

Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing (*Dry Food*) Otomatis Berbasis Mikrokontroler dan *Sensor Load Cell* Dengan Monitoring Bot Telegram

Design and build of an Eutomatic Cat Feeding Device (Dry Food) Based on Microcontroller and Load Cell Sensor With Telegram Monitoring

Muhammad Muhyiddin¹, Frinto Tambunan²

¹Mahasiswa Universitas Potensi Utama, Jl. Kl. Yos Sudarso km.6,5 No. 3-A, Kota Medan, 20241, Indonesia

² Dosen Universitas Potensi Utama, Jl. Kl. Yos Sudarso km.6,5 No. 3-A, Kota Medan, 20241, Indonesia

muhmuhyiddin0317@gmail.com¹, frintoaja@gmail.com²

ABSTRAK

Banyak pemilik kucing yang kesulitan memberi makan secara teratur karena aktivitas yang padat. Untuk itu, dirancang sebuah alat pemberi pakan kucing otomatis yang dapat bekerja secara mandiri sesuai jadwal yang telah ditentukan. Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU sebagai kendali, servo untuk membuka dan menutup wadah pakan, RTC (Real-Time Clock) untuk penjadwalan waktu, sensor load cell untuk mengukur berat pakan yang tersisa pada wadah. Alat ini dilengkapi monitoring bot telegram untuk mengirim notifikasi waktu pemberian pakan, jumlah pakan yang keluar, dan peringatan jika pakan habis. Berdasarkan hasil pengujian, alat dapat bekerja otomatis dengan akurat dalam memberi makan kucing sesuai waktu, serta memberikan informasi secara real-time kepada pemilik. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis bagi pemilik kucing dalam memenuhi kebutuhan makan kucing secara teratur.

Kata Kunci : *Alat pemberi pakan otomatis, Load cell, RTC, NodeMCU, Telegram bot, Kucing*

ABSTRACT

Many cat owners find it difficult to feed their pets regularly due to busy schedules. To address this, an automatic cat feeder was developed to operate independently according to a preset schedule. This system uses a NodeMCU microcontroller as the main control unit, a servo motor to open and close the food container, an RTC module for scheduling, and a load cell sensor to measure the remaining food weight. It is also equipped with a telegram bot for monitoring, which sends notifications about feeding times, dispensed food weight, and alert when the food runs out. Based on testing, the tool functions automatically and accurately, feeding the cat on time and providing real-time updates to the owner. This system is expected to offer a practical solution for pet owners to manage feeding efficiently and consistently.

Keywords : *Automatic feeder, Load cell, RTC, NodeMcu, Telegram bot, Cat*

Info Artikel :

Disubmit: 2 Juni 2025

Direview: 25 Juli 2025

Diterima : 11 Agustus 2025

Copyright © 2025 – Journal UPU. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi telah berkembang pesat membawa perubahan signifikan dalam aspek kehidupan. Penggunaannya dapat mengubah tugas manual menjadi otomatis, dapat mengurangi risiko kesalahan dan meningkatkan keandalan. Dengan demikian menjadi penerapan teknologi dapat membantu menjalankan tugas rutin dengan lebih efektif dan efisien.

Dalam era Industri 4.0, kemajuan teknologi telah membuka peluang baru untuk mengatasi berbagai masalah, salah satunya melalui Internet of Things (IoT). IoT telah merevolusi aktivitas sehari-hari dengan memungkinkan kontrol dan pemantauan jarak jauh melalui perangkat pintar. Pemilik hewan peliharaan, misalnya, dapat memantau dan mengontrol situasi di rumah melalui aplikasi smartphone,

sehingga meningkatkan efisiensi dan kenyamanan. IoT sendiri merupakan infrastruktur global yang memungkinkan objek fisik dan virtual untuk berkomunikasi dan berinteraksi melalui jaringan internet, sehingga menciptakan sistem yang lebih terintegrasi dan efisien[1].

Kucing menjadi salah satu hewan peliharaan yang digemari karena sifatnya yang jinak dan tingkah lakunya yang menghibur. Selain sebagai teman di rumah, kucing juga kerap menjadi penghilang stres bagi pemiliknya. Namun, merawat kucing tidak hanya sebatas memberi perhatian, tetapi juga membutuhkan tanggung jawab dalam pemenuhan kebutuhan dasarnya, salah satunya ialah pemberian pakan rutin dan sesuai. Untuk meningkatkan kesehatan pada hewan maka memerlukan sistem yang dapat mengontrol dari jarak jauh yang akurat, guna menghindari kesehatan akibat takaran yang kurang tepat[2].

Pada kenyataannya, banyak pemilik kucing yang memiliki kesibukan tinggi di luar rumah sehingga tidak selalu bisa memberi makan tepat waktu. Kondisi ini dapat berdampak pada pola makan dan kesehatan kucing. Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan jalan keluar dengan teknologi mampu mengotomatisasi proses pemberian pakan kucing[3]

Pemilik perlu memperhatikan faktor dalam memberikan makan, termasuk berat badan dan usia kucing. Pemberian pakan yang tidak tepat bisa menyebabkan kucing mengalami masalah kekurangan atau kelebihan nutrisi. Kucing dewasa membutuhkan asupan makanan sebesar 2% dari berat badannya per hari, yang berarti jika kucing memiliki berat badan 4 kg, maka kebutuhan makanannya adalah sekitar 80 gram per hari. Selain itu, makanan kering kucing (dry food) memiliki kandungan kalori yang cukup tinggi, yaitu sekitar 333 kalori per 100 gram penyajian, sehingga perlu diperhatikan jumlah kalori yang dibutuhkan oleh kucing untuk menjaga keseimbangan nutrisi[4].

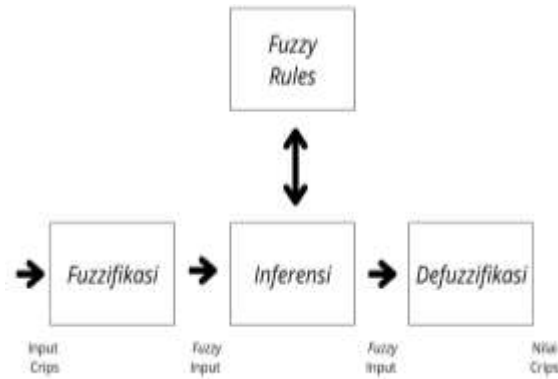
Penelitian ini mengusulkan rancangan alat pemberi pakan kucing otomatis berbasis mikrokontroler dan sensor *load cell*, yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP8266 digunakan guna mendukung konektivitas internet dan terjangkau dari sisi biaya, dilengkapi dengan sensor *load cell* berperan dalam mengukur berat pakan secara *real-time* dengan akurasi tinggi serta indikator jika pakan hampir habis, RTC yang berfungsi untuk mengatur jadwal pakan, modul servo untuk membuka dan tutup wadah pakan, serta bot telegram untuk memonitoring sisa pakan yang mendapatkan sebuah notifikasi pakan berhasil diberikan dan pakan hampir habis.

2. METODE

A. Metode Pengumpulan Data

Pada alat yang dirancang tentunya memerlukan pengumpulan data dalam proses pengumpulan data, yaitu sebagai berikut:

- Pengamatan (*Observation*), penelitian ini mengobservasi langsung di lapangan, yang dilengkapi dengan peralatan perawatan seperti tempat pakan, minum, dan pembuangan kotoran[5].
- Studi pustaka (*Library*), penelitian ini memerlukan pengumpulan data relevan dari sumber seperti jurnal, buku, dan situs internet, yang dapat mendukung pengembangan alat pakan kucing[6].
- Metode Logika Fuzzy, ialah metode kenaikan dari logika boolean yang mepresentasikan ide keberanan sebagian di mana logika terdahulu mengatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam arti binary (0 atau 1, hitam atau putih, iya atau tidak), logika fuzzy menggantikan kebenaran boolean berdasarkan tingkat kebenaran. Pada metode ini akan memberikan hasil yang jelas dan akan menilai jarak jauh dengan jarak dekat secara signifikan[7]. Logika fuzzy terdapat derajat keanggotaan dalam jarak 0 sampai 1. Sangat berbanding terbalik sama logika digital hanya memiliki 1 atau 0. Metode ini berfungsi untuk menerjemahkan besaran yang digambarkan menggunakan bahasa linguistic, contoh besaran kecepatan suatu kendaraan yang digambarkan dengan pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat.



Gambar 1. Logika Fuzzy

Yang belum mahir dengan logika fuzzy akan terus berspektif bahwa logika fuzzy sesuatu yang sulit dipahami dan kurang diminati. Namun, saat memulai dan mengenali logika fuzzy akan sangat tertarik dan menjadi semangat untuk mempelajari lebih dalam[8].

Dengan fleksibilitasnya, logika fuzzy menjadi solusi efektif di banyak sektor, contohnya kesehatan, ekonomi, psikologi, dan teknologi sehingga dapat meringankan masalah yang kompleks dalam kegiatan sehari-hari. Salah satunya teknologi berbasis logika fuzzy mencakup sistem pakar, IoT, alat pengukur canggih, dan sistem pendukung keputusan[9].

B. Alat Bahan

a) Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

Yaitu mikrokontroler dengan sistem akses yang terbuka. Modul ini memiliki dua perangkat keras di dalamnya *system on chip* ESP8266 dan *firmware*. ESP8266 ini seperti mikrokontroler lainnya yang memiliki fitur akses wifi juga *chip* komunikasi USB to Serial. Sehingga saat memprogram hanya dibutuhkan *charger* android dengan tipe USB maka ESP8266 akan merespon[10].



Gambar 2. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

b) Motor Servo

Ialah suatu aktuator modern yang dirancang untuk mengontrol posisi sudut dengan presisi tinggi melalui sistem umpan balik loop tertutup. Disebut perangkat dengan presisi tinggi terdapat perangkat pendukung di dalamnya seperti motor DC, *gearbox*, dan potensiometer untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu[11]. Modul ini digunakan sebagai buka dan tutup wadah pakan kucing pada alat tersebut, agar pakan jatuh ke wadah.



Gambar 3. Motor Servo

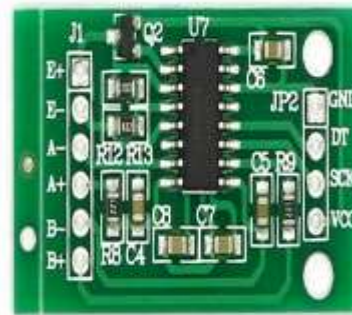
c) Sensor *load cell* dan modul HX711

Yaitu perangkat yang berfungsi sebagai sensor untuk mendeteksi benda berat yang diberikan. *Load cell* alat utama yang dijadikan sebagai sistem penimbangan digital, seperti timbangan berat badan digital yang sering dipakai oleh masyarakat umum. Di dalam *load cell* memiliki komponen yang bernama *Strain Gauge* untuk mengukur tekanan. *Strain Gauge* akan dihubungkan ke jembatan *Wheatstone* dahulu sehingga adanya pergantian hambatan perangkat yang terdapat pada mikrokontroler[12].



Gambar 4. Sensor *load cell*

Modul HX711 sebuah perangkat yang menyatukan fungsi penguat sinyal dan dapat mengubah data analog menjadi digital (ADC). HX711 ini membuat sinyal analog lemah yang berasal dari sensor *load cell* dapat diubah menjadi data digital yang akurat dan kuat, sehingga meningkatkan akurasi pengukuran beban[13].



Gambar 5. Modul HX711

d) RTC (*Real-Time Clock*)

RTC merupakan modul untuk mengatur waktu secara akurat. RTC bisa mengatur dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, bahkan tahun. RTC memiliki dua komponen yaitu komponen *crystal* yang bertujuan untuk mengatur waktu, dan komponen baterai yang berfungsi untuk sumber daya agar *crystal* tetap berjalan sebagaimana mestinya[14].



Gambar 6. RTC (*Real-Time Clock*)

e) LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD adalah modul tampilan layar yang tercipta dari cairan kristal yang menerapkan teknologi sistem dot matriks untuk menyampikan suatu data atau informasi. LCD dengan ukuran 16x2 yang menampilkan 32 karakter dari 2 baris yang setiap barisnya memiliki 16 karakter[15].



Gambar 7. LCD (*Liquid Crystal Display*)

f) Modul I2C (*Inter Integrated Circuit*)

Yaitu modul komunikasi seerial dua arah yang menggunakan saluran tersebut sehingga memudahkan untuk mengirim dan menerima data secara efisien. LCD mmbutuhkan I2C untuk menghemat pin pada mikrokontroler yang hanya dipasang pada mikrokontroler 4 port pada I2C tersebut[16].

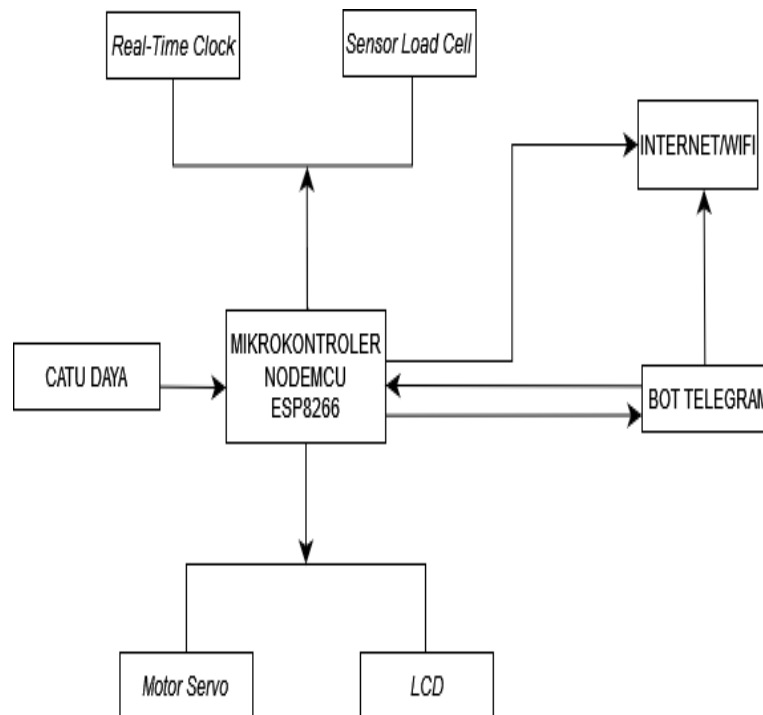


Gambar 8. Modul LCD I2C

3. PEMBAHASAN DAN HASIL

A. Diagram Blok Rangkaian

Dalam merancang alat pakan kucing otomatis ini menggunakan mikrokontroler ESP8266, sensor *load cell*, RTC, motor servo, dan LCD untuk menampilkan data yang telah dirancang seperti jadwal pakan dan sisa berat pakan, dan aplikasi telegram untuk mendapatkan notifikasi pakan berhasil diberikan dan sisa pakan hampir habis. Bot Telegram yaitu berfungsi untuk memonitoring sistem alat pakan kucing. Untuk mempermudah saat perancangan maka dirancang diagram blok yang dapat diamati dengan seksama. Adapun blok diagram dari perancangan sistem alat pemberi pakan kucing, sebagai berikut:



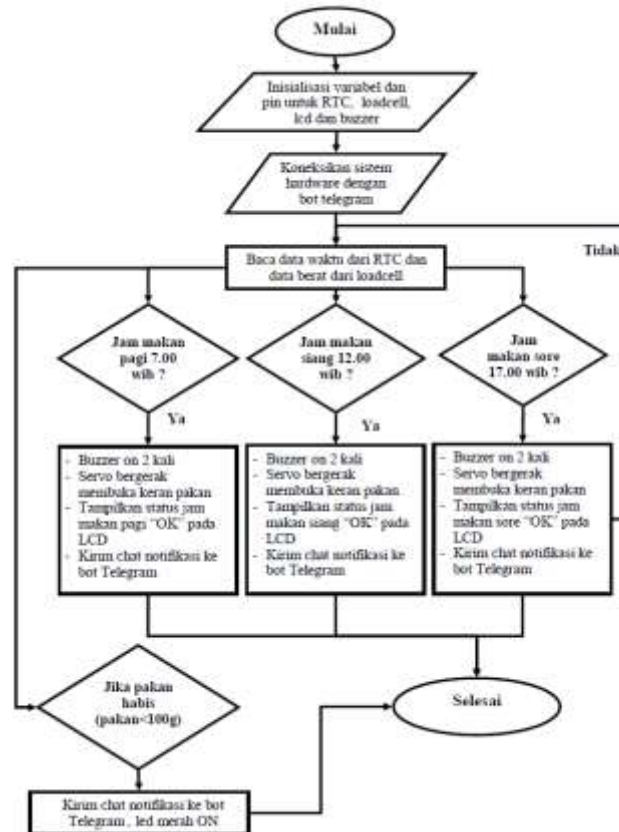
Gambar 9. Blok Diagram

1. Adaptor dengan tegangan 3 volt sampai 5 volt yang berfungsi untuk menyalurkan arus listrik ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266.
2. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 menghubungkan seluruh modul yang dikontrol oleh mikrokontroler tersebut seperti modul *Real-Time Clock*, modul *Sensor Load Cell*, modul Motor servo, dan modul LCD.
3. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 harus terhubung dengan internet atau WiFi agar dapat memberikan data-data dari mikrokontroler ke modul lainnya.
4. Modul *Real-Time Clock* yang berfungsi untuk mengatur waktu beri pakan yang akan ditentukan.
5. Modul *Sensor Load Cell* yang berfungsi untuk menghitung jumlah pakan yang keluar dari tempat pakan.
6. Modul Motor Servo berfungsi untuk membuk dan menutup tempat pakan kucing yang sudah disiapkan.

7. *Liquid Crystal Display* atau LCD yang berfungsi untuk menampilkan jam, menit dan jadwal 3 kali dalam sehari pemberian pakan.

B. Flowchart

Adapun *flowchart* dari sistem yang dibangun alat pemberi pakan kucing otomatis, sebagai berikut :



Gambar 10. Flowchart Diagram sistem alat pakan kucing

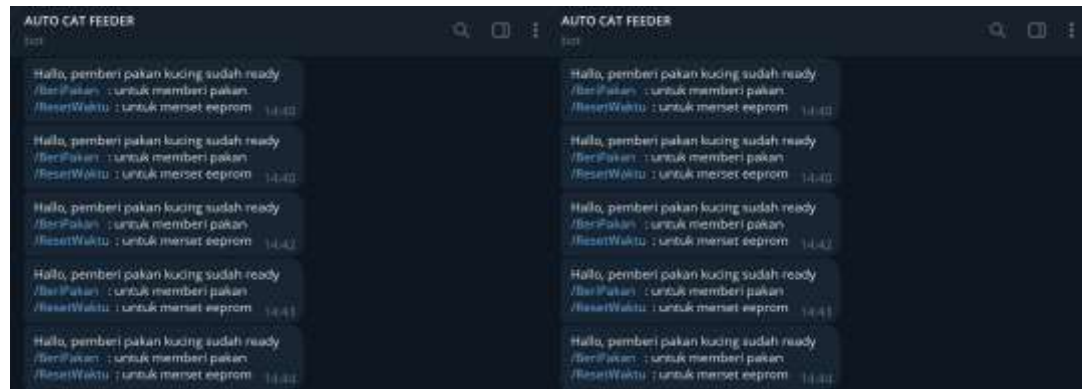
Adapun penjelasan dari *flowchart* alat pemberi pakan kucing otomatis, sebagai berikut :

1. Mulai.
2. Perancangan keseluruhan sistem dan alat pemberi pakan kucing dengan masing-masing modul yang digunakan.
3. Pastikan bot telegram sudah terhubung ke sistem alat pakan kucing.
4. Modul LCD menampilkan data waktu dari RTC dan data berat pakan dari sensor *loadcell*.
5. Jam makan kucing dibagi dalam 3 waktu, yaitu jam makan pagi, jam makan siang, dan jam makan sore.
6. Saat waktu pemberian pakan yang telah dirancang sudah tercapai, buzzer akan aktif sebanyak dua kali sebagai notifikasi. Selanjutnya, servo akan bergerak untuk membuka katup tempat pakan kucing. Pada layar LCD, status akan menampilkan pesan 'OK', dan pengguna akan menerima notifikasi dari bot Telegram dengan pesan 'Pakan telah diberikan'.
7. Jika pakan >100 gram, sistem akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui bot Telegram. Lampu indikator berubah menjadi merah sebagai tanda bahwa stok pakan hampir habis. Setelah pengguna mengisi ulang pakan secara manual, lampu indikator akan kembali berubah menjadi hijau, menandakan bahwa pakan sudah tersedia dalam jumlah yang cukup.
8. Selesai.

C. Hasil

a) Tampilan aplikasi telegram

Tampilan aplikasi bot telegram yang dirancang untuk memonitoring alat pemberi pakan kucing otomatis dari jarak jauh. Aplikasi telegram dapat memberikan notifikasi pakan kucing hampir habis yang kemudian pakan kucing diisi kembali secara manual oleh pemilik kucing. Berikut ini tampilan aplikasi bot telegram alat pemberi kucing otomatis:



Gambar 11. Tampilan aplikasi telegram

b) Tampilan aplikasi Arduino Uno

Tampilan pada aplikasi ini untuk memprogram dari modul mikrokontrol yang akan diteruskan pemrograman keseluruhan alat dan modul. Berikut ini tampilan aplikasi Arduino Uno:



Gambar 12. Tampilan aplikasi Arduino Uno

c) Tampilan alat

Pada tahap ini komponen perangkat keras (*Hardware*) mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang berhasil dikoneksikan ke perangkat lunak (*Software*) Arduino Uno sebagai mikrokontroler pada alat pemberi pakan kucing otomatis ini. Seluruh alat dikoneksikan dan terciptanya alat, berikut ini tampilan alat:



Gambar 13. Keseluruhan alat pemberi pakan kucing otomatis

- d) Hasil uji coba opsi penjadwalan
Berikut ini pengujian dengan opsi penjadwalan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Pengujian Opsi Penjadwalan

Tanggal	Jam	Kapasitas Wadah (gr)	Keterangan Notifikasi Telegram
27 Maret 2025	07.00	788	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	12.00	723	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	17.00	662	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
28 Maret 2025	07.00	600	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	12.00	539	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	17.00	480	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
29 Maret 2025	07.00	419	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	12.00	364	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	17.00	298	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
30 Maret 2025	07.00	240	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	12.00	184	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	17.00	127	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
31 Maret 2025	07.00	75	Pakan sudah habis, segera isi ulang.
	12.00	Isi ulang manual (773gr)	Pakan sudah diberikan, terima kasih.

	17.00	711	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	07.00	647	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
1 April 2025	12.00	581	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	17.00	520	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	07.00	467	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
2 April 2025	12.00	408	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
	17.00	352	Pakan sudah diberikan, terima kasih.

Pada opsi penjadwalan alat pemberi pakan kucing tersebut dilakukan percobaan selama 7 hari berturut-turut, yaitu dimulai dari tanggal 27 Maret 2025 sampai 2 April 2025. Pengujian opsi penjadwalan dilakukan untuk memastikan apakah alat berjalan sesuai dengan yang diharapkan dalam kondisi yang nyata. Pengisian pakan awal dilakukan sebanyak 788gr, sesuai dengan muat wadah yang sudah ditentukan, kemudian pakan kucing akan berkurang secara bertahap sesuai dengan jadwal pemberi pakan kucing yang telah diprogram. Pengujian ini dilakukan dalam tiga waktu yaitu pada pagi jam 07.00, siang jam 12.00, dan sore jam 17.00.

Berdasarkan dari tahap pengujian opsi penjadwalan, sebagian besar alat ini berjalan sesuai dengan program yang sudah ditentukan. Pembacaan berat sisa pakan secara akurat dibaca oleh sensor load cell yang ditampilkan pada LCD, dan secara otomatis akan menampilkan perubahan berat setelah proses pemberian pakan berhasil. Sistem juga berhasil memberikan notifikasi ke aplikasi telegram, memberikan pesan *real-time* tentang sisa pakan yang ada pada wadah pakan. Setiap pemberian pakan kucing berhasil akan dikirimkan notifikasi bahwa pakan berhasil diberi, sehingga pemilik kucing dapat memantau kondisi alat pakan kucing.

Dari mulai tanggal 27 maret 2025 sampai 30 maret 2025 alat berjalan lancar dan sistem berhasil memberikan notifikasi melalui aplikasi telegram, kemudian di tanggal 31 maret 2025 mendapatkan sebuah notifikasi melalui aplikasi telegram yang berisikan pakan hampir habis dan pemilik kucing harus segera mengisi ulang pakan kucing secara manual, di tanggal berikutnya alat pakan kembali memberikan pakan kucing dengan jadwal yang sudah ditentukan hingga berhasil.

e) Hasil uji coba opsi manual

Berikut ini pengujian dengan opsi manual yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Pengujian opsi manual

Perintah Manual Telegram	Berat Sebelum (gr)	Berat Setelah (gr)	Notifikasi Telegram
--------------------------	--------------------	--------------------	---------------------

Perintah			
Pakan 1x	411 (Isi Pakan Manual)	345	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
Perintah			
Pakan 1x	345	286	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
Perintah			
Pakan 1x	286	222	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
Perintah			
Pakan 1x	222	156	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
Perintah			
Pakan 1x	156	95	Pakan sudah habis, segera isi ulang.
Perintah			
Pakan 1x	432 (Isi Pakan Manual)	377	Pakan sudah diberikan, terima kasih.
Perintah			
Pakan 1x	377	311	Pakan sudah diberikan, terima kasih.

Pada tahap pengujian opsi manual ini, dilakukan tanpa mengikuti jadwal pakan kucing otomatis yang sudah ditentukan sebelumnya. Pada pengujian ini untuk menguji alat dalam menerima perintah pemberi pakan secara manual melalui perantara aplikasi Bot Telegram. Pengujian ini dapat langsung memberikan perintah untuk mengeluarkan pakan kapanpun dibutuhkan tanpa harus menunggu jadwal otomatis. Pengujian ini membantu saat pemilik kucing ingin memberikan pakan tambahan di luar jadwal yang ditentukan.

Selama pengujian, sistem berhasil mengeluarkan pakan kucing dan memberikan notifikasi dari aplikasi telegram. Kapasitas pakan berkurang sesuai dengan jumlah pakan yang dikeluarkan pada setiap perintah menandakan sistem berjalan dengan lancar

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan alat pemberi pakan kucing otomatis telah berhasil dirancang dengan menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler utama, modul servo motor sebagai mekanisme pembuka dan penutup wadah pakan kucing, dan real-time clock sebagai mekanisme menyimpan data waktu pemberi pakan dengan jadwal tiga kali dalam sehari sesuai kebutuhan kucing.
2. Sistem pemberian pakan kucing bekerja dengan sensor load cell sebagai sensor berat pakan kucing yang dikeluarkan ke wadah pakan kucing. Sensor load cell berhasil dirancang untuk membaca berat sisa pakan kucing, jika sisa pakan kucing kurang dari 100gr maka sensor load cell akan membaca dan mendapatkan notifikasi melalui Bot Telegram.
3. Layar LCD pada sistem ini dapat menampilkan data jam, waktu, data sisa pakan, dan menampilkan jadwal pakan yang dirancang. Layar LCD akan menampilkan waktu setiap hari dan menampilkan jadwal 3 kali dalam sehari pemberian pakan kucing.
4. Berdasarkan hasil dari pengujian opsi penjadwalan yang diuji mulai dari tanggal 27 maret 2025 sampai 2 april 2025, alat dan sistem pemberi pakan kucing berjalan dengan lancar dan notifikasi berhasil diterima, termasuk peringatan saat pakan hampir habis pada tanggal 31 maret 2025, dan berhasil kembali diisi dengan cara manual.

REFERENSI

- [1] L. Putu, A. C. Dewi, I. Ketut, R. Arthana, dan K. Setemen, "RANCANG BANGUN ALAT PAKAN KUCING DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika (KARMAPATI)*, vol. 12, no. 3, hlm. 2023.
- [2] U. Khair dan T. Sabrina, "ALAT PEMBERI MAKAN KUCING OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO PADA PET SHOP".
- [3] S. Kendali Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Menggunakan Modul Nodemcu -Habillah Abbas dan W. Ilham, "SISTEM KENDALI ALAT PEMBERI PAKAN KUCING OTOMATIS MENGGUNAKAN MODUL NODEMCU ABSTRAK," 2021.
- [4] M. R. Heranof dan D. Yendri, "Alat Kandang Kucing Otomatis Berbasis Mikrokontroler dengan Monitoring Telegram," *CHIPSET*, vol. 4, no. 01, hlm. 71–79, Apr 2023, doi: 10.25077/chipset.4.01.71-79.2023.
- [5] I. Gunawan dan H. Ahmadi, "Kajian Dan Rancang Bangun Alat Pakan Ikan Otomatis (Smart Feeder) Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Internet Of Things," *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 7, no. 1, hlm. 40–51, Jan 2024, doi: 10.29408/jit.v7i1.23523.
- [6] Lalu Delsi Samsumar, Hambali Hambali, dan Zaenudin Zaenudin, "Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis IOT," *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi dan Sains*, vol. 1, no. 2, hlm. 80–90, Feb 2024, doi: 10.54066/jptis.v1i2.1687.
- [7] M. A. Sadad, L. Narpulaela, dan R. Rahmadewi, "Analisis Metode Fuzzy Logic Pada Sistem Pemberi Makan Kucing Otomatis Studi Kasus Makanan Kering," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)*, vol. 5, no. 1, hlm. 16–27, Mar 2023, doi: 10.32528/elkom.v5i1.8544.
- [8] "kaunia-1102-002-91-99-abrori".
- [9] M. Radja, M. A. Londa, dan K. Sara, "Penerapan Metode Logika Fuzzy dalam Evaluasi Kinerja Dosen," *Matrix : Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, vol. 10, no. 2, hlm. 78–86, Jul 2020, doi: 10.31940/matrix.v10i2.1841.
- [10] R. Devitasari dan K. P. Kartika, "RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN KUCING OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU BERBASIS INTERNET OF THING (IoT)," *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 14, no. 2, hlm. 152–164, Nov 2020, doi: 10.35457/antivirus.v14i2.1234.
- [11] "1395-Article Text-3932-1-10-20180809".
- [12] W. Al Haq, "RANCANG ALAT PENGUKUR DENYUT NADI BERBASIS SENSOR STRAIN GAUGE MELALUI MEDIA BLUETOOTH SMARTPHONE".
- [13] "13116001_20_133239".
- [14] K. Abdul, K. Wijaya, I. Komang, dan S. Y. Limpraptono, "Seminar Hasil Elektro S1 ITN Malang RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI MAKAN DAN MONITORING SISA PAKAN KUCING BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," 2018.
- [15] "5.+Article+Vol.3+Hal.+61-67".
- [16] M. Syarmuji, I. M. Sumpena, I. Raden Muh Sultoni, J. Teknik Elektro, dan U. Dirgantara Marsekal Suryadarma Abstrak, "SISTEM JEMURAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO."