

RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERI PAKAN TERNAK OTOMATIS BERBASIS ESP32

Elvinda Bendra Agustina*, Dian Arif Rachman, Recha Nofillah, Lia Ikhlasia Fitri

Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pekalongan

*Corresponding author: elvindabendra89@gmail.com

ABSTRAK

Proses pemberian pakan ternak umumnya dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia. Hal ini dirasa kurang efektif dan efisien karena dapat menyita banyak waktu, tenaga, dan pengeluaran. Pada penelitian ini telah dilakukan perancangan sistem pemberi pakan ternak otomatis dengan mikrokontroler ESP32 yang dapat terhubung ke smartphone melalui aplikasi Blynk sehingga pemberian pakan dapat dilakukan dari jarak jauh. Penelitian ini bertujuan untuk memastikan pemberian pakan yang tepat, konsisten, dan memberikan kemudahan peternak dalam memantau pakan ternak melalui smartphone. Metode yang dilakukan yaitu metode eksperimen dengan menggunakan motor DC power window untuk mendistribusikan pakan, sensor ultrasonik untuk mengukur jarak ketersediaan pakan dan sensor inframerah yang mendeteksi jika pakan sudah penuh. Sistem juga dapat di-setting untuk bekerja secara manual. Hasil yang diperoleh menunjukkan jika alat dapat bekerja dengan baik dan memudahkan peternak dalam proses pemberian pakan dengan smartphone tanpa harus langsung ke kandang ternak. Banyaknya volume pengisian pakan juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan peternak yang diatur dengan lamanya waktu pemberian pakan pada program.

Kata Kunci : ternak, ESP32, blynk

PENDAHULUAN

Peternak merupakan suatu profesi yang tidak lagi asing, terutama di Indonesia dan masih banyak peternak yang memberikan pakan dengan cara manual dengan menggunakan tenaga manusia (A. Faroqi, A. N. Utama, 2020). Pakan merupakan faktor utama dalam budidaya ternak. Proses pemberian pakan dalam jumlah banyak dan tepat waktu secara manual akan mengalami kesulitan sehingga kurang efektif dan efisien (Prihantoro, 2021). Rata-rata peternak di Indonesia masih memberikan pakan secara manual dengan berjalan sepanjang kandang untuk mengisi tempat pakan ternak (Aziz & Haryanti, 2020). Hal ini kurang efektif karena dapat menyita waktu dan tenaga (Fenty Ariani, Arnes Yuli Vandika, 2019).

Dalam pemeliharaan hewan ternak, pemberian pakan secara teratur merupakan hal penting yang harus dilakukan guna menentukan kualitas produksi dan meminimalisir kekurangan nutrisi yang dapat mengakibatkan kematian hewan ternak (Kristiawan *et al.*, 2021). Seringkali peternak lupa atau tidak sempat memberikan pakan secara langsung dan konsisten ke kandang sehingga terjadi

keterlambatan (Surahman *et al.*, 2021). Hal ini dapat menyebabkan peningkatan angka kematian dan kemungkinan penyakit (Edwan, 2020). Namun, keterlibatan manusia yang berlebihan dalam memberikan pakan ternak juga dapat menyebabkan wabah penyakit, kelelahan, dan kekurangan gizi atau nutrisi (Owusu-debrah & Bayor, 2022).

Guna mengatasi permasalahan tersebut, penggunaan sistem pakan otomatis dapat menjadi solusi efektif sehingga pemberian pakan dapat diatur dengan tepat dan konsisten tanpa harus hadir secara fisik ke kandang, sehingga dapat mengurangi waktu dan tenaga kerja (Malini *et al.*, 2023). Perkembangan peralatan elektromekanis dan elektronika yang digunakan pada fasilitas ternak terus mengalami kemajuan (Owusu-debrah & Bayor, 2022). Penelitian tentang sistem pakan otomatis telah menjadi perhatian besar. Penelitian tentang alat pakan ikan otomatis berbasis *power supply solar panel* sebagai sumber dayanya dan dapat diaplikasikan di *smartphone* dengan memanfaatkan sinyal *bluetooth* sebagai media informasinya telah dilakukan (Deasy Kartikasari, 2023). Dalam jurnal (Kim S, 2019) telah dilakukan pengembangan sistem pakan otomatis berbasis IoT dan mesin *learning* untuk peternakan ayam. Jurnal tersebut tidak membahas tentang implementasi teknik yang muncul pada penggunaan sistem pakan otomatis. Desain dan implementasi sistem pakan berbasis IoT yang dapat dikendalikan dari jarak jauh telah dilakukan (A Smith, 2020). Namun, data yang dikumpulkan terbatas sehingga mempengaruhi validitas dan pembaruan temuan. Dalam penelitian lain digunakan juga sensor *inframerah* yang diintegrasikan dengan *relay*, motor servo, dan AC dengan pengaturan *delay*. Namun dalam penelitian tersebut sistem tidak dihubungkan dengan *Internet of Things* (IoT) (Sari, 2022). Penelitian terkini yang memanfaatkan arduino uno juga dilakukan oleh Natho *et al.*, (2023) tentang rancang bangun sistem pakan otomatis dengan menggunakan arduino uno dan sistem pengontrol tertanam, di mana *platform prototipe* akan berbunyi jika pakan ternak berada dalam jumlah minimum. Namun sistem tersebut juga tidak dihubungkan dengan *Internet of Things* (IoT).

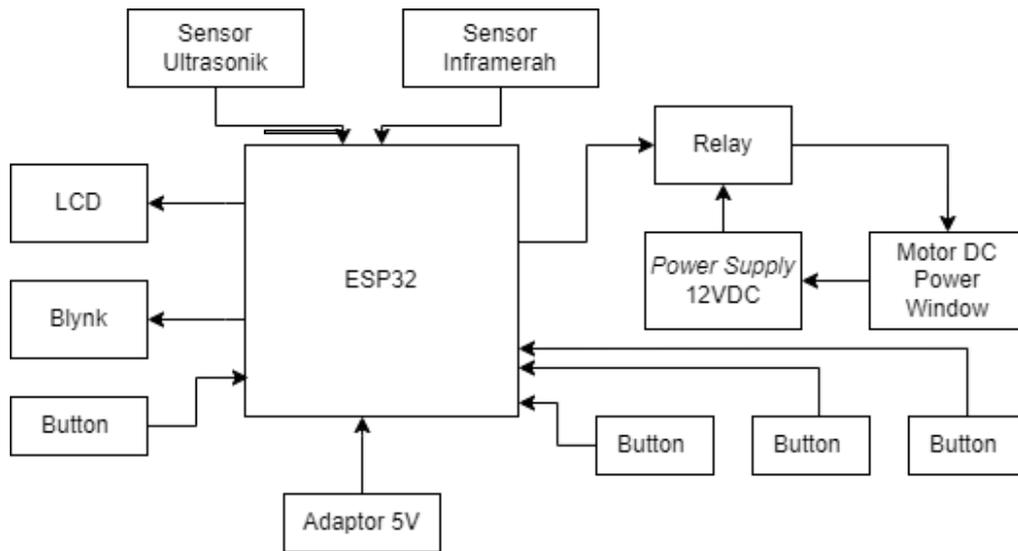
Pada penelitian ini dibuat rancang bangun sistem pemberi pakan ternak otomatis dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang dapat dihubungkan ke *smartphone* melalui aplikasi *Blynk* sehingga pemberian pakan dapat dilakukan

dari jarak jauh. Mikrokontroler ESP32 merupakan modul yang dapat terhubung ke jaringan *WiFi* yang dapat diprogram melalui Arduino IDE (Arrahma & Mukhaiyar, 2023). Arduino IDE terintegrasi dari bahasa pemrograman JAVA, yang memiliki bahasa *library C/Library C++* sehingga mudah untuk proses input/output (Prayuda, 2020). Mikrokontroler ESP32 merupakan *Sistem on Chip* (SoC) terpadu yang dilengkapi *WiFi* (Nizam *et al.*, 2022). Mikrokontroler ESP32 menghasilkan sinyal tegangan yang dikirim ke rangkaian analog sehingga datanya dapat terbaca dan ditransmisikan ke *smartphone* (Anshori *et al.*, 2022). DC Motor atau motor arus searah memiliki torsi awal yang besar dan metode pengontrolan yang sederhana (Vidlak *et al.*, 2021). Dengan menggunakan motor DC window untuk mendistribusikan pakan, sistem pakan otomatis dapat lebih terkontrol dan efisien. Motor DC yang terintegrasi pada sistem akan bekerja menggerakkan mekanisme pengaturan pakan secara otomatis. Dalam penerapan sistem kendali, digunakan sensor ultrasonik yang mampu mendeteksi jarak 2 cm hingga 400 cm (Fenty Ariani, Arnes Yuli Vandika, 2019). Dengan memanfaatkan sensor ultrasonik untuk mengukur jarak ketersediaan pakan, sistem pakan otomatis akan lebih mudah untuk memantau dan mengatur stok makanan tersedia. Pada sistem pakan, sensor inframerah digunakan untuk mendeteksi pakan jika sudah penuh. Sensor inframerah merupakan perangkat elektronik yang mengukur dan mendeteksi radiasi inframerah di sekitarnya. Sensor inframerah memiliki dua IR, yaitu fungsi pemancar IR untuk memancarkan radiasi inframerah ke objek penghalang dan IR penerima untuk mendeteksi radiasi yang dipantulkan objek dari pemancar IR (Sulistyo *et al.*, 2022). *Platform Blynk* merupakan aplikasi *smartphone* yang dapat mengimplementasikan sistem kontrol dan monitoring berbasis *Internet of Things* (Prayuda, 2020). *Platform Blynk* digunakan untuk mengatur kontrol jarak jauh dan pemantauan sistem pemberi pakan ternak. Melalui sistem pemberi pakan otomatis ini peternak dapat dengan mudah mengatur jadwal pemberian pakan dan mendapat informasi *real-time* aktivitas pemberian pakan. Peternak dapat dengan mudah mengontrol dan mengakses sistem pemberi pakan dengan menggunakan *smartphone* baik *handphone* maupun tablet. Hal ini dapat memberikan efisiensi dan keleluasaan untuk penerapan pemberian pakan ternak. Dengan mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 dan

aplikasi *Blynk*, sistem pemberi pakan otomatis yang dirancang pada penelitian ini dapat memberikan kemudahan penggunaan dan pengawasan yang lebih baik.

METODE

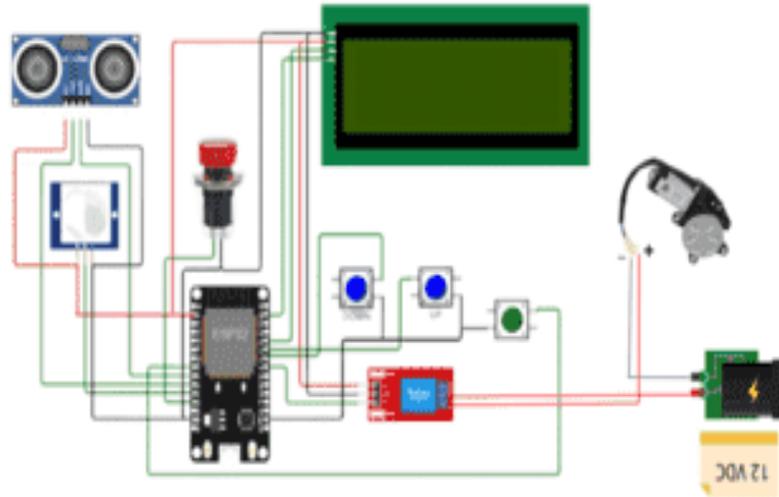
A. Diagram Blok



Gambar 1. Diagram blok alur sistem.

Gambar 1 menunjukkan diagram blok alur sistem yang terdiri dari input dan output sistem. Input dari sistem yaitu sensor ultrasonik, sensor inframerah, *button*, dan *power supply*. Sedangkan *output* dari sistem yaitu *Liquid Crystal Display* (LCD), Motor DC *Power window*, *relay*, dan *Blynk*. Sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi jarak ketersediaan pakan dalam *hopper*, sensor inframerah yang bekerja sebagai pendeteksi jika pakan sudah penuh, *relay* berfungsi sebagai sakelar otomatis yang digunakan untuk mengatur jalannya motor DC *power window*. Motor DC *power window* sendiri berfungsi sebagai penggerak *auger* sehingga pakan dapat tertarik dan terdistribusi ke wadah, ESP32 sebagai mikrokontroler yang dapat menghubungkan sistem ke jaringan, dan tombol-tombol *Button* yang berfungsi untuk *setting* mode *auto* atau manual dan *setting* waktu. *Power supply* berfungsi sebagai penyuply pada alat ini, karena setiap rangkaian membutuhkan *supply* dalam bentuk tegangan DC. LCD digunakan untuk menampilkan waktu, hasil pembacaan sensor ultrasonik, mode alat *auto* atau manual, dan status motor ON atau OFF. Sedangkan *Blynk* berfungsi sebagai

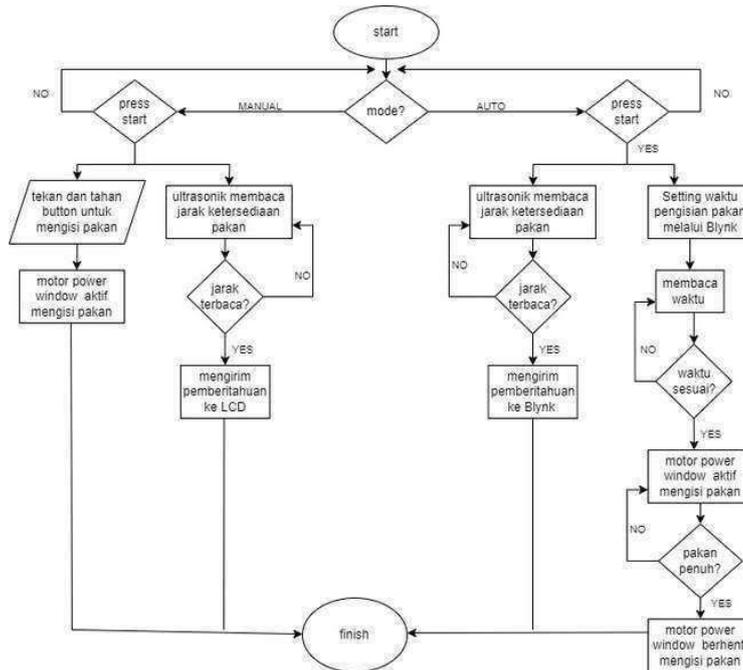
platform untuk menghubungkan alat ke *smartphone*. Desain rangkaian elektronika alat pemberi pakan ayam otomatis ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain rangkaian elektronika sistem

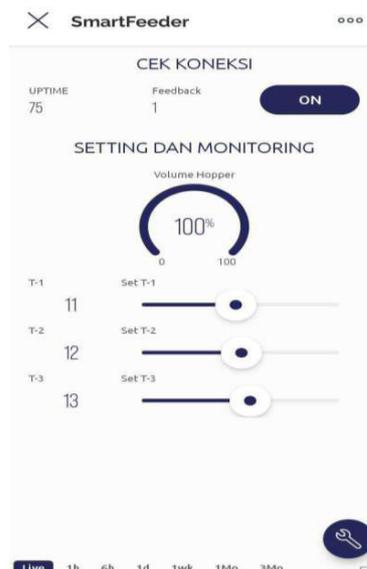
B. Perancangan *Software*

Perancangan *software* berupa perancangan program dan perancangan aplikasi. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Bahasa C++. Adapun cara kerja dari alat ini yaitu dapat berjalan secara manual atau *auto*. Ketika alat dalam mode manual, maka alat hanya akan berjalan saat *button* ditekan dan ditahan untuk mengisi pakan ke wadah. Sensor ultrasonik akan membaca jarak dan mengirimkan *output* yang ditampilkan di LCD yaitu persentase ketersediaan pakan pada *hopper*. Dalam mode manual sensor inframerah tetap berfungsi dan mendeteksi jika pakan sudah penuh, dan motor DC *power window* akan berhenti walaupun *button* masih ditahan. Sedangkan ketika alat dalam mode *auto*, maka kita dapat mengatur waktu pemberian pakan pada *button* dan di aplikasi *Blynk*. Alat akan berjalan sesuai dengan waktu yang di-*setting* dan akan berhenti jika sensor *infrared* mendeteksi pakan telah penuh. Aplikasi *Blynk* juga menampilkan hasil pembacaan sensor ultrasonik yaitu persentase ketersediaan pakan dalam *hopper*. *Flowchart* dari program pada alat dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart mekanisme kerja sistem.

Perancangan aplikasi atau UI (*user interface*) dilakukan untuk membuat suatu tampilan grafis atau visual yang menghubungkan sistem secara langsung dengan pengguna. Perancangan UI pada aplikasi *Blynk* dilakukan dengan menarik suatu komponen dan menempatkannya di lembar *project* yang dibuat. Dalam UI sistem ini digunakan 4 item kontrol dan 3 item monitoring seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan antarmuka sistem.

Pada bagian atas tampilan UI aplikasi *Blynk* terdapat sebuah item ON/OFF untuk mengaktifkan koneksi alat ke aplikasi *Blynk* juga tampilan *uptime* dan *feedback* aplikasi. Kemudian dibagian tengah UI terdapat sebuah item monitoring yang berfungsi untuk menampilkan data volume *hopper* yaitu nilai persentase ketersediaan pakan pada *hopper*. Di bagian bawah item monitoring juga terdapat tiga item kontrol yang berfungsi untuk mengatur waktu pemberian pakan secara otomatis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan prototype sistem pakan otomatis berbasis ESP32 dengan integrasi *platform Blynk* telah dilakukan. Dilakukan uji untuk mengetahui kinerja sistem alat secara keseluruhan sudah layak dipakai. Dilakukan pengujian mekanisme kerja sistem, pengujian sistem pada aplikasi, dan pengujian volume distribusi pakan.

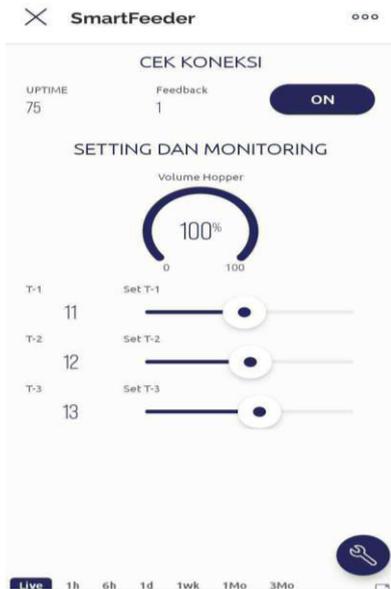
Tabel 1. Data pengujian mekanisme kerja sistem.

No.	Menu	Setting Time pada aplikasi	time pada alat	tombol run motor	kondisi sensor inframerah	Motor
1	Manual			ON	ON	OFF
					OFF	ON
				OFF	ON	OFF
					OFF	OFF
2	Auto	11	11.11		ON	OFF
					OFF	ON
		12	12.11		ON	OFF
					OFF	ON
		13	13.11		ON	OFF
					OFF	ON

Hasil pengujian mekanisme kerja sistem ditunjukkan pada Tabel 1 pengujian dilakukan dengan menguji motor DC power window yang berputar

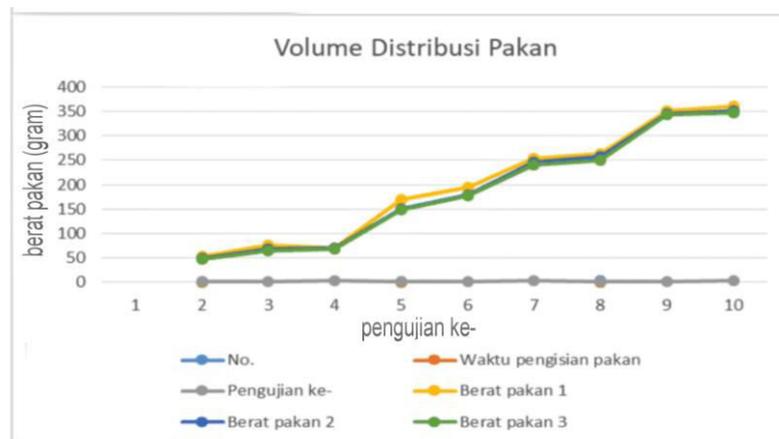
sebagai *auger* yang menarik pakan sehingga terjadi pendistribusian pakan ke wadah. Tabel 1 menunjukkan mekanisme kerja sistem yang dilakukan secara manual dan auto. Pengujian hasil yang ditunjukkan ketika sistem dijalankan dengan mode manual, jika tombol run motor ON dan sensor inframerah ON, maka kondisi motor akan berhenti karena inframerah mendeteksi bahwa pakan sudah penuh sehingga motor tidak akan berjalan untuk mengisi pakan lagi. Namun jika tombol run motor OFF, maka motor tidak akan berjalan meskipun sensor inframerah ON atau OFF. Sedangkan jika sistem dalam mode auto, setting waktu dapat dilakukan secara langsung dari button maupun melalui aplikasi Blynk. Sistem akan berjalan sesuai waktu jam yang di-setting dan pada menit ke 11 sesuai dengan program yang dimasukkan. Pada saat pengujian waktu yang di-setting yaitu pukul 11.00, 12.00, dan 13.00. Maka motor otomatis akan berjalan saat jam menunjukkan pukul 11.11, pukul 12.11, dan pukul 13.11. ketika inframerah ON motor akan berhenti karena pakan sudah penuh. Jika sensor inframerah OFF motor akan tetap jalan selama jam masih pukul 11.11, 12.11, dan 13.11. motor akan berhenti jika sudah 1 menit yaitu ketika jam menunjukkan pukul 11.12, 12.12, atau 13.12. Putri (2022) melakukan penelitian pengembangan sistem pakan ayam otomatis berbasis IoT dengan menggunakan modul RTC, namun pada penelitian ini hanya menambahkan library waktu NTP pada program. Dari data yang dihasilkan tersebut, terlihat jika kinerja sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan alur program yang dibuat.

Pengujian sistem pada aplikasi *Blynk* telah dilakukan. Ketika dilakukan pengujian sistem pada aplikasi *Blynk*, alat dapat secara langsung bekerja sesuai dengan waktu yang di-*setting* pada aplikasi *Blynk*. Pengujian dilakukan dengan mengoneksikan alat ke aplikasi *Blynk* dengan mengaktifkan tombol ON pada tampilan aplikasi. Tampilan aplikasi yang terkoneksi dengan alat terdapat pada gambar 5. Setelah sistem terkoneksi, terdapat tampilan waktu berjalannya sistem (*uptime*) dan *feedback*. Kemudian pada bagian setting dan monitoring terlihat monitoring persentase volume hopper atau ketersediaan pakan. Pengaturan waktu pemberian pakan juga berhasil dilakukan di aplikasi dengan menggeser item ke arah kanan. Tampilan di LCD juga dapat mengikuti setting waktu yang dimasukkan pada aplikasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Tampilan aplikasi *Blynk* yang terhubung dengan alat.
 Gambar 6. Tampilan LCD mode auto.

Pengujian volume distribusi pakan dilakukan sebanyak tiga kali dengan mengukur berat pakan yang terdistribusi ke wadah-wadah pakan. Pengujian dilakukan pada sistem dengan mode manual. Grafik hasil volume distribusi pakan (Gambar 7) menampilkan jika semakin lama sistem bekerja maka semakin banyak pula pakan yang keluar. Hal ini menunjukkan jika alat dapat bekerja dengan baik. Alat dapat dijalankan dengan lama waktu yang diprogram sesuai dengan kebutuhan banyaknya pemberian pakan untuk ternak.



Gambar 7. Grafik volume distribusi pakan.

SIMPULAN

Rancangan bangun sistem pemberi pakan ayam otomatis berbasis ESP32 telah dibuat dan dilakukan pengujian. Hasil uji menunjukkan bahwa alat dapat bekerja secara manual dan otomatis melalui aplikasi *Blynk*. Motor DC *power window* telah bekerja sesuai waktu yang diatur, kemudian sensor yang ada pada alat telah berfungsi sesuai dengan pengaturan yang diberikan. Hasil volume distribusi pakan menunjukkan bahwa alat bekerja dengan baik dan sesuai dengan waktu yang ditentukan.

UCAPAN PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih kepada Hibah Penelitian Internal 2023 LPPM Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pekalongan dengan nomor kontrak 02.03/PL1/LPPM/2023 atas dukungan keuangan.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Faroqi, A. N. Utama, M. A. R. and E. M. (2020). Design Of a Cage Temperature Monitoring Sistem and Microcontroller Base On Automatic Chicken Feeder. *International Conference on Wireless and Telematics (ICWT)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICWT50448.2020.9243636>.Abstract.
- A Smith, J. (2020). Design and Implementation of An Automatic Feeding Sistem for Livestock Based on IoT. *International Journal of Agricultural Engineering*.
- Anshori, I., Mufiddin, G. F., Ramadhan, I. F., Ariasena, E., Harimurti, S., Yunkins, H., & Kurniawan, C. (2022). Design of Smartphone-controlled Low-cost Potentiostat for Cyclic Voltammetry Analysis Based on ESP32 Microcontroller. *Sensing and Bio-Sensing Research*, 36(December 2021), 100490. <https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2022.100490>
- Arrahma, S. A., & Mukhaiyar, R. (2023). Pengujian Esp32-Cam Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(1), 60–66. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/jtein.v4i1.347>.
- Aziz, A., & Haryanti, T. (2020). Rancang Bangun Sistem Pakan Ternak Otomatis Berbasis. *Jurnal Ilmiah Computing Insight*, 2(1), 1–8.
- Deasy Kartikasari, R. G. (2023). Swadharma (jeis). *Jurnal Elektro & Informatika Swadharma (JEIS)*, 03, 49–57.

- Edwan, E. (2020). Design and Implementation of Monitoring and Control Sistem for a Poultry Farm. *International Conference on Promising Electronic Technologies (ICPET)*, 44–49.
- Fenty Ariani, Arnes Yuli Vandika, H. W. (2019). Implementasi Alat Pemberi Pakan Ternak Menggunakan IoT untuk Otomatisasi Pemberian Pakan Ternak. *Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 10, 2.
- Kim S, L. J. (2019). An Intellegent Automated Feeding Sistem for Poultry Farming Using IoT and Machine Learning Technologies. *Computers and Electronic in Agriculture*. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.02.020>
- Kristiawan, N., Ghafaral, B., Borman, R. I., & Samsugi, S. (2021). Pemberi Pakan dan Minuman Otomatis pada Ternak Ayam Menggunakan SMS. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, 2, 93–105.
- Malini, T., Aswath, D. L., Abhishek, R., Kirubhakaran, R., & Anandhamurugan, S. (2023). IoT Based Smart Poultry Farm Monitoring. *2023 9th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems, ICACCS 2023*, 7(4), 13–18. <https://doi.org/10.1109/ICACCS57279.2023.10112870>.
- Natho, P., Chamuthai, L., Boonying, S., & Tantidontanet, N. (2023). A Prototype Platform for Automated Chicken Feeding Control with An Embedded System. *International Journal of Advanced Science Computing and Engineering*, 5(1), 66–74.
- Nizam, M., Yuana, H., Informasi, F. T., Islam, U., Blitar, B., & Switch, M. D. (2022). *Mikrokontroler ESP 32 sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web*. 6(2), 767–772.
- Owusu-debrah, N., & Bayor, A. (2022). Design and Implementation of Real-Time Poultry Feeding Sistem. *International Journal of Research and Innovation in Applied Science*, VII(Vi), 33–38.
- Prayuda, I. (2020). Penerapan Aplikasi *Blynk1* untuk pada Sistem Kontrol dan Monitoring Stopkontak Cerdas. *Jurnal Teknik Elektro*.
- Prihantoro, R. (2021). Automatic Feeding of Laying Hens Based on Real-Time Clock. *International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent Sistem (ICE3IS)*, 80–85.
- Renny Eka Putri, M. P. (2022, Maret). Pengembangan Sistem Pemberi Pakan Ayam Cerdas Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 26(1).
- Sari, I. P. (2022). Design of Chicken Feeding Tool Based on Feed Mass using a Microcontroller. *IEE International Conference on Internet of Things and Intelligence Sistem(IoTals)*, 329–333.

- Sulistyo, M. E., Maret, U. S., Adriyanto, F., Maret, U. S., Ihsanti, R. A., & Maret, U. S. (2022). *Traffic Light Design with Infrared Sensors*. 04(2), 67–70.
- Surahman, A., Aditama, B., & Bakri, M. (2021). Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet of Things. *JTST*, 02(01), 13–20.
- Vidlak, M., Makys, P., & Stano, M. (2021). Sciencedirect Comparison Between Model Based and Non-Model Based Sensorless Methods of Brushed DC Motor Methods. *Transportation Research Procedia*, 55(2019), 911–918. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.07.059>.