

Desain Prototipe Pemberi Pakan Otomatis Untuk Kucing Peliharaan Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan Fitur *Monitoring Real Time*

Hani Rifdah Azizah,¹ Joni Maulindar,² Sundari³

Universitas Duta Bangsa Surakarta¹²³

hnirfdh@gmail.com

ABSTRACT

The need for regular feeding of pets, especially cats, presents a challenge for owners with busy schedules. Irregular feeding can negatively impact the animal's health. This research aims to design a prototype of an automatic pet feeder based on the Internet of Things (IoT) with real time monitoring and control features. The system is developed using an ESP32 microcontroller, HX711 load cell sensor, servo motor, RTC DS3231 real time clock module, vibration sensor, and the Blynk application as a remote interface. The method used is the Prototype model. The system operates in two modes: automatic mode using the schedule from the Blynk app and offline automatic mode using a default schedule from the RTC when not connected to the internet. Additionally, a manual mode is available via a physical button. The system is tested for both hardware and software functionality, as well as automation performance. Results show the system can dispense food on schedule with good accuracy and display real time status via an OLED screen and the Blynk app. This system is expected to be an efficient and flexible solution for pet owners in managing automated feeding.

Keywords: *IoT, ESP32, load cell, Blynk, automatic feeder, pet cat*

ABSTRAK

Kebutuhan pemberian pakan secara teratur pada hewan peliharaan, khususnya kucing, menjadi tantangan bagi pemilik dengan tingkat kesibukan tinggi. Penelitian ini merancang prototipe alat pemberi pakan otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan fitur pemantauan dan pengendalian *real time*. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor berat *load cell* HX711, motor servo, modul waktu nyata RTC DS3231, sensor getar, dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka jarak jauh. Sistem memiliki dua mode otomatis: berbasis jadwal aplikasi Blynk dan *offline* menggunakan jadwal bawaan RTC, serta mode manual melalui tombol fisik. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu bekerja secara terjadwal, presisi, dan menampilkan status secara *real time* melalui layar OLED dan aplikasi. Sistem ini menjadi solusi efisien dan fleksibel dalam mengatur pemberian pakan otomatis.

Kata kunci: *IoT, ESP32, loadcell, Blynk, pakan otomatis, kucing peliharaan*

PENDAHULUAN

Kucing merupakan salah satu hewan peliharaan yang paling digemari di seluruh dunia. Menurut data global, populasi kucing mencapai lebih dari 1 miliar ekor, dengan sekitar 350 juta di antaranya dipelihara di rumah sebagai hewan peliharaan. Di Indonesia sendiri, hasil survei *Rakuten Insight* menunjukkan bahwa sebanyak 47% responden menyatakan memelihara kucing, menjadikannya hewan peliharaan paling populer di kalangan masyarakat [1]. Popularitas kucing sebagai hewan peliharaan ini

tidak terlepas dari sifatnya yang mandiri namun tetap mampu memberikan kehangatan emosional bagi pemiliknya.

Pada dasarnya, memberikan pakan kepada hewan peliharaan bukanlah aktivitas yang rumit. Namun, padatnya aktivitas harian seperti pekerjaan atau urusan di luar rumah sering kali membuat pemilik hewan lupa atau terlambat dalam memberi makan. Jika kondisi ini terus berulang, maka dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan hewan. Sebagai ilustrasi, seekor kucing dengan berat badan 3 hingga 4 kilogram memerlukan asupan sekitar 50 gram makanan kering setiap hari untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya [2]. Ketidakteraturan pemberian pakan dapat memicu gangguan metabolisme, obesitas, dan stres pada hewan, terutama bagi pemilik dengan kesibukan tinggi. Karena itu, diperlukan solusi teknologi yang mampu mendukung pemberian pakan secara teratur dan efisien. [3].

Sejumlah penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk merancang alat pemberi pakan otomatis berbasis IoT. Sudaryanto dkk. (2022) merancang sistem yang menggunakan sensor ultrasonik untuk memantau sisa pakan dan mengirimkan informasi tersebut ke aplikasi Blynk sebagai antarmuka pengguna [4]. Sementara itu, Aththoriq dan Tamaji (2024) mengembangkan alat berbasis Arduino Uno yang menggunakan sensor berat (*load cell*), namun masih terbatas pada konektivitas lokal dan belum mendukung kontrol jarak jauh melalui jaringan internet [5].

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, peneliti merancang dan mengusulkan penelitian berjudul “Desain Prototipe Alat Pemberi Pakan Otomatis Untuk Kucing Berbasis *Internet of Things*”. Alat ini menggunakan mikrokontroler ESP32, yang mendukung koneksi Wi-Fi, serta dilengkapi dengan *load cell* sebagai sensor berat dan servo motor untuk mekanisme pengeluaran pakan. Seluruh sistem akan dikendalikan dan dipantau melalui aplikasi Blynk sebagai antarmuka *real time* yang dapat diakses dari perangkat Android maupun iOS. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pemberi pakan otomatis yang mendukung penjadwalan dan kontrol manual melalui aplikasi, serta memungkinkan pemantauan pakan secara *real time* untuk mempermudah dan meningkatkan efisiensi perawatan jarak jauh.

METODE PENELITIAN

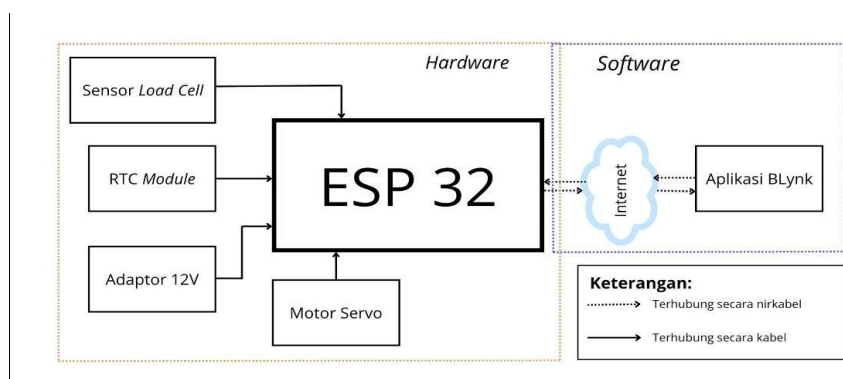
Penelitian ini menggunakan metode pendekatan *prototype* [6]. Metode ini dipilih karena memungkinkan pengembangan sistem secara bertahap melalui pembuatan prototipe awal, yang kemudian dievaluasi dan disempurnakan berdasarkan umpan balik pengguna hingga mencapai sistem akhir yang optimal [7].

Metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang saling berkaitan. Tahap pertama adalah pengumpulan kebutuhan, yaitu proses identifikasi terhadap kebutuhan pengguna terkait sistem pemberi pakan otomatis untuk kucing [8]. Selanjutnya, dilakukan perancangan prototipe yang mencakup pembuatan skematik sistem serta pemilihan komponen utama, seperti mikrokontroler ESP32, sensor *load cell*, modul RTC DS3231, dan servo motor. Setelah rancangan disusun, tahapan

dilanjutkan dengan pembuatan prototipe, yaitu implementasi awal sistem berbasis *Internet of Things* menggunakan platform Blynk sebagai antarmuka kendali dan pemantauan.

Prototipe yang telah dibuat kemudian dievaluasi dan disempurnakan secara iteratif untuk mengatasi berbagai kekurangan dan memastikan fungsionalitas sistem[9]. Tahap akhir adalah pengujian sistem, yang bertujuan memastikan bahwa seluruh fitur baik pada mode otomatis maupun manual berjalan sesuai dengan spesifikasi[10]. Pendekatan ini dipilih untuk menjamin bahwa sistem yang dikembangkan benar-benar responsif terhadap kebutuhan pengguna serta dapat diimplementasikan secara fungsional dalam kondisi nyata.

Blok Diagram

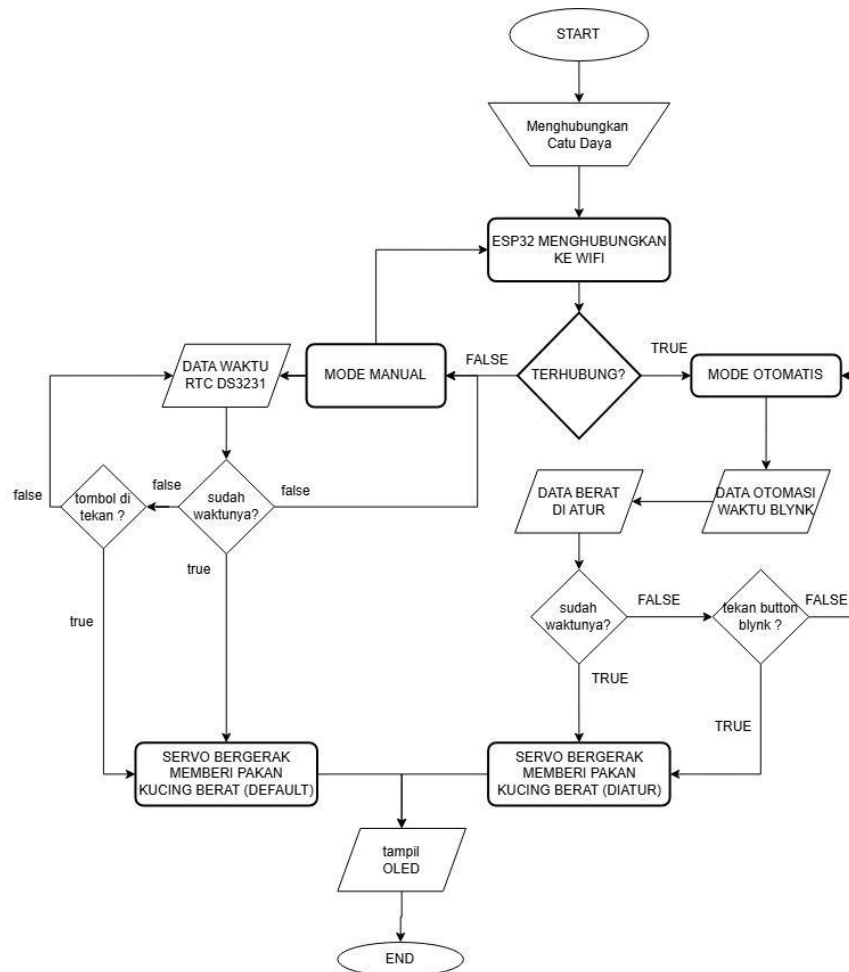


Gambar 1. Blok Diagram

Penjelasan blok diagram ditunjukkan sebagai berikut ini:

1. *Smartphone* / Aplikasi Blynk digunakan untuk penerima data sekaligus pengendali sistem dari jarak jauh..
2. Internet sebagai komunikasi antara aplikasi Blynk dan ESP32 melalui jaringan Wi-Fi.
3. ESP32 bertugas sebagai sistem pengendali mencakup seluruh perangkat, baik *input* maupun *output*, yang digunakan pada alat. Seluruh logika pengendalian dipusatkan dan dijalankan oleh mikrokontroler.
4. *Load cell* + HX711 berfungsi untuk mengukur berat pakan di wadah makan kucing dan pada penampung, dikirim ke ESP32.
5. Servo Motor sebagai penggerak membuka atau menutup saluran pakan sesuai perintah dari ESP32.
6. RTC berfungsi menyimpan jadwal yang telah ditentukan, agar tetap berjalan meskipun tanpa koneksi internet.
7. Catu Daya berfungsi untuk menyediakan daya ke seluruh sistem menggunakan sumber tegangan 12V yang di dapat dari adaptor akan diturunkan menjadi tegangan 5V menggunakan *power* modul untuk menghindari risiko hubungan arus pendek listrik.

Flowchart Sistem

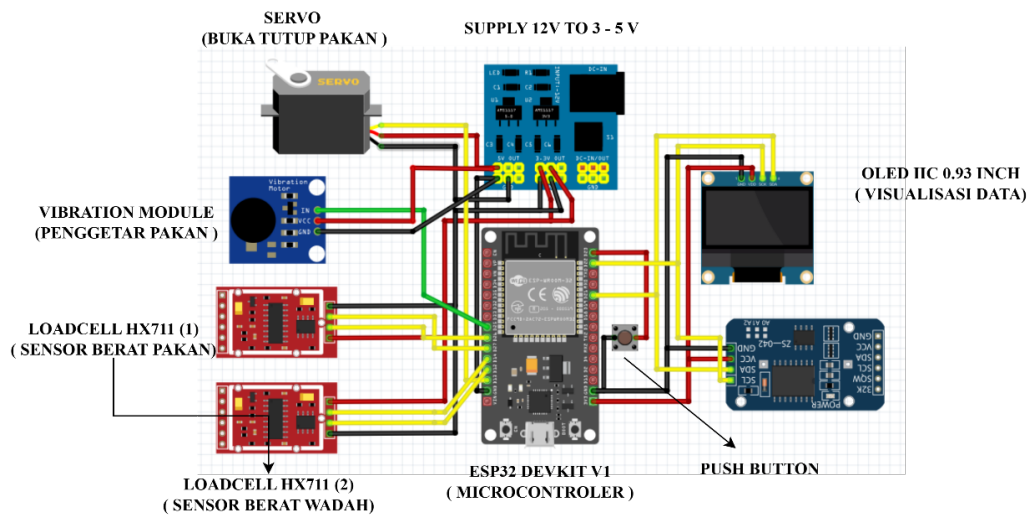


Gambar 2. Flowchart Sistem

Deskripsi *Flowchart* pada Gambar 2 menunjukkan alur kerja sistem yang memiliki dua mode operasional, yaitu otomatis dan manual. Saat alat dinyalakan, ESP32 akan mencoba terhubung ke Wi-Fi; jika berhasil, sistem masuk mode otomatis dan mengambil data waktu serta berat pakan dari aplikasi Blynk untuk menentukan kapan servo mengeluarkan pakan. Jika koneksi gagal, sistem beralih ke mode manual, menggunakan modul RTC untuk penjadwalan dan tombol manual untuk aktivasi. Pada kedua mode, informasi proses ditampilkan melalui OLED, sehingga sistem tetap dapat berfungsi meskipun tanpa koneksi internet, memberikan fleksibilitas dalam pengendalian pemberian pakan.

Diagram Fritzing

Komponen yang digunakan dalam desain prototipe ini meliputi mikrokontroler ESP32, sensor berat *load cell* dengan modul HX711, modul RTC DS3231, servo motor, *vibration module*, *OLED display*, *push button*, serta modul *power supply* 5V/3.3V. Gambar 3 menunjukkan diagram sambungan seluruh komponen dengan mikrokontroler menggunakan fritzing.

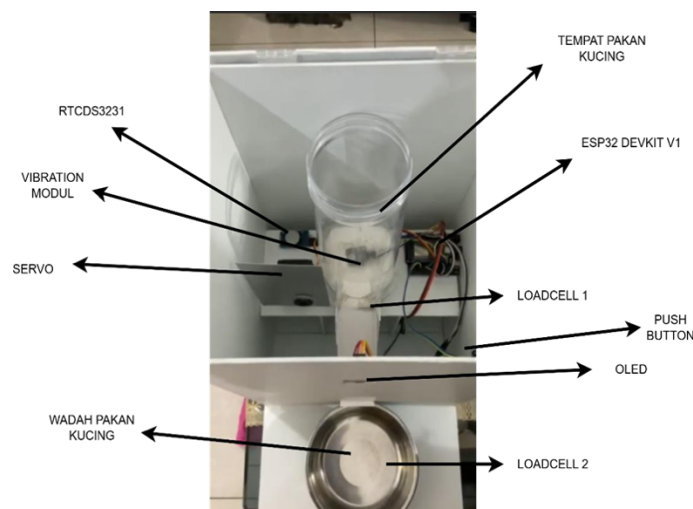


Gambar 3. Diagram Fritzing

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian *Hardware*

1. Desain Prototipe



Gambar 4. Desain Prototipe

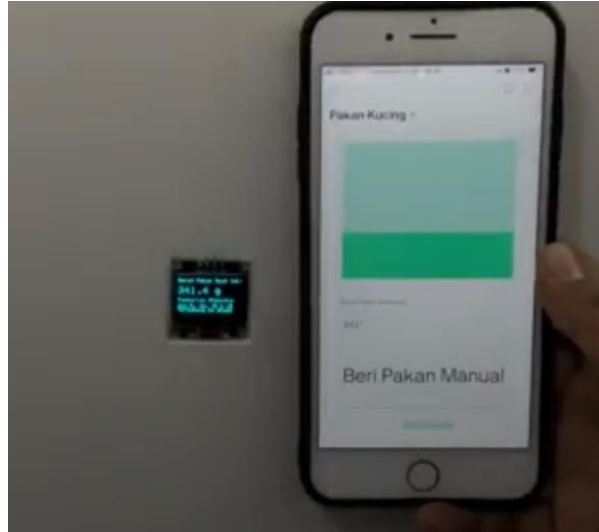
Gambar 4 menampilkan prototipe alat pakan otomatis lengkap dengan keterangan setiap bagian utamanya. Di bagian atas terdapat engsel dan pegangan untuk membuka-tutup wadah utama. Toples makanan berfungsi sebagai tempat penyimpanan pakan, terhubung ke lubang penyalur di bawahnya. Layar LCD menampilkan status sistem secara *real time*, dan tombol manual memungkinkan pengoperasian tanpa aplikasi. Servo mengontrol buka-tutup lubang penyalur pakan, yang mengalir melalui seluncuran menuju timbangan digital. Timbangan ini mendeteksi berat pakan dan menghentikan proses saat berat sesuai target. Desain ini

menunjukkan fungsi masing-masing komponen dan mendukung otomatisasi pemberian pakan berbasis IoT secara presisi. Produk prototipe dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 5. Produk Prototipe

2. Pengujian *Load cell* dan OLED



Gambar 5. Pengujian *Load cell* dan OLED

Pada pengujian Gambar 5, OLED dan aplikasi Blynk berhasil menampilkan data berat yang identik, menunjukkan bahwa pembacaan sensor *load cell* berjalan akurat dan *real time* di kedua tampilan. Keberhasilan ini membuktikan integrasi sensor, mikrokontroler, dan *output* baik lokal maupun jarak jauh berfungsi sinkron tanpa selisih signifikan. Sistem juga terbukti mampu mengonversi sinyal analog ke digital secara akurat dan mengirimkannya ke dua media sekaligus, sehingga fitur pemantauan berat dinyatakan berhasil.

Tabel 1. Kalibrasi uji berat *loadcell*

No	Berat Sebenarnya	Berat Terabaca <i>Loadcell</i>	Selisih
1	200 gram	199 gram	-1gram
2	200 gram	202 gram	+2 gram
3	200 gram	201 gram	+1 gram
4	200 gram	198 gram	-2 gram
5	200 gram	200 gram	0 gram

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian kalibrasi sensor *load cell* dengan berat acuan 200 gram yang diuji lima kali untuk menilai konsistensi dan akurasi. Selisih pembacaan berkisar antara -2 hingga +2 gram, dengan selisih tertinggi +2 gram pada pengujian kedua dan paling akurat (0 gram) pada pengujian kelima. Hasil ini menunjukkan bahwa sensor memiliki akurasi yang baik dan masih dalam batas toleransi wajar, sehingga layak digunakan untuk pengukuran berat pakan secara *real time*. Pengujian selanjutnya membandingkan data berat pakan sebelum dan sesudah diberikan.

Tabel 2. Perbandingan Data Berat Pakan

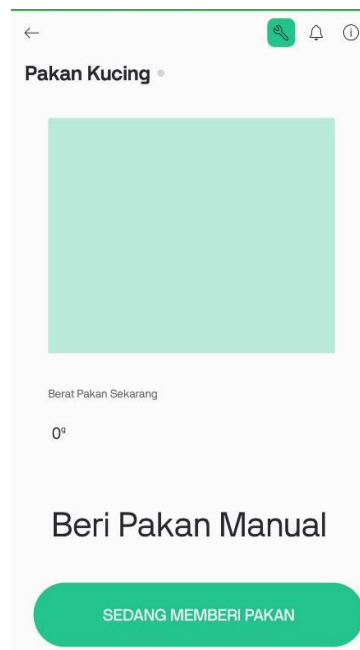
No	Berat Awal Wadah Utama (g)	Target Pakan Keluar (g)	Berat Akhir Wadah Utama(g)	Berat Terukur Wadah Penerima (g)	Selisih (g)
1	500	50	450	50.4	+0.4
2	450	75	375	74.7	-0.3
3	375	100	275	100.6	+0.6
4	275	60	215	59.8	-0.2

Selama proses berlangsung, sensor *load cell* membaca berat secara *real time*, dan saat mencapai atau sedikit melebihi target, ESP32 segera memerintahkan servo untuk menutup saluran. Servo terbukti bergerak cepat dan presisi, sehingga kelebihan pakan dapat diminimalkan. Sinkronisasi antara *load cell* dan servo berjalan baik, memastikan aliran pakan berhenti tepat saat target tercapai. Proses ini dapat dipantau melalui OLED dan aplikasi Blynk.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua komponen *hardware* berfungsi optimal: ESP32 berhasil terhubung ke WiFi, sensor berat akurat, servo responsif dalam mode otomatis maupun manual, dan data berhasil ditampilkan serta dikirim ke aplikasi. Setiap proses pemberian pakan tercatat lengkap, mendukung dokumentasi dan evaluasi sistem secara menyeluruh.

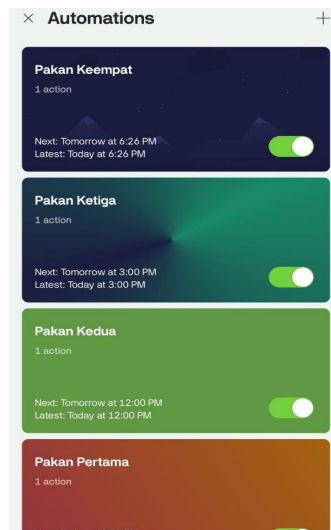
Aplikasi *Mobile*

Aplikasi *mobile* untuk alat pemberi pakan kucing ini dikembangkan menggunakan Blynk, yang juga berfungsi sebagai platform IoT utama dalam sistem. Pengaturan *dashboard* Blynk dilakukan secara *drag-and-drop*, membuat pengembangan antarmuka cepat dan intuitif. Setelah konfigurasi selesai, ESP32 terhubung ke server Blynk melalui internet dan siap menerima perintah atau mengirim data. Melalui aplikasi, pengguna dapat memantau status alat, mengatur parameter, menerima notifikasi, dan menjalankan automasi pemberian pakan dari jarak jauh dengan mudah.



Gambar 6. *Dashboard* mobile Blynk

Pada tampilan fitur *automations* pada aplikasi Blynk yang digunakan untuk mengatur jadwal pemberian pakan otomatis. Terdapat empat jadwal: Pakan Pertama (08.00), Kedua (12.00), Ketiga (16.00), dan Keempat (20.00), masing-masing dengan satu aksi otomatis. Pengguna dapat mengaktifkan atau menonaktifkan setiap jadwal melalui tombol saklar, serta memantau waktu eksekusi terakhir. Fitur ini mempermudah pemberian pakan secara terjadwal, konsisten, dan dapat dikontrol jarak jauh tanpa intervensi manual. Dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Dashboard mobile automations Blynk

Pengujian Software

Pengujian perangkat lunak dilakukan menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan seluruh fitur utama pada aplikasi *Blynk* berfungsi sesuai kebutuhan sistem. Pengujian mencakup akses aplikasi, *monitoring* status, pemberian pakan otomatis/manual, pengaturan berat, automasi, dan notifikasi. Hasil realisasi setiap fitur dicatat dalam tabel pengujian berikut.

Tabel 3. Pengujian Black Box

No	Skenario Uji	Langkah Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Sebenarnya	Keterangan
1	Menghubungkan catu daya	Alat dinyalakan	Semua komponen inisialisasi, ESP32 mulai koneksi WiFi	Semua komponen aktif, WiFi mulai konek	Valid
2	Koneksi ESP32 ke WiFi	Sistem mencoba koneksi ke WiFi, cek <i>dashboard</i> Blynk	Status alat <i>online</i> di <i>dashboard</i> jika terhubung, <i>offline</i> jika gagal	Status sesuai di <i>dashboard</i>	Valid
3	Pilihan Mode Manual saat WiFi tidak terhubung	Lepas WiFi, alat aktifkan, tekan tombol manual	Data waktu dari RTC aktif, mode manual berjalan	RTC aktif, mode manual bisa dijalankan	Valid

4	Pilihan Mode Otomatis saat WiFi terhubung	Sambung WiFi, cek automasi Blynk berjalan	Data berat & waktu dari Blynk digunakan, automasi aktif	Automasi aktif, parameter <i>update</i>	Valid
5	Pengujian pemberian pakan manual (mode manual)	Tekan tombol manual, cek servo & loadcell	Servo buka, <i>loadcell</i> ukur berat, servo tutup jika berat tercapai	Servo & <i>loadcell</i> berjalan sesuai	Valid
6	Pengujian pemberian pakan otomatis (mode otomatis)	Set waktu automasi di Blynk, tunggu waktu eksekusi	Servo buka pada waktu automasi, <i>loadcell</i> ukur berat, servo tutup	Servo aktif otomatis, berat sesuai	Valid
7	Pengujian <i>setting</i> berat target dari aplikasi	Ubah berat target di Blynk, lakukan proses pemberian pakan	Berat di wadah penerima sesuai target $\pm 1g$	Berat sesuai target di aplikasi	Valid
8	Servo menutup otomatis saat berat tercapai	Jalankan proses, cek ketika <i>loadcell</i> capai target berat	Servo langsung menutup saluran begitu berat tercapai	Servo tutup otomatis	Valid
9	Tampil status di OLED	Pantau proses, cek tampilan OLED setiap tahapan	Status dan berat muncul <i>realtime</i> di OLED	Status dan berat tampil di OLED	Valid
10	Notifikasi <i>event</i> di aplikasi Blynk	Lakukan proses pemberian pakan, cek aplikasi	Notifikasi “pakan diberikan” muncul	Notifikasi diterima sesuai	Valid

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fungsionalitas utama sistem pakan otomatis telah berjalan sesuai logika pada *flowchart*. Fitur pada mode manual dan

otomatis termasuk inialisasi perangkat, koneksi WiFi, pembacaan waktu dan berat, kontrol servo, tampilan OLED, serta notifikasi di aplikasi Blynk berfungsi dengan baik tanpa kendala berarti. Sistem terbukti sinkron dan efektif antara perangkat keras dan perangkat lunak, sehingga mampu memenuhi kebutuhan otomatisasi pemberian pakan secara presisi, terjadwal, dan mudah dipantau.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan evaluasi, prototipe alat pemberi pakan otomatis berbasis IoT ini berhasil mengintegrasikan ESP32 dengan aplikasi Blynk untuk penjadwalan dan kontrol pemberian pakan secara otomatis. Sistem mampu membaca berat pakan menggunakan sensor *loadcell* dengan akurasi relatif baik, mengontrol aliran pakan melalui servo, serta tetap berjalan menggunakan modul RTC saat tidak terhubung internet. Seluruh fitur berfungsi sesuai kebutuhan, meskipun masih terdapat ruang untuk penyempurnaan, seperti peningkatan presisi distribusi pakan dan stabilitas mekanik. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan penambahan kamera untuk verifikasi visual, sistem *dual power* agar tetap aktif saat listrik padam, serta penyempurnaan desain agar lebih stabil dan portabel.

DAFTAR PUSTAKA

- Aththoriq, N. H., & Tamaji, M. T. (2024). Alat pemberi pakan kucing peliharaan otomatis menggunakan Arduino Uno. [5]
- Aziz, A., & Haryanti, T. (n.d.). Rancang bangun sistem pakan ternak otomatis berbasis Arduino dan load cell. [3]
- Canady, R., Danendra, D. R., Indrawan, V. M., & Rochadiani, T. H. (2023). Rancang bangun alat pemberi makan hewan peliharaan pintar menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis Internet of Things (IoT) dengan platform Blynk. [8]
- Dinda, R. A., Sadrina, S., & Mursyidin, M. (2023). The high accurate automatic school bell controller based on Arduino Uno DS1307 I2C real time clock. *Jurnal Teknik Mesin Mechanical Xplore*, 4(1), 17–26. <https://doi.org/10.36805/jtmmx.v4i1.3499> [9]
- Firmansyah, Y., Maulana, R., & Maulana, M. S. (2021, Agustus). Implementasi metode SDLC Prototype pada sistem informasi indeks kepuasan masyarakat (IKM) berbasis website studi kasus Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (Justin)*, 9(3), 315. <https://doi.org/10.26418/justin.v9i3.46964> [6]
- Fridayanthie, E. W., Haryanto, H., & Tsabitah, T. (2021, September). Penerapan metode prototype pada perancangan sistem informasi penggajian karyawan (Persis Gawan) berbasis web. *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika*, 23(2). <https://doi.org/10.31294/p.v23i2.10998> [7]

- Naurah, N. (n.d.). Kucing jadi hewan yang paling banyak dipelihara warga RI, kamu salah satunya? *GoodStats*. https://goodstats.id/article/kucing-jadi-hewan-yang-paling-banyak-dipelihara-warga-ri-kamu-salah-satunya-z5EOQ?utm_source=chatgpt.com [1]
- Santoso, L. H., Anwari, A., & Aprilianti, D. (2024). Rancang bangun tempat pakan kucing menggunakan mikrokontroler berbasis IoT (Internet of Things). [2]
- Sudaryanto, A., Udin, M. R., Kridoyono, A., & Sidqon, M. (2022). Desain sistem monitoring sisa pakan menggunakan sensor ultrasonik pada alat pemberi makan ikan otomatis. *Jurnal Fakultas Teknik UHO*. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jfe/> [4]
- Supriyanto, G., Kumara, A., & Jurusan Teknik Pertanian, F. Teknologi Pertanian, & Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. (2024). Rancang bangun timbangan menggunakan sensor load cell dan mikrokontroler berbasis Internet of Things (IoT). <https://doi.org/10.55180/aei.v2i1.1024> [10]