

## RANCANG BANGUN SISTEM PAKAN TERNAK AYAM OTOMATIS DENGAN KENDALI WAKTU MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DAN RTCDS3231

Sugianto Saputra, Bambang Panji Asmara, Syahrir Abdusamad, Wahab Musa, Zainudin Bonok, Ikhsan Hidayat

Universitas Negeri Gorontalo Gorontalo, Indonesia

e-mail: [sugiantosaputra294@gmail.com](mailto:sugiantosaputra294@gmail.com), [bambang@ung.ac.id](mailto:bambang@ung.ac.id), [syahrirabdussamad@ung.ac.id](mailto:syahrirabdussamad@ung.ac.id), [wmusa@ung.ac.id](mailto:wmusa@ung.ac.id), [zainudinbonok@ung.ac.id](mailto:zainudinbonok@ung.ac.id), [ikhsan\\_hidayat@ung.ac.id](mailto:ikhsan_hidayat@ung.ac.id)

Diterima: 27/04/2026; Direvisi: 07/05/2026; Diterbitkan: 12/05/2026

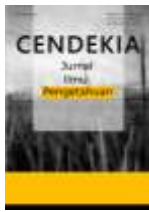
### ABSTRAK

Pemberian pakan ayam secara manual masih banyak diterapkan pada peternakan skala kecil dan menengah, sehingga sering menimbulkan ketidaktepatan jadwal distribusi pakan, pemborosan pakan, serta inefisiensi tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pakan ternak ayam otomatis berbasis waktu menggunakan Arduino Uno dan modul RTC DS3231, serta menguji kinerja sistem dalam mendistribusikan pakan sesuai jadwal yang telah diprogram. Penelitian menggunakan metode *research and development* dengan pendekatan rancang bangun yang meliputi perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, integrasi sistem, serta pengujian fungsional setiap komponen. Pengujian dilakukan pada modul RTC DS3231, motor servo sebagai aktuator pembuka wadah pakan, sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketersediaan pakan, LCD sebagai media tampilan informasi, dan buzzer sebagai indikator peringatan. Data diperoleh melalui observasi langsung terhadap akurasi waktu, respons aktuator, dan pembacaan sensor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mendistribusikan pakan secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan, menampilkan kondisi ketersediaan pakan secara *real time*, serta memberikan notifikasi ketika pakan berada pada kondisi minimum. Sistem yang dikembangkan dinilai mampu meningkatkan efisiensi manajemen pemberian pakan, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, dan berpotensi diterapkan pada peternakan ayam skala kecil dan menengah. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan lebih lanjut melalui integrasi teknologi *Internet of Things (IoT)* dan pengaturan jumlah pakan secara adaptif.

**Kata kunci:** sistem pakan ayam otomatis, Arduino Uno, RTC DS3231, sensor ultrasonik, peternakan ayam

### ABSTRACT

Manual chicken feeding is still widely implemented in small- and medium-scale poultry farms, often resulting in inconsistent feeding schedules, feed waste, and labor inefficiency. This study aims to design and develop a time-based automatic chicken feeding system using Arduino Uno and the RTC DS3231 module, as well as to evaluate system performance in distributing feed according to predefined schedules. The research employed a *research and development* method with a design-and-build approach, including hardware design, software development, system integration, and functional testing of each component. The system testing involved the RTC DS3231 module, servo motor as the feed container actuator, ultrasonic sensor for feed level detection, LCD for information display, and buzzer as a warning indicator. Data were collected through direct observation of time accuracy, actuator response, and sensor readings. The results showed that the developed system was able to distribute feed automatically according to



scheduled times, display real-time feed availability conditions, and provide notifications when feed levels reached the minimum threshold. The system was considered effective in improving feed management efficiency, reducing dependency on manual labor, and showing strong potential for application in small- and medium-scale poultry farming. Further development is recommended through *Internet of Things (IoT)* integration and adaptive feed quantity control.

**Keywords:** automatic chicken feeding system, Arduino Uno, RTC DS3231, ultrasonic sensor, poultry farming

## PENDAHULUAN

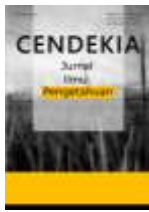
Sektor peternakan merupakan salah satu subsektor strategis dalam pembangunan pertanian Indonesia karena berkontribusi terhadap penyediaan pangan hewani, peningkatan pendapatan masyarakat, serta penyerapan tenaga kerja. Dalam konteks nasional, subsektor ini memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan melalui ketersediaan daging dan telur yang berkelanjutan. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa pada Februari 2024, sektor pertanian, kehutanan, dan perikanan menyerap 28,64% angkatan kerja Indonesia, yang di dalamnya mencakup subsektor peternakan sebagai komponen penting ekonomi pedesaan (Badan Pusat Statistik, 2024). Selain itu, Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2023) menegaskan bahwa peningkatan produktivitas peternakan menjadi salah satu prioritas dalam penguatan sistem pangan nasional.

Dalam usaha peternakan ayam, pemberian pakan merupakan faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ternak. Ketersediaan pakan yang sesuai jumlah, kualitas, dan waktu pemberian sangat menentukan efisiensi konversi pakan serta performa pertumbuhan ayam. Herlina et al. (2015) menyatakan bahwa waktu pemberian ransum berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi ayam broiler. Temuan tersebut diperkuat oleh Chowdhury et al. (2022) yang menunjukkan bahwa pengelolaan nutrisi dan pengurangan stres berkontribusi terhadap performa pertumbuhan dan daya tahan tubuh ayam. Selain itu, Ibrahim et al. (2025) menemukan bahwa efisiensi pemanfaatan pakan berkorelasi dengan performa pertumbuhan ayam broiler.

Meskipun pemberian pakan memiliki peran penting, sebagian besar peternak skala kecil dan menengah masih menggunakan metode manual. Proses ini umumnya mengandalkan tenaga manusia untuk menentukan jadwal dan jumlah pakan berdasarkan pengamatan visual. Pola manual tersebut berpotensi menimbulkan keterlambatan distribusi pakan, ketidakkonsistenan jadwal, serta pemborosan akibat takaran yang tidak presisi. Kondisi tersebut dapat berdampak pada penurunan performa ternak dan efisiensi operasional peternakan.

Perkembangan teknologi mikrokontroler membuka peluang penerapan sistem otomasi pada bidang peternakan. Mikrokontroler seperti Arduino Uno banyak digunakan karena memiliki biaya implementasi relatif rendah, mudah diprogram, dan kompatibel dengan berbagai sensor maupun aktuator (Taufiq et al., 2020). Selain itu, Arduino Uno telah terbukti efektif diterapkan pada berbagai sistem kendali otomatis berbasis sensor dan waktu (Kumar et al., 2016; Moses & Ebrege, 2025).

Dalam konteks peternakan, beberapa penelitian telah mengembangkan sistem pemberian pakan otomatis berbasis mikrokontroler. Yohanna dan Toruan (2018) merancang sistem pemberian pakan dan minum ayam otomatis untuk meningkatkan efisiensi operasional kandang. Penelitian Wisjhnuadji dan Narendro (2017) juga mengembangkan dispenser pakan ayam otomatis berbasis mikrokontroler. Selanjutnya, Setiawan et al. (2020) menunjukkan bahwa sistem pemberian pakan otomatis mampu meningkatkan keteraturan distribusi pakan



pada peternakan ayam. Penelitian Aziz et al. (2020) bahkan mengintegrasikan Arduino dan *load cell* untuk meningkatkan akurasi takaran pakan.

Perkembangan terbaru menunjukkan integrasi teknologi otomatisasi dengan konsep Internet of Things (*IoT*). Asyari et al. (2023) mengembangkan sistem pakan otomatis dan pengontrol suhu berbasis *IoT*, sementara Setiadi dan Arifiandi (2024) mengembangkan sistem *IoT-enabled automatic poultry feeder* yang mampu melakukan monitoring suhu kandang. Namun, implementasi sistem berbasis *IoT* umumnya membutuhkan konektivitas jaringan yang stabil, biaya implementasi tambahan, serta konfigurasi yang lebih kompleks sehingga kurang sesuai bagi peternak skala kecil.

Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang lebih sederhana, ekonomis, dan stabil. Salah satu komponen yang relevan untuk meningkatkan akurasi waktu operasional adalah modul RTC DS3231. Modul ini memiliki tingkat presisi waktu tinggi dan baterai cadangan sehingga tetap mempertahankan data waktu ketika terjadi pemadaman listrik. Ermanda dan Latifa (2023) membuktikan bahwa RTC DS3231 efektif digunakan pada sistem kendali otomatis berbasis timer. Hasil serupa juga ditemukan oleh Tualaka et al. (2025) pada sistem lampu otomatis berbasis RTC DS3231 yang menunjukkan kestabilan pengaturan waktu.

Integrasi Arduino Uno dengan RTC DS3231 memungkinkan sistem pemberian pakan bekerja secara otomatis berdasarkan jadwal yang telah diprogram, tanpa bergantung pada konektivitas internet. Pendekatan ini dinilai lebih praktis untuk diterapkan pada peternakan rakyat karena memiliki biaya implementasi rendah dan perawatan yang sederhana. Konsep serupa juga telah diterapkan pada sistem *auto feeder* berbasis Arduino untuk hewan peliharaan dengan hasil yang efektif (Eko & Pangaribuan, 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pakan ternak ayam otomatis berbasis Arduino Uno dengan kendali waktu menggunakan modul RTC DS3231. Sistem dirancang untuk meningkatkan ketepatan jadwal pemberian pakan, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja manual, serta meningkatkan efisiensi manajemen pakan pada peternakan ayam skala kecil dan menengah.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi Arduino Uno dan RTC DS3231 dalam sistem pakan ayam otomatis yang berfokus pada kestabilan jadwal operasional, efisiensi biaya implementasi, dan kemudahan penggunaan pada konteks peternakan rakyat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dalam pengembangan teknologi tepat guna yang aplikatif dan ekonomis untuk mendukung modernisasi sektor peternakan di Indonesia.

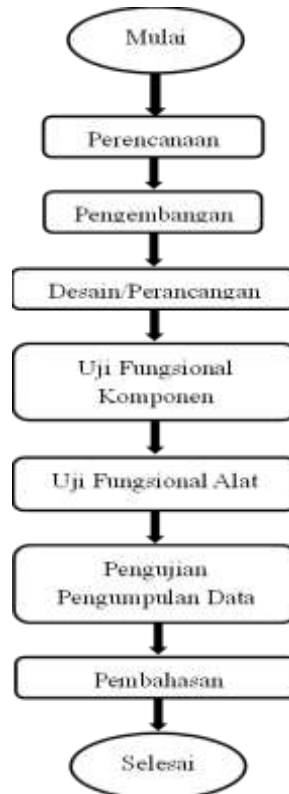
## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *research and development (R&D)* dengan pendekatan rancang bangun (*design and build*) untuk mengembangkan sistem pakan ternak ayam otomatis berbasis Arduino Uno dan modul RTC DS3231. Tahapan penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, integrasi sistem, pengujian komponen, serta evaluasi kinerja alat.

Sistem dirancang menggunakan Arduino Uno R3 sebagai pusat kendali yang terintegrasi dengan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi level pakan, modul RTC DS3231 sebagai pengatur waktu, motor servo SG90 sebagai aktuator pembuka katup pakan, LCD 16×2 sebagai media tampilan informasi, LED, dan buzzer sebagai indikator sistem. Prinsip kerja alat dimulai dari pembacaan waktu oleh RTC. Ketika waktu sesuai jadwal yang telah diprogram, Arduino mengaktifkan motor servo untuk membuka katup pakan secara

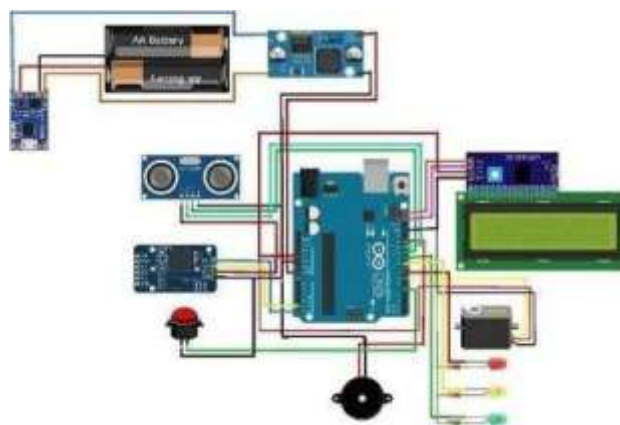
otomatis. Setelah durasi tertentu, katup menutup kembali. Sensor ultrasonik memantau ketersediaan pakan, sedangkan LCD menampilkan status sistem secara *real time*.

Implementasi sistem dilakukan melalui perakitan komponen, pemrograman menggunakan Arduino IDE versi 2.3.6, integrasi mekanik pada wadah pakan, dan kalibrasi sensor.



**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian**

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian yang dimulai dari identifikasi masalah, studi literatur, perancangan sistem, perakitan alat, pemrograman, pengujian, analisis hasil, hingga penarikan kesimpulan.



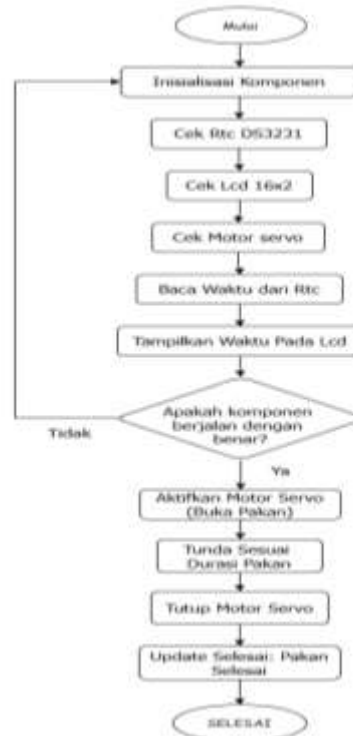
**Gambar 2. Skema Wiring Perancangan Alat**

Gambar 2 menampilkan hubungan antar komponen dalam sistem, meliputi koneksi Arduino Uno dengan sensor ultrasonik, modul RTC DS3231, motor servo, LCD, LED, dan buzzer sebagai satu sistem kendali terintegrasi.



**Gambar 3. Hasil Rancang Bangun Sistem Pakan Ayam Otomatis**

Gambar 3 menunjukkan bentuk fisik *prototype* alat yang telah dirakit dan siap digunakan untuk pengujian performa sistem pemberian pakan otomatis.



**Gambar 4. Diagram Alir Sistem Kerja Alat**

Gambar 4 menjelaskan alur operasional alat, dimulai dari pembacaan waktu oleh RTC, pengecekan jadwal pakan, aktivasi servo untuk membuka katup, hingga monitoring level pakan menggunakan sensor ultrasonik. Alat yang digunakan meliputi komputer dengan Arduino IDE, solder, multimeter, dan alat bantu perakitan lainnya. Bahan utama terdiri atas Arduino Uno R3, modul RTC DS3231, sensor ultrasonik HC-SR04, motor servo SG90, LCD 16×2, buzzer, LED,

resistor, adaptor, dan kabel jumper. Pengujian sistem dilakukan melalui uji akurasi RTC DS3231, uji respons motor servo, uji pembacaan sensor ultrasonik, dan uji integrasi sistem secara keseluruhan. Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif untuk mengevaluasi akurasi waktu, kestabilan sistem, dan efektivitas distribusi pakan otomatis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh komponen pada sistem pakan ternak ayam otomatis berbasis *Arduino Uno* dan RTC DS3231 dapat bekerja sesuai rancangan. Pengujian meliputi *motor servo*, sensor ultrasonik HC-SR04, modul RTC DS3231, LCD 16×2, dan pengujian integrasi sistem secara keseluruhan.

#### Pengujian *Motor Servo*

Tabel 1. Hasil Pengujian *Motor Servo*

No	Parameter	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Tegangan kerja	4,8–6,0 V	Berfungsi
2	Sudut putar	$\pm 180^\circ$	Berfungsi
3	Respons berbeban	Aktif	Berfungsi
4	Respons tanpa beban	Aktif	Berfungsi

Berdasarkan Tabel 1 Hasil Pengujian *Motor Servo*, *motor servo* mampu bekerja sesuai kebutuhan sistem pada tegangan 4,8–6,0 V dengan sudut putar maksimal  $\pm 180^\circ$ . Komponen ini menunjukkan respons yang stabil baik pada kondisi berbeban maupun tanpa beban, sehingga dapat membuka dan menutup katup pakan secara otomatis sesuai perintah dari mikrokontroler. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *motor servo* layak digunakan sebagai aktuator utama dalam sistem distribusi pakan otomatis.

#### Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Jarak (cm)	Status Sistem	Indikator
1	10	Normal	LED hijau aktif
2	20	Normal	LED kuning aktif
3	40	Minimum	LED merah aktif
4	50	Minimum	LED merah aktif

Berdasarkan Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik, sensor HC-SR04 mampu mendeteksi perubahan level pakan berdasarkan variasi jarak yang terbaca. Pada jarak 10–20 cm sistem mengidentifikasi kondisi pakan normal, sedangkan pada jarak 40–50 cm sistem mendeteksi kondisi pakan minimum dan mengaktifkan LED merah sebagai indikator peringatan. Temuan ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonik bekerja efektif dalam memantau ketersediaan pakan secara otomatis.

### Pengujian RTC DS3231

**Tabel 3. Hasil Pengujian RTC DS3231**

No	Waktu	Status Sistem	Keterangan
1	07.00	Pakan keluar	Berhasil
2	12.00	Pakan keluar	Berhasil
3	16.00	Pakan keluar	Berhasil

Berdasarkan Tabel 3 Hasil Pengujian RTC DS3231, modul RTC berhasil mengaktifkan sistem sesuai jadwal pemberian pakan yang telah diprogram, yaitu pukul 07.00, 12.00, dan 16.00. Pada setiap waktu tersebut, sistem secara otomatis mengaktifkan *motor servo* untuk membuka katup pakan. Hasil ini menunjukkan bahwa RTC DS3231 memiliki akurasi waktu yang stabil dan sesuai digunakan sebagai pengendali jadwal pada sistem otomatis.

### Pengujian LCD 16×2

**Tabel 4. Hasil Pengujian LCD 16×2**

No	Kondisi Sistem	Tampilan LCD	Hasil
1	<i>Standby</i>	Pakan siap digunakan	Berhasil
2	<i>Monitoring</i>	Waktu dan level pakan	Berhasil
3	<i>Feeding</i>	Pakan dikeluarkan	Berhasil

Berdasarkan Tabel 4 Hasil Pengujian LCD 16×2, modul LCD mampu menampilkan informasi sistem dengan baik sesuai kondisi operasional alat. Saat kondisi *standby*, LCD menampilkan status kesiapan alat. Pada mode *monitoring*, LCD menampilkan informasi waktu dan level pakan, sedangkan pada proses *feeding* LCD menunjukkan status bahwa pakan sedang dikeluarkan. Hal ini menunjukkan LCD berfungsi optimal sebagai media informasi pengguna.

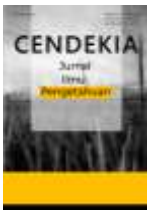
### Pengujian Keseluruhan Sistem

**Tabel 5. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem**

No	Waktu	Status <i>Motor Servo</i>	Kondisi Katup	Status Sistem
1	07.00	ON	Terbuka	Berhasil
2	12.00	ON	Terbuka	Berhasil
3	16.00	ON	Terbuka	Berhasil

Berdasarkan Tabel 5 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem, seluruh komponen dapat bekerja secara terintegrasi sesuai rancangan. Pada jadwal pemberian pakan yang telah ditentukan, RTC mengaktifkan *motor servo* sehingga katup terbuka secara otomatis untuk mendistribusikan pakan. Sistem pemantauan level pakan, tampilan LCD, serta indikator *buzzer* juga berfungsi secara sinkron. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan mampu menjalankan fungsi pemberian pakan otomatis secara efektif, konsisten, dan sesuai kebutuhan operasional peternakan ayam skala kecil maupun menengah.

### Pembahasan



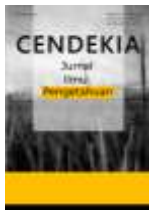
Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakan ternak ayam otomatis berbasis *Arduino Uno* dan RTC DS3231 mampu bekerja sesuai fungsi yang dirancang. Keberhasilan sistem terlihat dari integrasi antar komponen yang berjalan stabil, meliputi modul RTC sebagai pengendali waktu, *motor servo* sebagai aktuator pembuka katup, sensor ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi level pakan, serta LCD 16×2 sebagai media monitoring sistem. Integrasi ini mendukung otomatisasi proses pemberian pakan sehingga mampu mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual. Temuan ini sejalan dengan penelitian Aziz et al. (2020) yang menyatakan bahwa sistem pakan otomatis berbasis mikrokontroler mampu meningkatkan efisiensi distribusi pakan melalui pengaturan waktu dan kontrol aktuator yang terprogram. Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan Wisjhnuadji dan Narendro (2017) serta Yohanna dan Toruan (2018) bahwa otomasi pemberian pakan memberikan solusi praktis bagi peternak dalam menjaga konsistensi jadwal distribusi nutrisi.

Keakuratan modul RTC DS3231 menjadi salah satu komponen penting dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil mendistribusikan pakan secara konsisten pada pukul 07.00, 12.00, dan 16.00 sesuai jadwal yang telah diprogram. Tidak ditemukan keterlambatan maupun kegagalan eksekusi selama pengujian berlangsung. Stabilitas ini menunjukkan bahwa RTC DS3231 memiliki reliabilitas tinggi dalam mempertahankan sinkronisasi waktu. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ermanda dan Latifa (2023) yang menjelaskan bahwa RTC DS3231 efektif digunakan pada sistem otomatis berbasis waktu karena memiliki akurasi tinggi dan konsumsi daya rendah. Hasil serupa juga ditemukan oleh Tualaka et al. (2025), yang menunjukkan bahwa sensor RTC mampu mempertahankan akurasi waktu pada sistem otomatis meskipun terjadi perubahan kondisi operasional.

Penggunaan *Arduino Uno* sebagai pusat kendali menunjukkan performa yang stabil dalam mengolah input sensor dan mengendalikan output sistem. Mikrokontroler mampu mengeksekusi program secara simultan, mulai dari membaca waktu RTC, menerima data sensor ultrasonik, mengaktifkan *motor servo*, hingga menampilkan status sistem pada LCD. Hal ini menunjukkan bahwa *Arduino Uno* masih relevan digunakan sebagai platform pengembangan sistem otomatis skala kecil dan menengah karena fleksibel, ekonomis, dan mudah diprogram. Temuan ini mendukung hasil penelitian Kumar et al. (2016) dan Taufiq et al. (2020) yang menyatakan bahwa *Arduino Uno* efektif digunakan pada sistem kontrol otomatis berbasis sensor karena memiliki kompatibilitas tinggi dengan berbagai modul eksternal.

Hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 menunjukkan bahwa sensor mampu membaca level pakan secara akurat pada beberapa rentang jarak. Sistem berhasil membedakan kondisi pakan normal, menengah, dan minimum melalui indikator LED yang berbeda. Fungsi ini penting karena memungkinkan peternak memantau ketersediaan pakan secara cepat tanpa membuka wadah secara manual. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian Priadi et al. (2025) yang menyatakan bahwa sensor HC-SR04 memiliki tingkat akurasi yang baik dalam pengukuran jarak pada sistem monitoring berbasis mikrokontroler. Dengan demikian, integrasi sensor ultrasonik pada penelitian ini memperkuat fungsi sistem tidak hanya sebagai alat distribusi pakan, tetapi juga sebagai alat monitoring stok pakan.

Pada aspek aktuator, *motor servo* menunjukkan respons stabil dalam membuka dan menutup katup distribusi pakan. Ketika waktu pemberian pakan tercapai, servo bergerak sesuai sudut yang telah diprogram sehingga pakan dapat keluar secara terukur. Stabilitas gerakan ini menunjukkan sinkronisasi yang baik antara RTC, mikrokontroler, dan aktuator. Temuan ini sejalan dengan penelitian Eko dan Pangaribuan (2025) serta Rohmah (2025) yang menjelaskan



bahwa penggunaan *motor servo* pada sistem *auto feeder* memberikan tingkat presisi yang baik dalam pengaturan bukaan katup dan volume distribusi pakan.

Dari sisi tampilan sistem, LCD 16×2 mampu menampilkan informasi waktu, level pakan, dan status operasional alat secara jelas. Keberadaan LCD meningkatkan kemudahan monitoring karena pengguna dapat mengetahui kondisi alat secara langsung tanpa perlu melakukan pengecekan manual pada komponen internal. Fungsi monitoring real-time ini mendukung prinsip sistem otomatis yang informatif dan mudah dioperasikan. Temuan ini mendukung penelitian Moses dan Ebrege (2025) yang menekankan pentingnya tampilan data *real-time* pada sistem berbasis mikrokontroler guna meningkatkan efektivitas monitoring dan pengambilan keputusan.

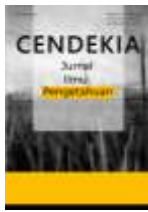
Keberhasilan sistem ini memiliki implikasi praktis terhadap manajemen peternakan ayam. Konsistensi jadwal pemberian pakan sangat penting karena berkaitan langsung dengan performa pertumbuhan ternak. Herlina et al. (2015) menjelaskan bahwa waktu pemberian ransum berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi ayam broiler. Hal serupa dikemukakan oleh Chowdhury et al. (2022) dan Ibrahim et al. (2025), yang menunjukkan bahwa keteraturan distribusi nutrisi mendukung efisiensi konversi pakan, pertumbuhan optimal, serta peningkatan daya tahan tubuh ayam. Dengan demikian, sistem otomatis yang dikembangkan dalam penelitian ini berpotensi meningkatkan efisiensi usaha peternakan melalui pengurangan keterlambatan distribusi pakan dan minimisasi kesalahan manusia.

Secara lebih luas, penelitian ini relevan dengan kebutuhan modernisasi sektor peternakan di Indonesia. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2024), sektor pertanian dan peternakan masih menjadi penyerap tenaga kerja utama di Indonesia, sedangkan Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2023) menegaskan pentingnya inovasi teknologi untuk meningkatkan produktivitas peternakan rakyat. Implementasi sistem otomatis seperti penelitian ini dapat menjadi solusi ekonomis bagi peternak skala kecil dan menengah dalam meningkatkan efisiensi operasional.

Hasil penelitian ini juga memperkuat studi sebelumnya terkait pengembangan sistem pakan otomatis berbasis mikrokontroler. Asyari et al. (2023) dan Setiadi dan Arifiandi (2024) mengembangkan sistem pakan otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan fitur monitoring jarak jauh. Sementara itu, penelitian ini masih berfokus pada sistem otomatis lokal berbasis RTC tanpa konektivitas internet, namun memiliki keunggulan dari sisi kesederhanaan implementasi, biaya yang lebih rendah, dan stabilitas operasional. Hal ini menjadikan sistem lebih mudah diadopsi pada peternakan rakyat dengan keterbatasan infrastruktur digital.

Meskipun sistem telah bekerja sesuai fungsi, penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Sistem belum dilengkapi fitur pengendalian volume pakan adaptif berdasarkan jumlah ayam atau fase pertumbuhan ternak. Selain itu, monitoring masih bersifat lokal melalui LCD sehingga belum dapat diakses dari jarak jauh. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan mengembangkan integrasi *IoT*, notifikasi berbasis aplikasi, dan algoritma pengaturan pakan adaptif agar sistem menjadi lebih cerdas dan efisien. Pengembangan tersebut penting untuk mendukung transformasi digital sektor peternakan sebagaimana ditunjukkan pada penelitian Akpan et al. (2023) terkait integrasi sensor dan sistem kendali otomatis berbasis perangkat lunak.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa sistem pakan ternak ayam otomatis berbasis *Arduino Uno* dan RTC DS3231 mampu bekerja efektif, stabil, dan aplikatif untuk mendukung efisiensi manajemen pakan. Sistem yang dikembangkan memiliki potensi



implementasi tinggi pada peternakan ayam skala kecil dan menengah karena biaya relatif terjangkau, struktur sederhana, serta mudah dioperasikan oleh pengguna.

## KESIMPULAN

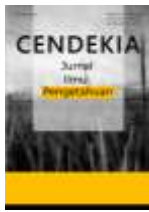
Berdasarkan hasil penelitian, sistem pakan ternak ayam otomatis berbasis *Arduino Uno* dan RTC DS3231 berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai tujuan penelitian. Seluruh komponen sistem, meliputi RTC DS3231, *motor servo*, sensor ultrasonik HC-SR04, LCD 16×2, LED, dan *buzzer*, dapat bekerja secara terintegrasi dalam menjalankan proses pemberian pakan otomatis sesuai jadwal yang telah diprogram.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul RTC DS3231 memiliki akurasi waktu yang stabil dalam mengendalikan jadwal distribusi pakan pada pukul 07.00, 12.00, dan 16.00. Sensor ultrasonik HC-SR04 mampu mendeteksi level pakan secara akurat sebagai indikator ketersediaan pakan, sedangkan *motor servo* bekerja optimal dalam membuka dan menutup katup distribusi pakan secara otomatis. Selain itu, LCD 16×2 berhasil menampilkan informasi status sistem, waktu, dan kondisi pakan secara jelas sehingga memudahkan proses monitoring.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi manajemen pakan ternak ayam, mengurangi ketergantungan pada pemberian pakan manual, serta menjaga konsistensi jadwal distribusi nutrisi. Sistem ini memiliki potensi implementasi pada peternakan ayam skala kecil dan menengah karena bersifat ekonomis, sederhana, dan mudah dioperasikan. Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan sistem dengan integrasi *Internet of Things (IoT)*, notifikasi jarak jauh, serta pengaturan volume pakan adaptif berdasarkan jumlah dan fase pertumbuhan ternak agar sistem menjadi lebih cerdas dan optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akpan, A., Owolabi, F. M., & Owoyemi, K. O. (2023). Design and construction of a low-cost pressure and temperature sensing mattress with software-based digital countdown timer for bedsores control and prevention. *American Journal of Embedded Systems and Applications*, 10(1), 1–16. <https://doi.org/10.11648/j.ajes.20231001.11>
- Asyari, S., Leksono, J. W., Kholis, N., & Indahwati, E. (2023). Rancang bangun sistem pakan dan pengontrol suhu otomatis berbasis Internet of Things (IoT). *Elconika: Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 42–48. <https://doi.org/10.33752/elconika.v2i1.5630>
- Aziz, A., Winarno, W., & Haryanti, T. (2020). Rancang bangun sistem pakan ternak otomatis berbasis Arduino dan load cell. *Computing Insight: Journal of Computer Science*, 2(1). <https://doi.org/10.30651/ci:jcs.v2i1.5895>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Keadaan ketenagakerjaan Indonesia Februari 2024*. Badan Pusat Statistik.
- Chowdhury, S. D., Khatun, A., Roy, B. C., & Ray, B. C. (2022). Effects of feeding anti-stressor and immunizer to broiler chickens on growth performance, meat yield and immunity. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 20(2), 1. <https://doi.org/10.5455/JBAU.100575>
- Eko, E. G. P., & Pangaribuan, H. (2025). Rancang bangun alat auto feeder hewan peliharaan berbasis Arduino. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 12(3), 58–67. <https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v12i3.9801>



- Ermanda, B., & Latifa, U. (2023). Kendali relay otomatis dilengkapi timer dan deteksi suhu menggunakan RTC DS3231. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering (AJIEE)*, 5(2), 120–126. <https://doi.org/10.30604/jti.v5i2.139>
- Herlina, B., Novita, R., & Karyono, T. (2015). Pengaruh jenis dan waktu pemberian ransum terhadap performans pertumbuhan dan produksi ayam broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(2), 107–113. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.10.2.107-113>
- Ibrahim, B., Mabu, I. M., & Ibrahim, A. (2025). Growth performance and feed utilization efficiency of broiler chickens fed different physical forms of commercial starter diets. *Dutse Journal of Pure and Applied Sciences*, 11(3c), 288–296. <https://doi.org/10.4314/dujopas.v11i3c.27>
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2023). *Statistik peternakan dan kesehatan hewan 2023*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Kumar, N. S., Vuayalakshmi, B., Prarthana, R. J., & Shankar, A. (2016, November). IOT based smart garbage alert system using Arduino UNO. *2016 IEEE Region 10 Conference (TENCON)*, 1028–1034. <https://doi.org/10.1109/TENCON.2016.7848162>
- Moses, G. E., & Ebregebe, D. (2025). Design and implementation of a real-time temperature monitoring system using Arduino microcontroller. *International Journal of Engineering and Modern Technology (IJEMT)*, 11(7), 264–285. <https://doi.org/10.56201/ijemt.vol.11.no7.2025.pg264.285>
- Priadi, A. R., Safitri, R. A., Pratama, T. B., & Latifa, U. (2025). Comparison of accuracy and precision of distance readings on HC-SR04, JSN-SR04T, and A02YYUW ultrasonic sensors. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 27(1), 19–29. <https://doi.org/10.24912/tesla.v27i1.33372>
- Rohmah, R. N. (2025). Inovasi tepat guna alat pakan anak ayam otomatis. *Jurnal Jaring SainTek*, 7(1), 1–6. <https://doi.org/10.31599/zhx30t10>
- Setiadi, T., & Arifiandi, T. I. (2024). Development of an IoT-enabled automatic poultry feeder and cage temperature monitoring system using microcontroller technology. *TIERS Information Technology Journal*, 5(2), 129–140. <https://doi.org/10.38043/tiers.v5i2.5631>
- Setiawan, A., Nugroho, Y., & Prasetyo, E. (2020). Implementasi sistem pemberian pakan otomatis berbasis mikrokontroler pada peternakan ayam. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 8(2), 85–92. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.8.2.2020.85-92>
- Taufiq, A. J., Kurniawan, I. H., & Nugraha, T. A. Y. (2020, March). Analysis of Arduino Uno application on control system based on industrial scale. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 771(1), 012015. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/771/1/012015>
- Tualaka, J. J. S., Pradana, A. V. G., Boma, M. N., & Pramono, P. (2025, July). Sistem lampu emergency otomatis dengan waktu menggunakan sensor RTC DS3231. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis*, 888–894. <https://doi.org/10.47701/0z3zy530>
- Wisjhnuadji, T. W., & Narendro, A. (2017). Dispenser pakan ternak ayam otomatis berbasis mikrokontroler Atmega 8535. *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE*, 5(1), 2–7.
- Yohanna, M., & Toruan, D. T. N. L. (2018). Rancang bangun sistem pemberian pakan dan minum ayam secara otomatis. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 4(2), 308–318. <https://journal.maranatha.edu/index.php/jutisi/article/view/1497>