sebanyak 3 data dengan nilai dari 30°C sampai 32

a. Hasil pada saat nilai set point 30°C

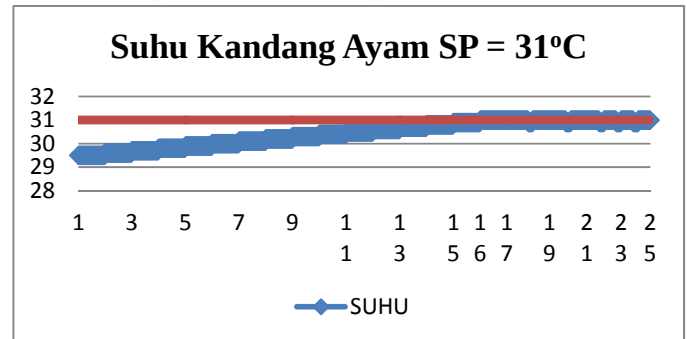


Gambar 4 grafik set point suhu 30°C.

Gambar 4 adalah grafik respon system kendali temperatur udara yang dirancang yaitu nilai PV (nilai yang dibaca sensor) terhadap waktu. Garis lurus menunjukkan nilai SP (set point) dari sistem. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa pada heater dapat dikontrol dengan baik oleh fuzzy logic dan suhu yang diinginkan stabil atau dengan sedikit osilasi pada set point suhu yang ditentukan dengan selisih $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. sedangkan untuk respon dari sistem ini menunjukkan bahwa untuk mencapai suhu yang diinginkan sedikit

lama yaitu pada menit ke-15. Ini disebabkan oleh kemampuan heater yang relatif kurang cepat panas dikarenakan watt yang kurang besar. Tetapi untuk sistem dari control suhu sudah berjalan dengan baik.

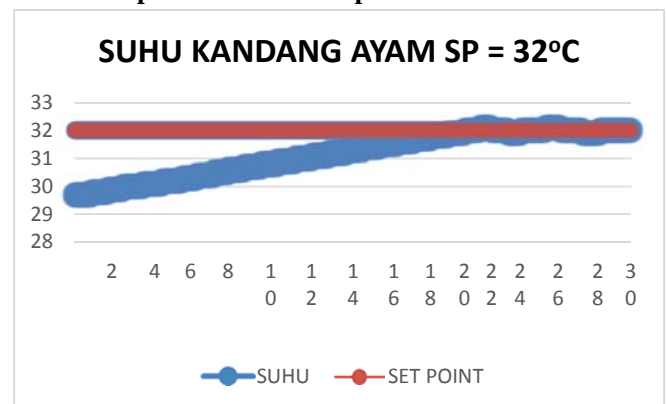
b. Hasil pada saat nilai set point 31°C



Gambar 3.3 grafik set point suhu 31°C.

Gambar 4.6 adalah grafik respon system kendali temperatur udara yang dirancang yaitu nilai PV (nilai yang dibaca sensor) terhadap waktu. Garis lurus menunjukkan nilai SP (set point) dari sistem. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa pada heater dapat dikontrol dengan baik oleh fuzzy logic dan suhu yang diinginkan stabil atau dengan sedikit osilasi pada set point suhu yang ditentukan dengan selisih $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. sedangkan untuk respon dari sistem ini menunjukkan bahwa untuk mencapai suhu yang diinginkan sedikit lama yaitu pada menit ke-16. Ini disebabkan oleh kemampuan heater yang relatif kurang cepat panas dikarenakan watt yang kurang besar. Tetapi untuk sistem dari control suhu sudah berjalan dengan baik.

c. Hasil pada saat nilai set point 32°C



Gambar 3.4 grafik set point suhu 31°C.

Gambar 3.4 adalah grafik respon system kendali temperatur udara yang dirancang yaitu nilai PV (nilai yang dibaca sensor) terhadap waktu. Garis lurus menunjukkan nilai SP (set point) dari sistem. Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa pada heater dapat

dikontrol dengan baik oleh fuzzy logic dan suhu yang diinginkan stabil atau dengan sedikit osilasi pada *set point* suhu yang ditentukan dengan selisih $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. sedangkan untuk respon dari sistem ini menunjukkan bahwa untuk mencapai suhu yang diinginkan sedikit lama yaitu pada menit ke-20. Ini disebabkan oleh kemampuan *heater* yang relatif kurang cepat panas dikarenakan watt yang kurang besar. Tetapi untuk sistem dari control suhu sudah berjalan dengan baik.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa data dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian keseluruhan, dengan memberikan nilai *set point* yang berbeda-beda. Nilai dapat tercapai meskipun masih ada osilasi yang tidak terlalu besar sekitar $0,1^{\circ}\text{C}$.
2. Dari hasil pengujian pada *set point* 30°C dapat dilihat, bahwa untuk mencapai nilai suhu *set point* dibutuhkan waktu 15 menit, dikarenakan *heater* yang kurang cepat panas dan watt yang kurang besar.
3. Dari hasil pengujian pada *set point* 31°C dapat dilihat, bahwa untuk mencapai nilai suhu *set point* dibutuhkan waktu 16 menit, dikarenakan *heater* yang kurang cepat panas dan watt yang kurang besar.
4. Dari hasil pengujian pada *set point* 32°C dapat dilihat, bahwa untuk mencapai nilai suhu *set point* dibutuhkan waktu 20 menit, dikarenakan *heater* yang kurang cepat panas dan watt yang kurang besar.

DAFTAR PUSTAKA

Eko Wiji Setio Budianto, R. ., (2017). PROTOTIPE SISTEM KENDALI PENGATURAN SUHU DAN KELEMBABAN KANDANG AYAM BOILER BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*.

Perdana, A. (2014). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PEMANTAU SUHUSERTA PENANGANAN DINI KANDANG AYAM BOILERBERBASIS MIKROKONTROLER. *LPKIA*.

Putra, C. G. (2018). Otomasi Kandang Dalam Rangka Meminimalisir Heat Stress Pada Ayam Broiler

Dengan Metode Naive Bayes . *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 387-394.

Sebayang, R. K. (2016). Perancangan Sistem Pengaturan Suhu Kandang Ayam Berbasis Mikrokontroler. *jurnal unila*.

Supriyono, D. (2014). RANCANG BANGUN PENGONTROL SUHU DAN KELEMBABAN UDARA PADA PENETAS TELUR AYAMBERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DILENGKAPI UPS. *FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA* .