

**PENERAPAN *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO* UNTUK
PENENTUAN SUHU IDEAL KANDANG AYAM *BROILER***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Alexander Febrian Tasidjawa

(13013026)



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO
2017**

**PENERAPAN *FUZZY LOGIC TSUKAMOTO* UNTUK
PENENTUAN SUHU IDEAL KANDANG AYAM *BROILER***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun Oleh:

Alexander Febrian Tasidjawa

(13013026)



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO**

2017



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO – INDONESIA**

Nama : Alexander Febrian Tasidjawa
NIM : 13013026
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Penerapan *Fuzzy Logic Tsukamoto* untuk
Penentuan Suhu Ideal Kandang Ayam *Broiler*
Pembimbing I : Immanuela P. Saputro, SSi., MT
Pembimbing II : Thomas Ch. Suwanto, S.Kom., MMm.

Menyetujui,
Manado, 14 Desember 2017

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Immanuela P. Saputro, SSi., MT Thomas Ch. Suwanto, S.Kom., MMm.

Mengetahui,

Ketua Program Studi (PLT)

Dekan Fakultas Teknik

Debby Paseru, ST., MMSI., M.Ed

Debby Paseru, ST., MMSI., M.Ed

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Alexander Febrian Tasidjawa
NIM : 13013026
Tempat/Tanggal Lahir : Inobonto/27 Agustus 1995
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dan atau Aplikasi berjudul **“Penerapan *Fuzzy Logic Tsukamoto* untuk Penentuan Suhu Ideal Kandang Ayam Broiler”** yang saya buat adalah benar hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

Manado, 14 Desember 2017

Yang Menyatakan,

Alexander Febrian Tasidjawa

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Immanuela P. Saputro, SSi., MT

Thomas Ch. Suwanto, S.Kom., MMm.

Mengetahui,

Ketua Program Studi (PLT)

Dekan Fakultas Teknik

Debby Paseru, ST., MMSI., M.Ed

Debby Paseru, S.T., MMSI., M.Ed

ABSTRACT

Broiler chicken or we know as broilers is one of farm animals that saleable or popular in the market, because this chicken have delicious taste, affordable price, easy to get and have good enough nutrition for the human body. Broilers is one of main contributor to the nutrition of people nationally, so chance for broilers business is very good. Handling this particular chicken need a special care, like feeding that must be controlled so the chicken would not starve, the level of sterility in the cage must be in acceptable condition so the chicken would not be affected by disease, the water given to the chicken must be clean (sterile) so broilers couldn't be affected by disease, and the cage temperature must be stable with a constant degree. Temperature have a big influence to the broilers health and durability.

This final project would only focus in cage temperature. Cage temperature very important for broilers because, if the cage temperature was hampered, broilers would refuse to eat, causing the broilers to be sick or dead.

One of the alternative to fix the problem is by using technology, by making an application using the fuzzy logic tsukamoto algorithm that could detect temperature change on the cage environment. This algorithm was use to calculate the rapid changing of the main elements that influence broilers which is temperature, population and age. This application would be able to generate notifications when the temperature is increasing or decreasing in the cage so the temperature can be adjust to the ideal level for the broilers.

This application will be build using C++ programming language. Application are successfully created and tested. Testing results show that this application works according to what have been expected. The algorithm in this application is following the rules from Tsukamoto fuzzy logic and can be used to fixed cage temperature problem on broiler chicken cage.

Keywords: Cage Temperature, Fuzzy Logic Tsukamoto.

ABSTRAK

Ayam *broiler* atau yang lebih dikenal dengan ayam daging adalah salah satu jenis hewan yang laku atau populer dipasaran, dikarenakan ayam ini memiliki rasa yang enak, harga yang cukup terjangkau, mudah untuk didapatkan dan memiliki gizi yang cukup baik untuk tubuh. Ayam *broiler* ini merupakan salah satu pendorong utama penyediaan protein hewani nasional, sehingga peluang untuk berbisnis ayam *broiler* ini sangat bagus. Namun dalam proses perawatan jenis ayam yang satu ini memiliki banyak kesulitan seperti pemberian pakan yang harus selalu dikontrol agar ayam tidak mengalami kelaparan, tingkat kesterilan kandang yang harus dijaga agar ayam tidak terkena penyakit, pengontrolan pemberian air kepada ayam yang harus bersih (steril) agar ayam tidak terkena penyakit, dan suhu kandang yang harus stabil dan tetap terjaga. Suhu memiliki pengaruh yang besar kepada kesehatan dan daya tahan tubuh dari ayam.

Pembuatan tugas akhir ini akan berfokus pada satu masalah yang ada di atas yaitu suhu. Suhu kandang merupakan salah satu faktor utama dalam proses pemeliharaan ayam daging. Apabila suhu kandang terganggu, maka bisa mengakibatkan ayam tidak mau makan atau mati.

Salah satu alternatif untuk mengatasi hal tersebut adalah memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini, yaitu dengan membuat aplikasi yang dapat menentukan suhu ideal kandang dengan menggunakan algoritma *Fuzzy Logic Tsukamoto*. Penggunaan algoritma ini dikarenakan unsur utama seperti suhu, populasi dan umur selalu berubah, akibat dari hal tersebut menimbulkan banyaknya aturan-aturan, dan *Fuzzy Logic Tsukamoto* mengaplikasikan penalaran pada setiap aturannya sehingga cocok untuk digunakan. Aplikasi ini nantinya dapat memberikan pemberitahuan untuk menaikkan atau menurunkan suhu dalam kandang, sehingga suhu bisa berada pada suhu yang ideal.

Pembangunan aplikasi ini dengan menggunakan bahasa pemrograman C++. Aplikasi berhasil dibangun dan dilakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi ini berfungsi dengan baik dan *fuzzy logic* yang ada dalam aplikasi berjalan sesuai rumus *fuzzy logic Tsukamoto* dan dapat digunakan untuk mengatasi masalah suhu yang ada pada kandang ayam *broiler*.

Kata kunci: Suhu Kandang, *Fuzzy Logic Tsukamoto*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas tuntunan dan penyertaan-Nya sehingga penyusunan laporan tugas akhir ini dapat terlaksana. Penyusunan laporan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik program studi Teknik Informatika, Universitas Katolik De La Salle Manado.

Laporan tugas akhir ini membahas tentang Aplikasi Penerapan *Fuzzy Logic Tsukamoto* untuk Penentuan Suhu Ideal Kandang Ayam Broiler. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapat bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Mama, Papa dan keluarga yang telah senantiasa telah mendoakan dan memberikan dukungan yang luar biasa kepada penulis.
2. **Prof. Dr. Johanis Ohoitimur, MSC.** selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
3. Debby Paseru, S.T., M.MSI., M.Ed. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik De La Salle Manado.
4. Rinaldo Turang, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
5. Immanuela P. Saputro, S.Si., M.T. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
6. Thomas Ch. Suwanto, S.Kom., MMm. selaku Co-Pembimbing Tugas Akhir, yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
7. Reza Adipradana yang sudah memberikan masukan dan arahan selama melakukan Tugas Akhir.
8. Royke Oktavianus Sambul S.Pt yang sudah memberikan data, cara dan proses pemeliharaan ayam *broiler*.
9. Andre, Cici, dan Angel, selaku teman-teman yang banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir.
10. Teman-teman angkatan 2013 Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Katolik De La Salle Manado.
11. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam melakukan penyusunan laporan Tugas Akhir ini, tidak terlepas dari kekurangan. Untuk itu, diharapkan saran dan kritik dari para pembaca.

Manado, Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL LAPORAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	2
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	3
1.5.1 Ruang Lingkup	3
1.5.2 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II. STUDI PUSTAKA	7
2.1 Ayam <i>Broiler</i>	7
2.2 Suhu	8
2.3 C++	9
2.4 <i>Fuzzy Logic</i>	10
2.4.1 Fungsi Keanggotaan	11
2.4.2 <i>Fuzzy Inference System</i>	17
2.5 Metode <i>Tsukamoto</i>	19
2.6 <i>Use Case Diagram</i>	20
2.7 <i>Activity Diagram</i>	21
2.8 <i>Review Penelitian Terkait</i>	22
2.8.1 Definisi Aplikasi Terkait	22
BAB III. ANALISIS	27
3.1 Deskripsi Umum Aplikasi	27
3.2 Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi	27
3.3 Spesifikasi Kebutuhan	28
3.4 Mengidentifikasi Sumber Daya untuk Membangun Aplikasi	28
3.4.1 Mendaftarkan Asumsi-Asumsi Bisnis yang Penting	28

3.5 Analisis Pengguna.....	28
3.6 Analisis Data	29
3.7 Model Fungsional Aplikasi.....	29
 BAB IV. PERANCANGAN	 33
4.1 Rancangan Aplikasi <i>Inferensi Fuzzy Logic Tsukamoto</i>	33
4.2 Menentukan Variabel dan Himpunan Keanggotaan	33
4.3 Fuzzifikasi	33
4.4 Aturan.....	43
4.5 Implikasi.....	45
4.6 Komposisi Aturan	48
4.7 Defuzzifikasi	50
 BAB V. IMPLEMENTASI.....	 52
5.1 Lingkungan Implementasi.....	52
5.2 Batasan Implementasi	52
5.3 Melakukan Pemrograman	52
5.4 Implementasi Antarmuka	55
 BAB VI. PENGUJIAN	 57
6.1 Tujuan Pengujian	57
6.2 Kriteria Pengujian	57
6.3 Pelaksanaan Pengujian	58
6.4 Analisis Hasil Pengujian	60
 BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN	 61
6.1 Kesimpulan	61
6.2 Saran.....	61
 DAFTAR PUSTAKA	 62
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Use Case</i> Diagram.....	21
Tabel 2.2	Simbol-simbol <i>Activity</i> Diagram.....	22
Tabel 2.3	Penelitian Terkait	23
Tabel 3.1	Kelebihan dan Kekurangan Aplikasi.....	27
Tabel 3.2	Sumber Daya yang Diperlukan untuk Membangun Aplikasi	28
Tabel 3.3	Analisis Pengguna	29
Tabel 3.4	Analisis Data Masukan dan Data Keluaran.....	29
Tabel 3.5	<i>Use Case</i> Masuk Aplikasi	30
Tabel 3.6	<i>Use Case</i> Memasukkan Suhu.....	30
Tabel 3.7	<i>Use Case</i> Proses	31
Tabel 3.8	<i>Use Case</i> Menyalakan Pemanas Atau Pendingin.....	31
Tabel 4.1	Definisi Fungsi Keanggotaan	33
Tabel 4.2	Persamaan Fungsi Keanggotaan Suhu	34
Tabel 4.3	Persamaan Fungsi Keanggotaan Umur	37
Tabel 4.4	Persamaan Fungsi Keanggotaan Populasi.....	39
Tabel 4.5	Persamaan Fungsi Keanggotaan Hasil	42
Tabel 4.6	Aturan.....	43
Tabel 4.7	Implikasi.....	45
Tabel 5.1	Spesifikasi Perangkat keras dan Perangkat Lunak Implementasi	52
Tabel 6.1	Pelaksanaan Pengujian	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pemetaan Masukan-Keluaran	10
Gambar 2.2	Grafik Keanggotaan Kurva Linear Naik	12
Gambar 2.3	Grafik Keanggotaan Kurva Linear Turun	13
Gambar 2.4	Grafik Keanggotaan Kurva Segitiga	14
Gambar 2.5	Grafik Keanggotaan Kurva Trapesium	15
Gambar 2.6	Diagram <i>Blok System Inferensi Fuzzy Tsukamoto</i>	19
Gambar 3.1	Gambar Umum Aplikasi.....	29
Gambar 3.2	<i>Use Case Diagram</i> Aplikasi	30
Gambar 3.3	<i>Activity Diagram</i>	32
Gambar 4.1	Fungsi Keanggotaan Suhu	34
Gambar 4.2	Fungsi Keanggotaan Umur	36
Gambar 4.3	Fungsi Keanggotaan Populasi	39
Gambar 4.4	Fungsi Keanggotaan Hasil.....	41
Gambar 4.5	Grafik Fungsi Keanggotaan Suhu	47
Gambar 4.6	Grafik Fungsi Keanggotaan Umur	47
Gambar 4.7	Grafik Fungsi Keanggotaan Populasi.....	47
Gambar 5.1	<i>Tampilan Masukan</i>	55
Gambar 5.2	<i>Tampilan Fuzzifikasi</i>	55
Gambar 5.3	<i>Tampilan Aturan</i>	55
Gambar 5.4	Tampilan Defuzzifikasi	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Transkrip Wawancara.....	A-1
Lampiran B	<i>User Acceptance Testing</i>	B-1

