

RANCANG BANGUN SISTEM *LINEAR MOTION* PEMBERI PAKAN AYAM OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

DAFFA ARKAN NAUFAL RIYANTO



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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Linear Motion* Pemberi Pakan Ayam Otomatis Berbasis *Internet of Things*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2026

Daffa Arkan Naufal Riyanto
NIM G7401201048



@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

DAFFA ARKAN NAUFAL RIYANTO. Rancang Bangun Sistem *Linear Motion* Pemberi Pakan Ayam Otomatis Berbasis *Internet of Things*. Dibimbing oleh MAHFUDDIN ZUHRI dan ARDIAN ARIF SETIAWAN.

Pemberian pakan ayam secara manual membutuhkan waktu dan tenaga serta berpotensi menghasilkan distribusi pakan yang tidak merata. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji sistem pemberi pakan ayam otomatis berbasis gerak linear dan *Internet of Things* (IoT). Sistem menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali, motor stepper dan *timing belt* sebagai penggerak linear, motor servo sebagai pengatur bukaan pakan, sensor ultrasonik sebagai pendeteksi ketersediaan pakan, serta *dashboard web* sebagai antarmuka pemantauan dan kendali. Hasil pengujian menunjukkan sistem gerak linear bekerja stabil pada 100 RPM dengan waktu tempuh 3,6 detik dan torsi beban puncak 0,012 Nm. Distribusi pakan optimal diperoleh pada bukaan 1 inci dengan durasi 1,44 detik untuk menghasilkan sekitar 60 g pakan per siklus. Sensor ultrasonik menghasilkan kesalahan pembacaan di bawah 3% setelah koreksi. Sistem ini mampu mendistribusikan pakan secara terukur sepanjang lintasan gerak serta dapat dipantau melalui dashboard web.

Kata kunci: gerak linear, mikrokontroler, pakan ayam, sensor ultrasonik, sistem otomatis

ABSTRACT

DAFFA ARKAN NAUFAL RIYANTO. Design and Development of an Internet of Things-Based Automatic Chicken Feeding System Using a Linear Motion System. Supervised by MAHFUDDIN ZUHRI and ARDIAN ARIF SETIAWAN.

Manual chicken feeding requires time and labor and may cause uneven feed distribution. This study aimed to design and evaluate an automatic chicken feeding system based on linear motion and the Internet of Things (IoT). The system used an ESP32 as the main controller, a stepper motor and timing belt as the linear drive, a servo motor to control the feed gate, an ultrasonic sensor to monitor feed availability, and a web dashboard for monitoring and control. The results showed that the linear motion system operated stably at 100 RPM with a travel time of 3.6 s and a peak load torque of 0,012 Nm. The optimal feed distribution was obtained using a 1-inch gate opening with a duration of 1,44 s, producing approximately 60 g of feed per cycle. The ultrasonic sensor produced a measurement error below 3% after correction. The system was able to dispense feed measurably along the motion path and could be monitored through a web dashboard.

Keywords: automatic system, chicken feed, linear motion, microcontroller, ultrasonic sensor



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 2026¹
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.

RANCANG BANGUN SISTEM *LINEAR MOTION* PEMBERI PAKAN AYAM OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

DAFFA ARKAN NAUFAL RIYANTO

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.

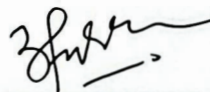
2. Dr.rer.nat. Hendradi Hardhienata, S.Si., M.Si.

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem *Linear Motion* Pemberi Pakan Ayam Otomatis Berbasis *Internet of Things*

Nama : Daffa Arkan Naufal Riyanto
NIM : G7401201048

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 Fisika:
Dr. Ir. Irmansyah, M.Si.
NIP. 196809161994031001



Tanggal Ujian:
14 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@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 Allah Subhaahu Wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2025 sampai bulan Mei 2026 ini ialah Teknologi Peternakan, dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Linear Motion* Pemberi Pakan Ayam Otomatis Berbasis *Internet of Things*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing yaitu Bapak Drs. Mahfuddin Zuhri, M.Si. dan Bapak Ardian Arif Setiawan S.Si., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Ir. Irmansyah, M.Si. dan Dr.rer.nat. Hendradi Hardhienata, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji pada seminar skripsi dan ujian sidang komprehensif yang telah banyak memberikan saran dan masukan. Di samping itu, ucapan terima kasih juga disampaikan pada staf Laboratorium Elektronika dan Bengkel Fisika yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Budi Riyanto, Sri Purwani, dan Dhia Maulana Riyanto selaku orang tua dan ayah yang tidak henti memberikan doa, dukungan, serta motivasi. Terima kasih kepada rekan selama penelitian Nurtadha Ramaghanis dan Ahmarudin Al Ghoni atas kerja sama dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini. Terima kasih kepada Irma, Yuli, dan Cio atas dukungannya selama ini. Penulis juga sangat berterima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas segala doa, dukungan, dan motivasi hingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Daffa Arkan Naufal Riyanto



@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 TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Ayam	3
2.2 Tempat Pakan Ayam	3
2.3 <i>Linear Motion</i>	3
2.4 Mikrokontroler ESP32	3
2.5 Motor	4
2.6 Sensor Ultrasonik	6
2.7 <i>Timing Belt</i>	6
2.8 <i>Pulley</i>	7
2.9 Modul <i>Step-Down</i>	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil Rancangan Alat	18
4.2 Hasil dan Pembahasan Rancangan Sistem Pemberian Pakan	20
4.3 Penerapan <i>Internet of Things</i> (IoT)	21
4.4 Hasil Pengujian Sistem	25
V SIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Simpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40
RIWAYAT HIDUP	57



DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi umum alat pemberi pakan ayam otomatis	18
2	Total daya sistem	19
3	Urutan kerja sistem pemberian pakan	21
4	Pemetaan <i>delay</i> pulsa terhadap kecepatan motor <i>stepper</i>	26
5	Hasil pengujian akurasi pergerakan linear	26
6	Analisis gaya dan kebutuhan torsi mekanis	27
7	Hasil karakterisasi massa pakan berdasarkan variasi bukaan dan waktu	28
8	Pengaruh penurunan volume wadah terhadap distribusi pakan pada diameter 1,25 inci	32
9	Hasil pengujian sensor ultrasonik	33
10	Pemetaan jarak sensor ultrasonik terhadap massa dan level pakan	33

DAFTAR GAMBAR

1	ESP32-S3 N16R8	4
2	Motor Servo MG996R	4
3	Konstruksi Motor Stepper (Athani 1997)	5
4	Sensor Ultrasonik HC-SR04	6
5	Modul <i>Step-Down</i> XL4005E1	7
6	Desain kandang dan alat pemberi pakan ayam otomatis	8
7	Diagram Blok alat pemberi pakan ayam otomatis	9
8	Sistem Kerja alat pemberi pakan ayam otomatis	10
9	Rangkaian Elektronika alat pemberi pakan ayam otomatis	10
10	Kandang ayam dengan sistem pakan ayam otomatis	18
11	Tampilan halaman <i>Live Monitoring</i> pada <i>dashboard</i> IoT	22
12	Tampilan halaman Kontrol Sistem pada <i>dashboard</i> IoT	23
13	Tampilan halaman Data Referensi pada <i>dashboard</i> IoT	24
14	Tampilan halaman Riwayat Pakan pada <i>dashboard</i> IoT	24
15	Grafik Regresi Linear karakterisasi aliran pakan (bukaan 1 inci)	29
16	Distribusi pakan hasil pengujian menggunakan bukaan katup 1 inci dan waktu 1,5 detik pada RPM 150	30
17	Grafik Regresi Linear karakterisasi aliran pakan (bukaan 1,25 inci)	31
18	Distribusi pakan hasil pengujian menggunakan bukaan katup 1,25 inci dan waktu 1,5 detik pada RPM 150	31
19	Grafik Regresi pemetaan jarak sensor terhadap massa pakan	35

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Hasil uji kalibrasi ultrasonik	41
2	Lampiran 2 Hasil uji kalibrasi motor servo	41
3	Lampiran 3 Data hasil pengukuran massa pakan berdasarkan variasi diameter bukaan dan durasi waktu	42

4	Lampiran 4 Data pengukuran jarak sensor ultrasonic terhadap level pakan dan massa pakan	42
5	Lampiran 5 Dokumentasi sebaran pakan pada variasi bukaan, kecepatan, dan waktu bukaan	43
6	Lampiran 6 Kode program mikrokontroler ESP32	45





@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.