

PENGEMBANGAN SISTEM INSTRUMENTASI PEMBERI PAKAN AYAM BERBASIS *MACHINE LEARNING* DAN *INTERNET OF THINGS*

NURTADHA RAMAGHANIS



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Instrumentasi Pemberi Pakan Ayam Berbasis *Machine Learning* dan *Internet of Things*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir usulan penelitian ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Nurtadha Ramaghanis
G7401201062

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

NURTADHA RAMAGHANIS. Pengembangan Sistem Instrumentasi Pemberi Pakan Ayam Berbasis *Machine Learning* dan *Internet of Things*. Dibimbing oleh Drs. Mahfuddin Zuhri, M.Si. dan Ardian Arief Setiawan, S.Si, M.Si.

Sistem pemberian pakan pada peternakan unggas skala kecil umumnya masih dilakukan secara manual sehingga menimbulkan ketidakpastian jumlah pakan dan meningkatnya beban kerja peternak. Penelitian ini mengembangkan sistem kontrol pakan ayam otomatis berbasis deteksi visual menggunakan Jetson Nano sebagai akselerator kecerdasan buatan dan Arduino Uno sebagai aktuator mekanisme pembukaan-penutupan pakan. Kamera digunakan untuk akuisisi citra, kemudian Jetson Nano melakukan pemrosesan citra guna menilai ketersediaan pakan dan mengirimkan hasil analisis ke Arduino melalui komunikasi serial untuk menggerakkan servo. Sistem juga memanfaatkan *Internet of Things* (IoT) untuk pemantauan kondisi pakan secara daring. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi sisa pakan secara *real time* dan mengoperasikan servo berdasarkan ambang batas tertentu. Integrasi Jetson Nano dan Arduino memberikan respon sistem yang stabil serta berpotensi mendukung penerapan peternakan presisi.

Kata kunci: jetson nano, kecerdasan buatan, *internet of things*, peternakan presisi.

ABSTRACT

NURTADHA RAMAGHANIS. Development Instrumentation of Artificial Intelligence–Internet of Things Based on Jetson Nano for a Poultry Feed Based on Machine Learning and Internet of Things. Supervised by Drs. Mahfuddin Zuhri, M.Si. and Ardian Arif Setiawan, S.Si, M.Si.

Feed distribution in small-scale poultry farming is commonly performed manually, leading to imprecision feed quantities and increased labor. This study develops an automatic feed control system based on visual detection using a Jetson Nano as the artificial intelligence accelerator and an Arduino Uno as the actuator for the feed gate mechanism. A camera captures images, which are processed by the Jetson Nano to assess feed availability, and the results are sent via serial communication to the Arduino to operate the servo. The system also employs the Internet of Things (IoT) for online monitoring. Experimental results show that the system can detect remaining feed in real time and actuate the servo based on predefined thresholds. The integration of Jetson Nano and Arduino provides stable system performance and supports the implementation of precision poultry farming.

Keywords: jetson nano, artificial intelligence, internet of things, precision poultry farming.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB



PENGEMBANGAN SISTEM INSTRUMENTASI PEMBERI PAKAN AYAM BERBASIS *MACHINE LEARNING* DAN *INTERNET OF THINGS*

NURTADHA RAMAGHANIS

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Fisika

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Ir. Irmansyah, M.Si.
2. Prof. Dr. Akhiruddin, M.Si.

Judul Skripsi : Pengembangan Sistem Instrumentasi Pemberi Pakan Ayam
Berbasis *Machine Learning* dan *Internet of Things*

Nama : Nurtadha Ramaghanis
NIM : G7401201062

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Drs. Mahfuddin Zuhri, M.Si.
NIP. 196911041997021001



Pembimbing 2:
Ardian Arif Setiawan, S.Si., M.Si.
NIP.197203112006041011



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Dr. Ir. Irmansyah, M.Si.
NIP. 196809161994031001



Tanggal ujian: 17 Juni 2026

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha esa atas segala karunia-Nya sehingga skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Instrumentasi Pemberi Pakan Ayam Berbasis *Machine Learning* dan *Internet of Things*” berhasil diselesaikan. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir dan mendapatkan gelar sarjana di Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Drs. Mahfuddin Zuhri, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama dan Ardian Arif Setiawan, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing kedua yang selalu membimbing, mendampingi, memotivasi, memberi saran serta arahan kepada penulis selama penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua, bapak dan ibu dosen yang telah banyak memberi saran, rekan laboratorium, teman-teman fisika 57, sahabat-sahabat Muklis, dan sahabat-sahabat penulis yang telah memberikan dukungannya kepada penulis. Penulis sadar bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekeliruan dan kesalahan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga penelitian dapat berjalan dengan lancar dan bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan serta bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Nurtadha Ramaghanis



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Peternakan dan Kandang Ayam	3
2.2 Nvidia Jetson	3
2.3 <i>Internet of Things</i>	4
2.4 <i>Object Detection</i>	5
2.5 <i>Convolutional Neural Network</i>	5
2.6 <i>You Only Look Once (YOLO)</i>	6
III METODE PENELITIAN	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	8
3.3 Membuat Rangkaian	8
3.3.1 Membuat Skema Rangkaian	8
3.3.2 Skema logika pemrograman	9
3.3.3 Merangkit Rangkaian	10
3.3.4 Melakukan Pemrograman	10
3.3.5 Uji Fungsi Rangkaian	10
3.4 Mengintegrasikan Rangkaian dengan Kandang Ayam	10
3.5 Uji Fungsi Kandang Ayam	10
3.6 Analisis Data	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1 Gambaran Umum Hasil Implementasi Sistem	12



4.1.1 Deskripsi Prototipe Sistem Kontrol dan Kandang Ayam	12
4.1.2 Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	13
4.2 Hasil dan Pembahasan Efektivitas Sistem Kontrol Pakan	14
4.2.1 Deteksi Persentase Sisa Pakan	14
4.2.2 Respon Sistem terhadap Batas 7% dan 13%	15
4.2.3 Pembahasan Umum dan Keterbatasan Sistem	15
4.3 Hasil dan Pembahasan Konversi Persentase Pakan	16
4.4 Hasil dan Pembahasan Konsumsi Daya dan Biaya Operasi	18
SIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Simpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	2:
RIWAYAT HIDUP	35

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Perbandingan nvidia tx dengan <i>single board computer</i> lain	4
2	Perbandingan massa pakan aktual dan prediksi berbasis deteksi visual	17
3	Perbandingan hasil pengukuran pada kondisi <i>idle</i> dan aktif	19

DAFTAR GAMBAR

1	Karakteristik data <i>internet of things</i> (Mahdavinejad <i>et al.</i> 2018)	4
2	Objek deteksi visual (Redmon <i>et al.</i> 2018)	5
3	Menunjukkan ilustrasi CNN (Tabian <i>et al.</i> 2019)	6
4	Hasil deteksi menggunakan YOLO dengan algoritma CNN	7
5	Skema dasar rangkaian sistem kontrol kandang	8
6	Diagram alir logika pemrograman	9
7	Contoh deteksi berjalan minimum	17
8	Contoh deteksi berjalan maksimum	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Pembacaan seluruh sistem oleh JTOP	2;
2	Dokumentasi <i>framework, dependency, library, dan tools</i>	2;
3	Gambar data deteksi	2;
4	Gambar data deteksi	52
5	Contoh <i>set</i> data pelatihan untuk <i>machine learning</i>	52
6	Kandang yang terintegrasi sistem kontrol	33

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.