



Aplikasi *Fuzzy Logic* Memprediksi Intensitas Cahaya Lampu Pada Kandang Ternak Ayam Broiler

¹Catur Singgih Satrio Pamungkas, ²Donatus Joseph. Manehat, ³Sisilia Daeng Bakka Mau ³

¹ Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, email: capamungkas160@gmail.com,

² Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, email: dmanehat@yahoo.com,

³ Universitas Katolik Widya Mandira Kupang, email: sisilia901@gmail.com

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara dengan bidang peternakan besar, hampir setiap penduduk di Indonesia adalah peternak ayam, sapi, kambing terutama ayam Broiler. Di kota Kupang, NTT ayam Broiler sangatlah diminati oleh masyarakat sebagai ayam ras pedaging. Dalam pemeliharaan, ayam Broiler perlu perawatan khusus karena ayam Broiler rentan terhadap penyakit sehingga pertumbuhan ayam akan terhambat, faktor-faktor seperti suhu dan kelembapan udara juga dapat mempengaruhi pertumbuhan ayam. Masalah yang dihadapi ialah pada masa brooding para peternak masih sering meduga-duga kondisi suhu dan kelembapan udara dalam kandang. Sehingga peternak memberikan intensitas cahaya lampu yang kurang tepat, dapat menurunkan jumlah produksi dan kualitas serta menambah resiko kerugian selama pemeliharaan. Oleh karena itu, permasalahan dapat diatasi dengan cara menggunakan aplikasi fuzzy logic. Dalam penelitian ini, metode fuzzy logic yang digunakan adalah metode Mamdani dengan metode Mean of Maximum (MOM) untuk defuzzifikasinya. Sedangkan tool yang digunakan untuk membangun aplikasi adalah Macromedia Dreamweaver 8. Aplikasi fuzzy logic pada kandang ternak ayam Broiler berhasil dikembangkan dan menghasilkan output intensitas cahaya lampu secara akurat dan tepat sehingga sangat membantu para peternak untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hasilnya dapat ditampilkan pula berdasarkan kecamatan dalam bentuk grafik.

Kata Kunci : *fuzzy logic, ayam broiler, intensitas cahaya lampu, suhu, kelembapan udara*

Abstract

Indonesia is one of the countries with large livestock fields, almost every population in Indonesia is chicken, cow and goat breeder, especially broiler chicken. In the city of Kupang, NTT Broiler chicken is in great demand by the community as broilers. In breeding, Broiler chicken needs special treatment because Broiler chicken is susceptible to disease so that chicken growth will be inhibited, factors such as temperature and humidity can also affect chicken growth. The problem faced is that during the brooding period, breeder still often suspect the conditions of temperature and humidity in the cage. So, the breeder provides inappropriate light lamp intensity, can reduce the amount of production and quality and increase the risk of loss during breeding. Therefore, that problems can be overcome by using

fuzzy logic applications. In this study, the fuzzy logic method used is the Mamdani method with the Mean of Maximum (MOM) method for defuzzification. While the tool used to build the application is Macromedia Dreamweaver 8. The fuzzy logic application for the Broiler chicken coop has been successfully developed and produces an accurate and precise output of light lamp intensity so it is very helpful for breeders to get optimal results. The results can also be displayed based on sub-districts in graphical form.

Keywords : *fuzzy logic, broiler chicken, light lamp intensity, temperature, humidity*

1. Pendahuluan

Ayam Broiler atau ayam ras pedaging yang dikembangkan di Indonesia, merupakan jenis ras unggul yang dapat memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Ayam yang baik adalah ayam yang cepat tumbuh dengan warna bulu putih, tidak terdapat warna-warni gelap pada karkasnya, memiliki konformasi dan ukuran tubuh yang seragam. Keunggulan ayam Broiler didukung oleh sifat genetik dan keadaan lingkungan yang meliputi makanan, suhu lingkungan, dan pemeliharaan[1].

Pemeliharaan ayam Broiler diperlukan cara yang baik dan benar, sebab kesalahan sedikit saja akan berakibat fatal pada pertumbuhan ayam [2]. Pemeliharaan itu sendiri adalah suatu kegiatan tata laksana peternakan secara keseluruhan untuk mendapatkan hasil yang optimal [3].

Anak ayam Broiler pada masa *brooding*, masih membutuhkan penghangat (lampu) sebagai pengganti induk untuk sementara waktu. Anak ayam baru bisa mengatur suhu tubuhnya secara optimal ketika anak ayam tersebut sudah memasuki umur lebih dari beberapa minggu, oleh karena itu peran penghangat (lampu dengan intensitas cahaya 20 lux) sangat penting untuk menjaga suhu kandang tetap dalam zona nyaman anak ayam[4]. Sedangkan suhu yang dibutuhkan anak ayam tipe Broiler pada masa *brooding* adalah 23°C-33°C dan kelembaban udaranya 60%-70%[5].

Mengingat Kota Kupang memiliki jumlah konsumsi ayam Broiler pada tahun 2013 mencapai 562.769 ekor serta terus meningkat setiap tahunnya[6]. Data tahun 2017 diambil pada peternakan ayam Broiler di sekitar kota Kupang dari bulan januari hingga desember. Dengan mengambil sampel, 1 peternakan ayam pada setiap kecamatan menunjukkan tingginya jumlah produksi dan jumlah kematian ayam Broiler pada peternakan tersebut. Data jumlah produksi ayam Broiler 1 tahun terakhir ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Produksi Ayam Broiler Tahun 2017

No.	Nama Kecamatan	Jumlah Masuk	Jumlah Mati	Jumlah Produksi
1	Alak	82.480	20.596	61.884
2	Maulafa	65.000	17.018	47.982
3	Oebobo	59.215	15.406	43.809
4	Kota Raja	145	36	109
5	Kelapa Lima	69.070	18.075	50.995
6	Kota Lama	1.035	261	774

Dilihat dari tabel di atas, pada masa *brooding* para peternak masih sering meduga-duga kondisi suhu dan kelembaban udara dalam kandang. Sehingga peternak memberikan intensitas cahaya lampu yang kurang tepat, dapat menurunkan jumlah produksi dan kualitas serta menambah resiko kerugian selama pemeliharaan.

Berdasarkan pada permasalahan diatas, dengan adanya aplikasi prediksi intensitas cahaya lampu menggunakan logika fuzzy yang dapat dioperasikan pada peternakan ayam disadari dapat menjadi suatu solusi terhadap permasalahan tersebut.

Penelitian ini merujuk pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hazami, et al., [5] yang membahas tentang penggunaan perangkat keras dalam mengatur suhu dan kelembaban udara dalam kandang ternak ayam Broiler menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan sensor DHT11. Sedangkan pada penelitian ini dirancang sebuah aplikasi untuk memprediksi intensitas cahaya lampu dengan inputan suhu dan kelembaban udara menggunakan metode Mamdani dan PHP sebagai bahasa pemrogramannya.

Dalam penelitian ini akan dilakukan penelitian secara langsung dan melakukan identifikasi permasalahan yang terjadi sesuai dengan masalah yang telah diuraikan sebelumnya.

Berdasarkan identifikasi masalah diambil sebuah solusi yakni pembuatan aplikasi prediksi intensitas cahaya lampu di kandang ternak ayam Broiler pada masa *brooding*.

Dewasa ini, *fuzzy logic* sudah banyak diterapkan di berbagai bidang, baik di dunia industri maupun penelitian [7]. *Fuzzy logic controller* dapat digunakan pada pengereman kereta api[8]. *Fuzzy logic* dapat digunakan untuk memprediksi kebisingan lalu lintas[9]. *Fuzzy logic* menjadi salah satu aspek penting yang mempengaruhi pengambilan keputusan [10]. Selain itu, *fuzzy logic* juga dapat digunakan untuk mendeteksi berbagai kemungkinan kesalahan karena *fuzzy logic* lebih sensitif dan informatif [11].

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*)

Sebelum munculnya teori logika *fuzzy*, dikenal sebuah logika tes (*Crisp Logic*) yang memiliki nilai benar atau salah secara tegas. Sebaliknya logika *fuzzy* merupakan sebuah logika yang memiliki kekaburan atau kesamaran (*fuzzynes*) antara benar dan salah. Dalam teori logika *fuzzy* sebuah nilai bisa bernilai benar dan salah secara bersamaan maupun berapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai tergantung kepada bobot keanggotaan yang dimilikinya [12].

Metode *mamdani* paling sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi *min-max* atau *max-product*. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975 [12]. Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan berikut :

1. Fuzzyfikasi

Pada Metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*

2. Pembentukan basis pengetahuan *fuzzy* (rule dalam bentuk *IF...THEN*).

3. Aplikasi fungsi implikasi menggunakan fungsi Min. Sedangkan komposisi aturan, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *fuzzy*, yaitu :

a. Metode *Max (Maximum)*

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka output akan berisi suatu himpunan fuzzy yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposisi.

b. Metode *Additive (Sum)*

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua output daerah fuzzy.

c. Metode Probabilistik OR (Probor)

Pada metode ini, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara melakukan product terhadap semua output daerah fuzzy.

4. *Defuzzifikasi* (Penegasan)

Input dari proses Defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam

range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output. Ada beberapa metode yang dipakai dalam defuzzifikasi:

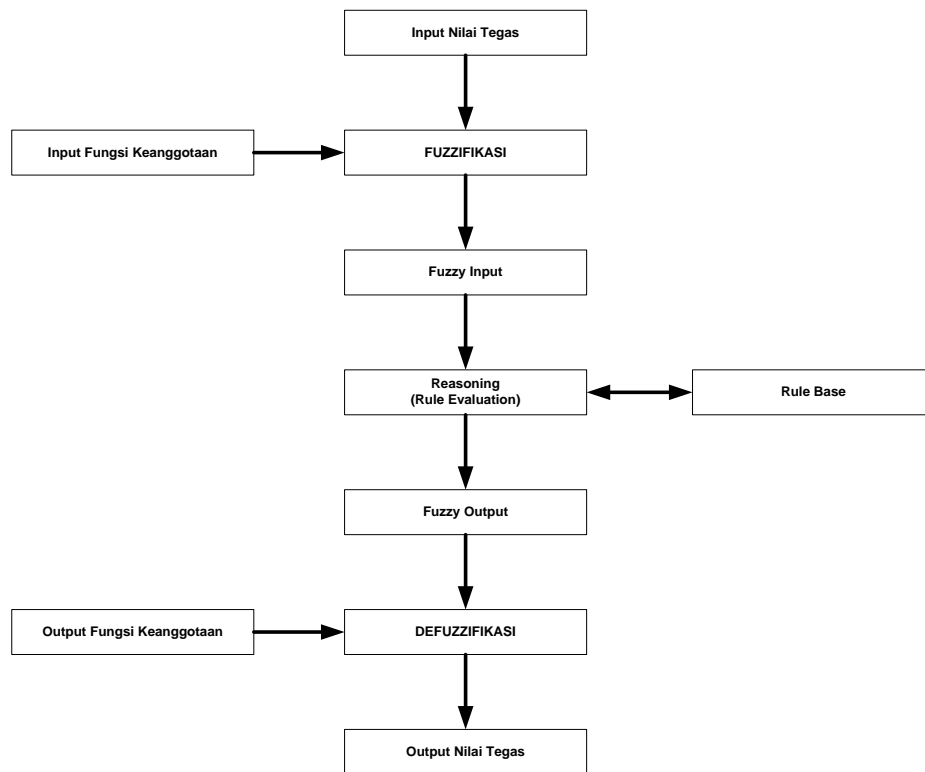
- a. Metode *Centroid*.
- b. Metode Bisektor.
- c. Metode *Mean of Maximum (MOM)*.
- d. Metode *Largest of Maximum (LOM)*.
- e. Metode *Smallest of Maksimum (SOM)*.

3. Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *fuzzy logic* prediksi intensitas cahaya lampu dibagi dalam 2 tahapan, yaitu:

1. Tahap perancangan sistem
2. Tahap implementasi sistem

Dalam tahap perancangan sistem *fuzzy logic* memiliki cara kerja sebagai berikut :



Gambar 1 Cara kerja logika fuzzy[13]

3.1 Perancangan Sistem

3.1.1 Fuzzifikasi

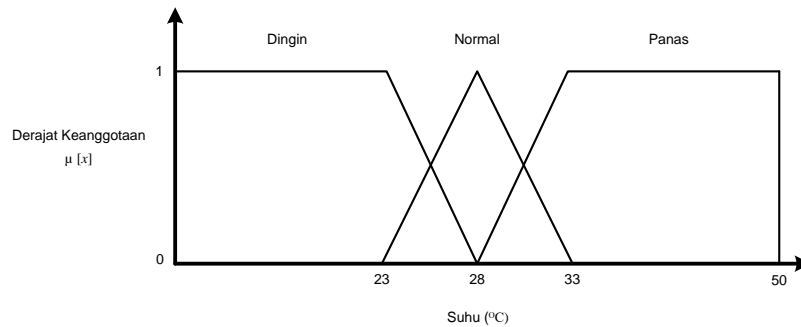
Proses mengubah *input* sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistic menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan. Variabel *input* yang digunakan yaitu suhu dan kelembaban udara serta variabel *output*nya yaitu intensitas cahaya lampu.

Suhu merupakan sebuah variabel *input* yang dibagi menjadi 3 variabel linguistik yaitu dingin, normal dan panas dengan *range* nilai dari 0 °C - 50 °C. Variabel linguistik dingin berada pada *range* 0 °C - 28 °C, variabel linguistik normal berada pada *range* 23 °C - 33 °C dan variabel linguistik panas berada pada *range* 28 °C - 50 °C. Berikut adalah tampilan himpunan suhu yang ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Himpunan Suhu

No	Fuzzy Sets	Nilai
1	Dingin	0 °C - 28 °C
2	Normal	23 °C - 33 °C
3	Panas	28 °C - 50 °C

Sedangkan untuk fungsi keanggotaan suhu ditampilkan pada gambar di bawah ini :



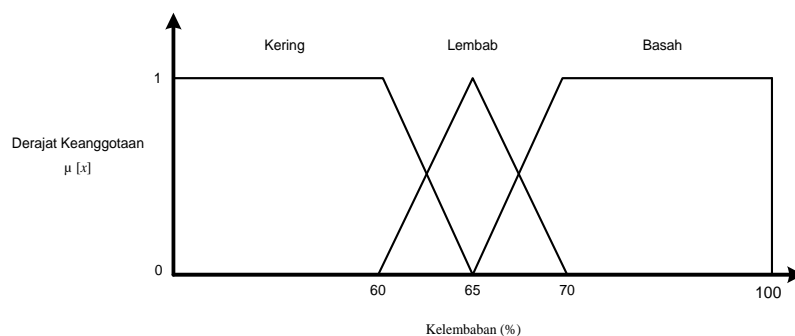
Gambar 2 Fungsi Keanggotaan Suhu

Kelembaban udara merupakan sebuah variabel *input* yang dibagi menjadi 3 variabel linguistik yaitu basah, lembab dan kering dengan *range* nilai dari 0% - 100%. Variabel linguistik kering berada pada *range* 0% - 65%, variabel linguistik lembab berada pada *range* 60% - 70% dan variabel linguistik basah berada pada *range* 65% - 100%. Berikut adalah tampilan himpunan kelembaban udara yang ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Himpunan kelembaban Udara

No	Fuzzy Sets	Nilai
1	Kering	0% - 65%
2	Lembab	60% - 70%
3	Basah	65% - 100%

Sedangkan untuk fungsi keanggotaan kelembaban udara ditampilkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. Fungsi Keanggotaan Kelembaban Udara

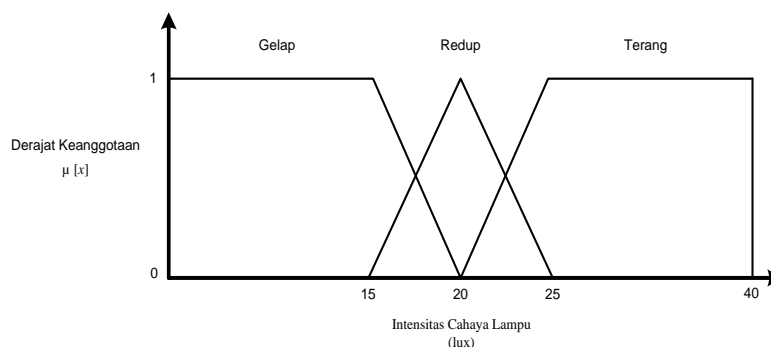
Intensitas cahaya lampu merupakan sebuah variabel *output* yang dibagi menjadi 3 variabel linguistik yaitu gelap, redup dan terang dengan *range* nilai dari 0 lux - 40 lux. Variabel linguistik gelap berada pada *range* 0 lux - 20 lux, variabel linguistik redup berada pada *range* 15

lux - 25 lux dan variabel linguistik terang berada pada *range* 20 lux - 40 lux. Berikut adalah tampilan himpunan intensitas cahaya lampu yang ditampilkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. Himpunan Intensitas Cahaya Lampu

No	Fuzzy Sets	Nilai
1	Gelap	0 lux - 20 lux
2	Redup	15 lux - 25 lux
3	Terang	20 lux - 40 lux

Sedangkan untuk fungsi keanggotaan kelembapan udara ditampilkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. Fungsi Keanggotaan Intensitas Cahaya Lampu

3.1.2 Proses Reasoning

Reasoning merupakan proses menggunakan tipe aturan *fuzzy if-then* untuk mengubah *fuzzy input* menjadi *fuzzy output*, sedangkan *rule/knowledge base* merupakan kumpulan pengetahuan atau *rule* yang diperlukan untuk mencapai tujuan. Mekanisme *fuzzy reasoning* : mencocokkan hasil fuzzifikasi (*input*) dengan *rule-rule* yang ada pada *knowledge base* dan menampilkan operasi *fuzzy* untuk melakukan inferensi. Berikut adalah *rule/knowledge base* yang dipakai pada aplikasi :

Tabel 5. Rule Base

NO.	IF	SUHU	KELEMBABAN UDARA	THEN	PREDIKSI CAHAYA
1	IF	Dingin	Kering	THEN	Redup
2	IF	Dingin	Lembab	THEN	Terang
3	IF	Dingin	Basah	THEN	Terang
4	IF	Normal	Kering	THEN	Redup
5	IF	Normal	Lembab	THEN	Redup
6	IF	Normal	Basah	THEN	Terang
7	IF	Panas	Kering	THEN	Gelap
8	IF	Panas	Lembab	THEN	Gelap
9	IF	Panas	Basah	THEN	Redup

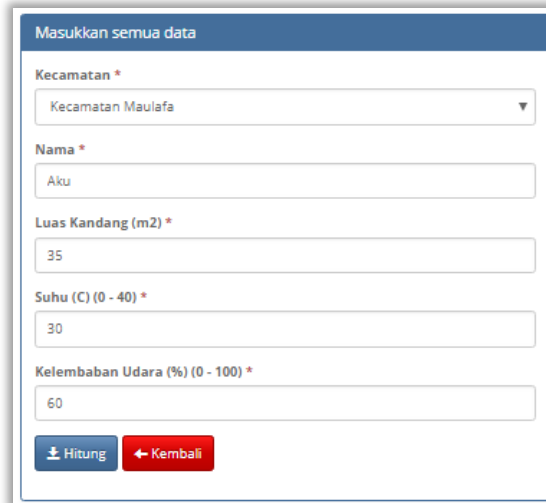
3.1.3 Defuzzifikasi

Keluaran dari *rule evaluation* berupa nilai *fuzzy* akan diubah dalam bentuk nilai tegas dalam proses *defuzzifikasi* dengan menggunakan bantuan output membership function dan metode defuzzifikasi mean of maximum (MOM). *Defuzzifikasi* merupakan proses pengubahan besaran *fuzzy* yang disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan *fuzzy* keluaran dengan fungsi

keanggotaannya untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya. Hal ini diperlukan karena yang dikenal sebagai besaran sebenarnya untuk regulasi proses adalah nilai tegas. Metode *defuzzifikasi* yang digunakan adalah metode MOM, pada metode ini solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

3.2 Implementasi Sistem

Gambar 5 merupakan tampilan antarmuka aplikasi untuk perhitungan *fuzzy logic* dengan inputan utama yaitu suhu dan kelembaban kandang, hasilnya berupa intensitas cahaya lampu. Proses yang dilalui adalah proses fuzzifikasi, proses reasoning dan proses *defuzzifikasi* untuk mendapatkan nilai *crisp*.



Masukkan semua data

Kecamatan *
Kecamatan Maulafa

Nama *
Aku

Luas Kandang (m2) *
35

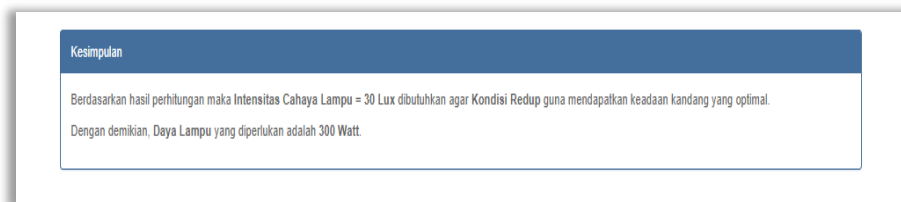
Suhu (C) (0 - 40) *
30

Kelembaban Udara (%) (0 - 100) *
60

Hitung Kembali

Gambar 5 Tampilan Input Untuk Perhitungan

Pada gambar 6 merupakan tampilan output yang muncul setelah perhitungan selesai yang berupa kesimpulan berisi nilai intensitas cahaya lampu dan kondisi kandang yang optimal.

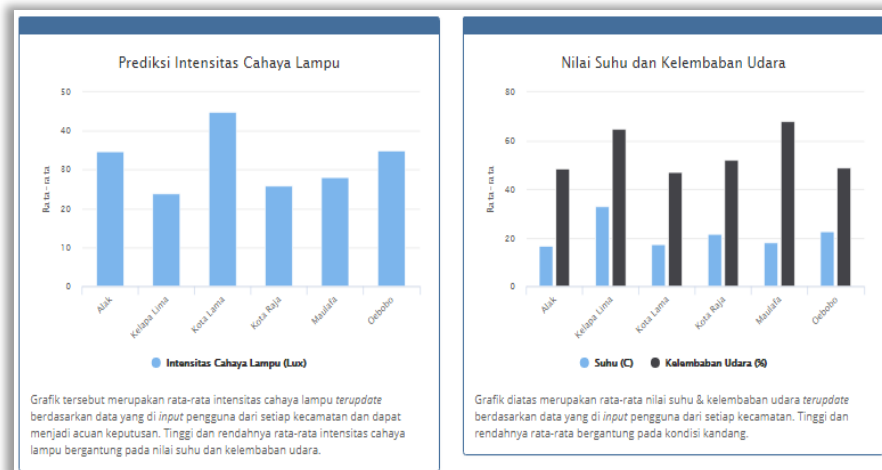


Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan maka Intensitas Cahaya Lampu = 30 Lux dibutuhkan agar Kondisi Redup guna mendapatkan keadaan kandang yang optimal.
Dengan demikian, Daya Lampu yang diperlukan adalah 300 Watt.

Gambar 6. Tampilan Output Pada Aplikasi

Sedangkan gambar 7 merupakan grafik hasil perhitungan rata-rata yang dikelompokkan berdasarkan kecamatan. Hasil perhitungan dan grafik akan berbeda bergantung pada inputan suhu dan kelembaban udara.



Gambar 7. Tampilan Grafik Hasil Berdasarkan Kecamatan

3.3 Pengujian

Perhitungan untuk memprediksi intensitas cahaya lampu, menghasilkan nilai perhitungan sebagai berikut :

Suhu = 30°C

Kelembaban udara = 60%

Penyelesaian :

1. Fuzzifikasi

Menentukan derajat keanggotaan masing-masing variabel

1. Suhu

$$\mu_{\text{normal}} = \frac{c-x}{c-b} = \frac{33-30}{33-28} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$\mu_{\text{panas}} = \frac{x-a}{b-x} = \frac{30-28}{33-30} = \frac{2}{3} = 0,6$$

2. Kelembaban udara

$$\mu_{\text{lembab}} = \frac{x-a}{b-a} = \frac{60-60}{65-60} = \frac{0}{5} = 0$$

$$\mu_{\text{kering}} = \frac{b-a}{b-a} = \frac{65-60}{65-60} = \frac{5}{5} = 1$$

2. Menghitung nilai predikat aturan, pada proses implikasi menggunakan fungsi Min.

3. Komposisi Antar Rule

Berdasarkan predikat aturan di atas, maka di dapat :

Nilai max = 0.6, maka himpunan hasilnya adalah **gelap**.

4. Defuzzifikasi

Pada metode mamdani defuzzifikasi menggunakan perhitungan MOM dengan menentukan nilai indeks output adalah 17,5 lux.

Adapun hasil yang didapatkan dari aplikasi dengan inputan suhu 30°C dan kelembaban udara 60% adalah 17 lux. Maka nilai beda 0,5 dengan presentase error sebesar 2.85 %.

4. Simpulan

Berdasarkan uraian hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan terhadap aplikasi *fuzzy logic* memprediksi intensitas cahaya lampu pada kandang ternak ayam Broiler adalah : (1) Aplikasi *fuzzy logic* mampu memberikan hasil perhitungan intensitas cahaya lampu yang relatif cepat dan akurat sebagai solusi untuk peternak berdasarkan inputan suhu dan kelembaban udara. (2) Aplikasi ini dapat menampilkan grafik rata-rata variabel *input* dan *output* berdasarkan kecamatan.

Saran untuk pengembangan aplikasi *fuzzy logic* untuk menentukan intensitas cahaya lampu pada kandang ternak ayam Broiler adalah : (1) Penambahan variabel inputan. (2) Perlu dilakukan pengembangan aplikasi *fuzzy logic* untuk menentukan intensitas cahaya lampu pada kandang ternak ayam Broiler menggunakan metode-metode yang lebih beragam. (3) Untuk pengembangan sistem ke depannya, sebaiknya dirancang berbasis *mobile*.

Daftar Pustaka

- [1] Mountney, G. J., 1983, “*Poultry Products Technology*”, Publishing Company, INC. Westport.
- [2] Hartono, 2001, “*Berternak Daging Ayam Ras Super*”, CV Gunung Mas, Pekalongan.
- [3] Kartasudjana, R. dan E. Suprijatna, 2006, “*Manajemen Ternak Unggas*”, Penebar Swadaya, Jakarta.
- [4] Setianto, J., 2010, “*Program Pencahayaan untuk Ayam Pedaging*”, Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- [5] Hazami, S., Ing. S. Hardienata, Iqbal Suriansyah, 2016, Model Pengatur Suhu Dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler Menggunakan Mikrokontroler ATMega328 Dan Sensor DHT11, *Tugas Akhir, Unpublished*, Universitas Pakuan, Bogor.
- [6] Badan Pusat Statistik, 2015, *Populasi Ternak Unggas Menurut Kecamatan dan Jenis Ternak 2013*, URL = <https://kupangkota.bps.go.id/statictable/2015/03/26/58/populasi-ternak-unggas-menurut-kecamatan-dan-jenis-ternak-2013.html>, diakses pada tanggal 23 November 2017.
- [7] Supriyono, 2005, “*Analisis Perbandingan Logika Fuzzy Dengan Regresi Berganda Sebagai Alat Peramalan*”, Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir – BATAN, Yogyakarta, 2007.
- [8] Bria, Yulianti P., 2012, “Pengembangan Aplikasi Fuzzy Logic Controller Untuk Pengereman Kereta Api Di Stasiun Dan Simulasinya”, *Seminar Nasional Informatika 2012 (semnasIF 2012)*, Yogyakarta, Juni 2012.
- [9] Saleh, Alfa., 2015, “Implementasi Metode Fuzzy Mamdani Dalam Memprediksi Tingkat Kebisingan Lalu Lintas”, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015*, vol 3.6, hal 31-36.
- [10] Wolfer James, George Chad, 2006,” *Fuzzy Logic Control for Robot Maze Traversal: an Undergraduate Case Study*”, São Paulo, BRAZIL.
- [11] Abou Seraphin, Kulkarni Manali, Stachowicz Marian, 2010, “*Actuated Hydraulic System Fault Detection: A Fuzzy Logic Approach*,” University of Minnesota, Duluth.
- [12] Kusumadewi, S. dan Hari P, 2004, “*Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*”, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [13] Bano, 2015, Aplikasi Fuzzy Logic untuk Memprediksi Kondisi Pertumbuhan Jamur Tiram Putih dengan Inputan Suhu, Kelembaban Udara dan Intensitas Cahaya, *Tugas Akhir, Unpublished*, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.