

Rancang Bangun Smart Pet Feeder Pada Kandang Kucing Berbasis Internet of Things

Silpa Rani Zain^{1*}, Zaenudin², Ardiyallah Akbar³, Lalu Delsi Samsumar⁴

^{1,2,3,4}Teknologi Informasi, Universitas Teknologi Mataram

^{1*}silvaranizain@gmail.com, ²zen3.itb@gmail.com, ³ardiyallah_akbar@gmail.com, ⁴Samsumarld@utmmataram.ac.id

Article History:

Received Sep 07th, 2024

Revised Sep 15th, 2024

Accepted Sep 20th, 2024

Abstrak

Memelihara kucing merupakan hal yang sangat digemari, namun tidaklah mudah untuk memonitoring penyimpanan pakan dan minum kucing secara *real-time*, dalam hal ini para pemelihara memerlukan sistem yang dapat memonitoring kondisi pakan dan minum kucing mereka tanpa harus berada dirumah. Pada penelitian ini menggunakan Metode *Prototype* untuk mengembangkan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini bekerja secara otomatis menggunakan *Real Time Clock* (RTC) untuk penjadwalan waktu pemberian pakan, *Sensor Load Cell* sebagai alat untuk menimbang berat pakan yang akan dibaca oleh servo untuk menarik tali pintu penampung pakan dan *Sensor Water Level* untuk mengukur ketinggian air. Kemudian data pada kedua sensor tersebut akan di tampilkan pada aplikasi telegram untuk mengetahui kondisi dari wadah pakan dan minum kucing.

Kata Kunci : *Sensor Load Cell, Sensor Water Level, Aplikasi Telegram*

Abstract

Keeping cats is a very popular thing, but it is not easy to monitor the storage of cat food and drink in real-time, in this case the keepers need a system that can monitor the condition of their cat's food and drink without having to be at home. This study uses the Prototype Method to develop the system. The results of the study show that this system works automatically using RTC for scheduling feeding times, Load Cell Sensor as a tool to weigh the weight of the feed that will be read by the servo to pull the rope of the feed container door and the Water Level Sensor to measure the water level. Then the data on the two sensors will be displayed on the telegram application to find out the condition of the cat's food and drink container.

Keyword : *Load Cell Sensor, Water Level Sensor, Telegram Application*

1. PENDAHULUAN

Manusia merupakan makhluk sosial yang membutuhkan makhluk lain untuk menjalani kehidupan sehari-hari. Seringkali dalam menjalani aktivitas manusia sering merasa jenuh, sehingga tidak sedikit orang memiliki hewan peliharaan di rumah. Jumlah pemilik hewan peliharaan di Indonesia menunjukkan bahwa memelihara hewan semakin diminati. Kucing ras merupakan hewan peliharaan yang banyak dipelihara di Indonesia saat ini.

Perawatan kucing ras tidaklah mudah, kucing peliharaan memerlukan perhatian ekstra dari pemiliknya, karena harga makanan dan perawatan bulu yang mahal. Sangat penting bagi kucing untuk tetap menjaga kebersihan dan pola makan secara teratur jika salah satunya tidak diperhatikan, hal itu dapat menyebabkan kucing akan rentan terhadap penyakit. Salah satu permasalahan dalam memelihara kucing adalah di saat pemilik kucing meninggalkan rumah dalam beberapa hari, sulit untuk memantau sisa makanan dan minuman kucing.

Pemilik kucing akan kebingungan ketika harus berpergian dan meninggalkan kucing mereka. Meninggalkan kucing di rumah sendirian akan membuat pemilik berpikir tentang bagaimana memantau keadaan kucing, terutama untuk pemberian makan dan minum kucing saat berada di rumah. Sejauh ini langkah yang diambil para pemilik kucing adalah menitipkan kucingnya di *pet shop*. Namun penitipan kucing di *pet shop* cukuplah mahal.

Maka berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini akan merancang *Smart Pet Feeder* Pada Kandang Kucing Berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat memberikan pakan dan minum kucing sesuai kebutuhan dengan waktu

yang sudah ditentukan. Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif, yang bertujuan untuk memahami tentang kebutuhan serta efektivitas alat dalam pemberian pakan kepada hewan peliharaan seperti kucing. Sistem ini menggunakan metode *prototype* untuk memonitoring ketersediaan pakan dan minum kucing yang dapat di pantau melalui aplikasi telegram, sehingga pemilik kucing dapat memonitoring jadwal makan dan minum kucing.

A. Kucing

Salah satu hewan yang paling akrab dengan manusia adalah kucing. Banyak orang jatuh hati pada kucing karena tampilannya yang lucu dan manis, mereka bukan hanya teman yang baik, tetapi juga menjadi hiburan yang menyenangkan bagi sebagian orang. Pet shop telah menjadi tempat populer bagi orang-orang untuk membeli dan memenuhi kebutuhan hewan peliharaannya.[1]

B. Kandang Kucing

Beberapa pemilik kucing yang sering beraktivitas di luar rumah mungkin mengalami kesulitan dalam mengawasi kebutuhan kucing, seperti keadaan kandang, makanan, dan aktivitas di luar. Hal ini dapat menimbulkan masalah bagi kucing, seperti kekurangan asupan makanan yang cukup dan gangguan pada pertumbuhannya. Maka dari hal tersebut diperlukan teknologi yang bisa memantau kondisi kandang, termasuk pakan dan air, dari jarak jauh.[2]

C. ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikembangkan oleh perusahaan Tiongkok. Selain dilengkapi dengan *Bluetooth Low Energy* (BLE), mikrokontroler ESP32 memiliki dua inti prosesor Xtensa LX6 yang dapat mencapai kecepatan 240 MHz. Karena merupakan penerus dari ESP8266 dan memiliki modul WiFi bawaan, ESP32 juga dapat berfungsi sebagai jembatan yang menghubungkan mikrokontroler ke jaringan Wi-Fi untuk membangun aplikasi Internet of Things (IoT).[3]

D. Arduino Uno

Arduino Uno merupakan sebuah papan mikrokontroler yang menggunakan ATmega328 sebagai dasar utamanya. Papan ini memiliki empat input analog, empat output digital dan tombol reset. Semua komponen tersebut sudah terintegrasi untuk mendukung mikrokontroler. Arduino Uno dapat dijalankan dengan baterai atau dihubungkan ke komputer melalui kabel USB.[4]

E. Real Time Clock (RTC)

RTC (*Real Time Clock*) adalah chip yang digunakan untuk mencatat waktu dan tanggal. Dalam komunikasi I2C antara Arduino dan Real Time Clock, Arduino bertindak sebagai master dan DS1307 berfungsi sebagai *slave*. DS1307 juga memiliki kemampuan untuk menjaga keakuratan waktu meskipun terjadi kegagalan daya. IC 8-bit ini menghasilkan waktu nyata yang digunakan oleh berbagai perangkat elektronik.[5]

F. Sensor Load Cell

Sensor berat yang juga disebut *load cell*, adalah elemen kunci dalam sistem timbangan digital dan digunakan pada timbangan jembatan untuk menghitung berat pakan yang dimasukkan ke dalam wadah utama pada sistem pemberian makan otomatis untuk kucing. Selain itu, pemantauan sensor load cell dapat dilakukan dari jarak jauh melalui aplikasi atau situs web yang terhubung dengan smartphone. [6]

G. Sensor Water Level

Sensor *Water Level* digunakan untuk mengukur dan memantau jumlah air yang ada di dalam wadah minum kucing dengan jarak ukur hingga 4 cm dan tegangan hingga 3 Volt. Informasi yang diberikan sensor ini berbentuk data akibat dari perubahan ketinggian material yang disebabkan oleh aliran di dalam tanki, silo, atau tempat terbuka lainnya. [9]

H. Penelitian Terkait

1. Penelitian yang dilakukan oleh Vania Delicia (2019), yang berjudul Rancang Bangun Smart Cat Or Dog Feeder Berbasis Arduino. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem telah bekerja dengan baik menggunakan Arduino Uno dan beberapa komponen lainnya, seperti LCD 16X2, Motor Servo, Module SIM 900A yang mampu merespons perintah melalui SMS, dan sistem akan memberikan balasan berupa status dengan mengirimkan SMS ke ponsel pengirim. [5]
2. Penelitian yang dilakukan oleh Regar Devitasari, Kurnia Paranita Kartika (2020), yang berjudul Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT). Sistem pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU yang terhubung dengan jaringan internet memungkinkan sistem otomatis pemberi pakan kucing berfungsi dengan baik. NodeMCU mengendalikan semua komponen yang ada, termasuk RTC untuk penjadwalan. Ketika RTC menunjukkan waktu pemberian pakan, sensor ultrasonik akan memeriksa jumlah pakan di tandon, dan NodeMCU memproses data yang diterima. [6]
3. Penelitian yang dilakukan oleh Sofitri Rahayu, Jaka Abdul Khoir (2021), yang berjudul Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan Sistem Kendali Telegram. Penelitian ini telah berhasil menciptakan dan mengimplementasikan alat pemberi pakan kucing otomatis yang dapat dioperasikan dari jarak jauh menggunakan teknologi Internet of Things dan kendali melalui Telegram. Sistem kontrol jarak

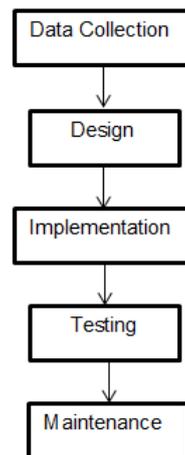
jauh yang memanfaatkan Telegram memungkinkan setiap komponen beroperasi sesuai dengan spesifikasinya dan melakukan pengiriman serta penerimaan data dengan efisien. [7]

4. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmah Annisa Hanif (2022), yang berjudul Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Kucing Berbasis Esp32 Terintegrasi Bot Telegram. Penelitian ini berhasil mengembangkan dan membangun sistem pemberian pakan kucing berbasis ESP32 yang terintegrasi dengan Bot Telegram. Sistem ini mencakup program yang menggunakan sensor ultrasonik untuk memantau volume dan kapasitas pakan, servo berfungsi untuk menuang pakan, serta sensor *load cell* untuk mengukur berat pakan sesuai kapasitas dari tabung. [11]
5. Penelitian yang dilakukan oleh Luh Putu Ayu Chandra Dewi, I Ketut Resika Arthana, Komang Setemen (2023) yang berjudul Perancangan dan Implementasi Sistem Kendali Pemberi Pakan Hewan Peliharaan Berbasis Arduino. Dalam penelitian ini, mikrokontroler berbasis ESP32 digunakan sebagai pengontrol untuk mengelola input dan output. Motor servo akan membuka wadah utama untuk mengeluarkan pakan. Dispenser ini beroperasi secara otomatis, dan status informasinya dapat dipantau melalui telegram. Selain itu, *sensor load cell* digunakan untuk mengukur jumlah pakan yang ada pada wadah, sensor ultrasonik mendeteksi jarak antara wadah dan pakan, serta lampu LED menunjukkan apakah pakan masih tersedia atau sudah habis di dispenser. [3]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahap Penelitian

Tahap penelitian yang dilakukan melibatkan beberapa langkah yang terintegrasi untuk mencapai tujuan pengembangan alat pemberi makan otomatis untuk hewan peliharaan. Berikut merupakan gambar dari tahapan yang dilakukan:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari tahap penelitian di atas :

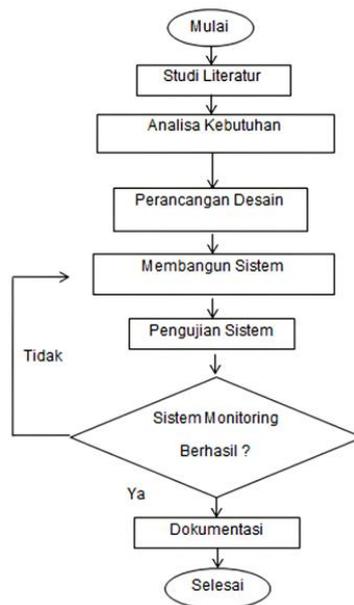
- a. *Data Collection* (Pengumpulan Data) : Tahap ini melibatkan pengumpulan informasi tentang kebutuhan dan perilaku hewan peliharaan, seperti waktu pemberian makan dan minum. Data ini digunakan untuk merancang sistem yang sesuai dengan kebutuhan hewan peliharaan.
- b. *Design* (Rancang Bangun) : Tahap ini melibatkan perancangan sistem Smart Pet Feeder yang terdiri dari bagian hardware dan software. Bagian hardware meliputi perangkat keras seperti sensor, aktuator, dan perangkat lain yang digunakan untuk mengontrol dan mengumpulkan data. Bagian software meliputi perangkat lunak yang digunakan untuk mengintegrasikan fungsi-fungsi sistem, seperti pengumpulan data, pengiriman notifikasi, dan pengontrolan jarak jauh.
- c. *Implementation* (Implementasi) : Tahap ini melibatkan pengembangan prototype Smart Pet Feeder yang dirancang sebelumnya menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak.
- d. *Testing* (Pengujian) : Tahap ini melibatkan pengujian prototype Smart Pet Feeder untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi kebutuhan hewan peliharaan. Pengujian ini meliputi pengujian fungsi, keamanan, dan kinerja sistem.
- e. *Maintenance* (Pemeliharaan) : Tahap ini meliputi pemeliharaan serta pengembangan sistem Smart Pet Feeder dalam penambahan sistem sesuai dengan kebutuhan pemilik hewan. Tahap ini berguna untuk

meningkatkan kinerja sistem dan memastikan sistem efektif dalam memenuhi kebutuhan hewan peliharaan.

2.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Prototype*. Metodologi pembuatan *prototype* adalah pendekatan pengembangan produk atau sistem yang melibatkan pembuatan model atau *prototype* sederhana yang menggambarkan fitur dan fungsionalitas utama dari produk atau sistem yang akan dibuat.

Metode *prototype* pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem baru yang dapat memenuhi kebutuhan pakan dan minum kucing dengan menggunakan sensor *load cell* sebagai alat untuk mengetahui berat pakan, dan sensor *water level* untuk mengukur batas ketinggian air dan aplikasi telegram merupakan output dari hasil pembacaan sensor.



Gambar 2. Metode Penelitian

Dari flowchart metode pengumpulan diatas berikut penjelasannya diantaranya :

a. Studi Literatur

Studi Literatur pada penelitian ini merupakan inovasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pemeliharaan kucing. Kucing sebagai salah satu hewan peliharaan yang sangat membutuhkan perawatan khusus, termasuk kebutuhan makan yang teratur dan minum yang cukup. Implementasi IoT dalam sistem ini memungkinkan memonitoring dan pengendalian yang lebih baik.

b. Analisa Kebutuhan

Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pemeliharaan hewan seperti kucing. Sistem monitoring pakan dan minum melalui jarak jauh menggunakan Telegram, sistem ini akan memantau berat pakan dan ketinggian air secara tepat waktu sesuai dengan yang telah di programkan.

c. Perancangan Desain

Perancangan desain dalam pengembangan prototipe Sistem monitoring pakan dan minum kucing berbasis Internet Of Things terbagi menjadi dua bagian yaitu perencanaan desain perangkat keras yang terdiridari penggunaan sensor Load Cell dan Water Level, dan perancangan perangkat lunak untuk mengetahui suatu informasi melalui aplikasi telegram.

d. Membangun Sistem

Setelah perancangan desain selesai, langkah selanjutnya adalah membangun sistem. Melibatkan pemilihan perangkat keras yang dibutuhkan, pembuatan atau pembelian komponen, pemasangan perangkat keras , dan konfigurasi pada Modul ESP32.

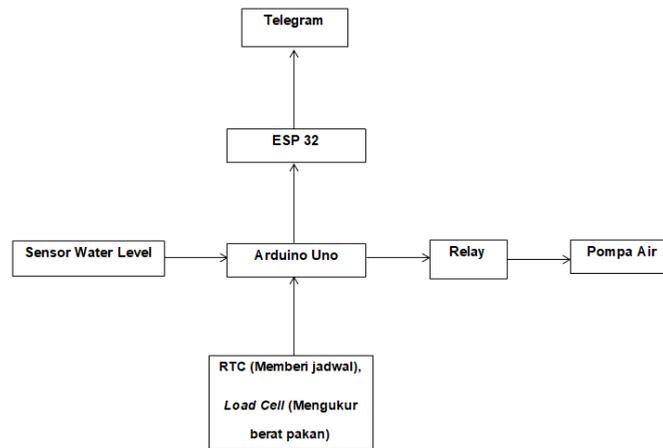
e. Pengujian Sistem

Melakukan pengujian fungsionalitas sistem, ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap bagian dari sistem beroperasi dengan benar, termasuk menguji apakah sensor load cell dapat mengetahui berat pakan dengan akurat, dan sensor water level dapat mendeteksi ketinggian air dengan baik, apakah sistem ini berfungsi seperti yang diharapkan,dan memberikan informasi yang tepat dalam berbagai situasi yang di butuhkan.

f. Dokumentasi (Laporan Penelitian)

Memastikan untuk mencatat semua langkah yang diambil selama pembuatan sistem monitoring pakan dan minum kucing, termasuk spesifikasi perangkat keras yang digunakan, desain perangkat keras, pengaturan perangkat lunak, hasil pengujian, perubahan yang dilakukan, dan panduan pengguna.

2.3 Diagram Perancangan Sistem



Gambar 3 Blok Diagram Perancangan Sistem

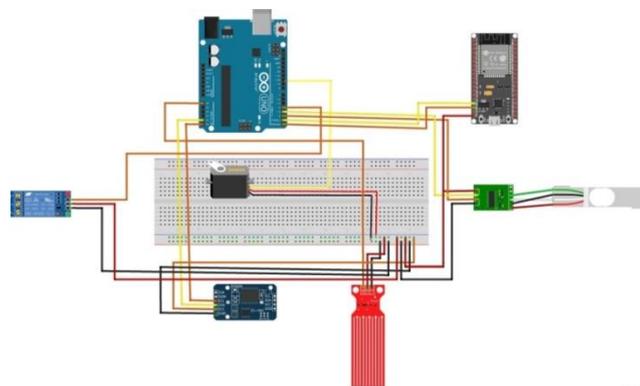
Berikut merupakan penjelasan dari blok diagram diatas :

- a. *Real Time Clock* (RTC) untuk mengatur waktu pemberian pakan dan minum.
- b. *Sensor Load Cell* untuk menimbang berat pakan pada wadah.
- c. *Sensor Water Level* untuk mengukur batas ketinggian air.
- d. Relay sebagai aktuator untuk menghidupkan pompa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dilakukan berdasarkan hasil desain yang telah dilakukan dengan menggunakan aplikasi Fritzing versi 0.9.3.0. Desain skema ini dilakukan untuk memudahkan sebelum melakukan perancangan *hardware*, yang digunakan dalam *Smart Pet Feeder* ini.



Gambar 4 Skema Perangkat Keras

Pada perancangan skema perangkat keras di atas dapat diuraikan fungsi dari masing-masing perangkat yang terdiri dari :

- a. Arduino Uno, sebagai mikrokontroler sistem atau sebagai pemroses data dari sensor *load cell* dan sensor *water level*. Arduino Uno dipilih sebagai mikrokontroler karena memiliki keunggulan termasuk pemrosesan data dari sensor *load cell* dalam pengendalian perangkat seperti servo.

- b. ESP32, digunakan sebagai modul Wifi untuk memperluas kemampuan jaringan dari perangkat lain seperti Arduino Uno. Menggunakan ESP32 sebagai modul Wifi untuk terhubung ke internet atau jaringan lokal. ESP32 memiliki kemampuan pemrosesan yang lebih tinggi dibandingkan dengan mikrokontroler tradisional dan dilengkapi dengan berbagai fitur seperti Bluetooth, Wifi, dan banyak GPIO, yang ideal untuk berbagai aplikasi IoT (Internet of Things).
- c. RTC akan bekerja secara otomatis untuk pemberian makan dan minum sesuai dengan jam yang telah ditentukan pada program yaitu pada pukul 09:10 dan pukul 20:10 sebanyak 50gr.
- d. Sensor Load Cell akan menimbang pakan pada wadah, dan keluaran dari sensor load cell ini akan dikuatkan dengan modul HX711.
- e. Modul HX711 bertujuan untuk memberikan keakuratan dan kemudahan dalam membaca data dan menguatkan tegangan dari sensor load cell.
- f. Motor Servo dalam perancangan sistem ini akan bekerja jika tidak ada pakan, servo akan menarik tali pintu penampung pakan. Sebaliknya jika pada wadah pakan terdapat pakan, servo tidak akan menarik tali pada pintu penampung pakan.
- g. Relay, berfungsi sebagai sistem proteksi otomatis pada pompa air dengan cara mengontrol aliran listrik berdasarkan status kondisi yang di deteksi oleh sensor water level, dan sudah disesuaikan dengan program yang telah dimasukkan pada RTC.
- h. Pompa DC ini bekerja sesuai dengan hasil pembacaan dari sensor water level untuk mengukur ketinggian air.
- i. Sensor Water Level pada wadah akan mendeteksi ketinggian air. Jika tingkat air $\leq 2\text{cm}$, relay akan menyala (On) dan pompa akan mengaliri air ke dalam wadah tempat minum. Jika tingkat air lebih $\geq 2\text{cm}$, relay akan mati (Off), dan pompa akan secara otomatis mati dan berhenti mengaliri air.

B. Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Hasil pada perancangan sistem perangkat lunak ini menggunakan aplikasi telegram untuk memastikan data hasil pengukuran berat pakan menggunakan sensor *load cell* dan ketinggian air menggunakan sensor *water level* yang dapat ditampilkan pada bot telegram yang telah di beri nama "Smart Pet Feeder_Bot ". Pada Bot ini berisi informasi status Berat Pakan, Tinggi Air dan Waktu pemberian pakan.

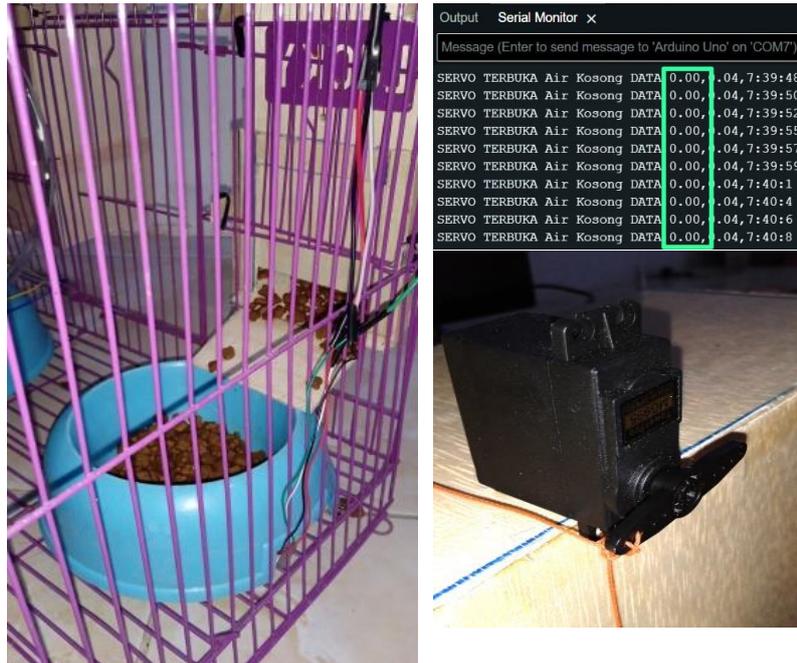


Gambar 5 Hasil Notifikasi Telegram

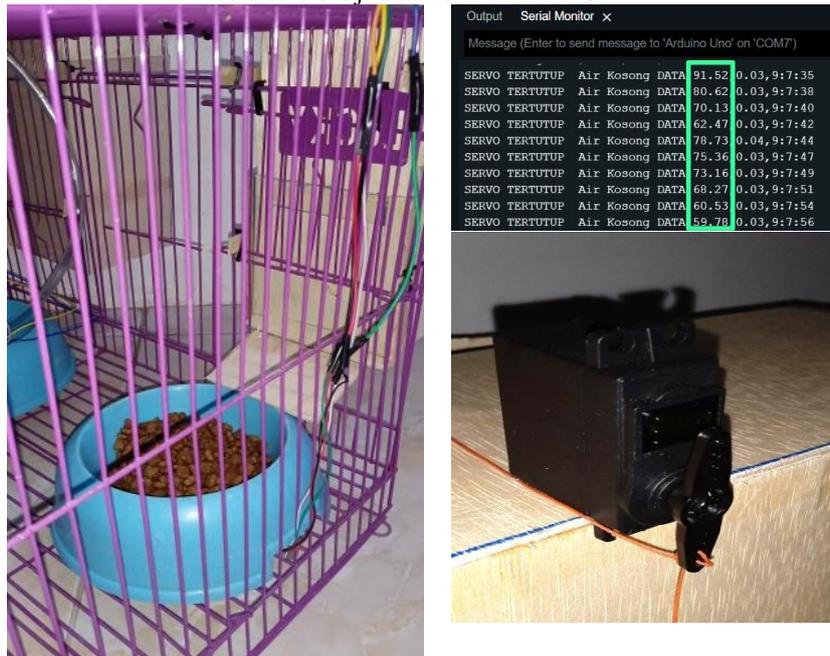
C. Pengujian Perangkat Keras

1) Hasil Uji Coba Sensor Load Cell

Pada uji coba sensor *load cell* ini dilakukan dengan melihat hasil pembacaan dari tampilan serial monitor, dan menguji servo apakah berfungsi sesuai dengan berat yang ada pada wadah pakan. Berikut merupakan Hasil Uji Coba Pengukuran Sensor *Load Cell*.



Gambar 6 Uji Coba Sensor *Load Cell*



Gambar 7 Uji Coba Sensor *Load Cell*

Tabel 1. Hasil Uji Coba Pengukuran Sensor *Load Cell*

No	Tampilan Serial Monitor	Servo
1	0,00 gr	TERBUKA
2	80 gr	TERTUTUP

2) Hasil Uji Coba Sensor Water Level

Pada uji coba sensor *water level* dilakukan untuk mengetahui kinerja dan tingkat akurasi sensor *water level* dalam mengukur ketinggian air. Pengujian sensor *water level* ini dilakukan dengan melihat hasil pembacaan dari tampilan serial monitor. Pengujian ini juga bertujuan untuk melihat seberapa responsif relay terhadap kecepatan data dari hasil pembacaan sensor.



Gambar 8 Uji Coba Sensor *Water Level*



Gambar 9 Uji Coba Sensor *Water Level*

Tabel 2. Hasil Uji Coba Pengukuran Sensor *Water Level*

No	Tampilan Serial Monitor	Relay
1	4,85 cm	OFF
2	0,01 cm	ON

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dari sistem *Smart Pet Feeder* yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan sistem dapat memudahkan pemilik kucing untuk memantau hewan peliharaannya, menggunakan aplikasi telegram untuk memonitoring ketersediaan makanan dan minuman kucing. Sistem ini menggunakan penjadwalan RTC (*Real Time Clock*), untuk menentukan jadwal pakan dan minum hewan peliharaan. Selain itu sistem ini juga mampu menghidupkan pompa air jika ketinggian air ≤ 2 cm, dan pompa akan mati jika ketinggian air sudah mencapai ≥ 2 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Puspitasari, R. Rizwar, J. Jarulis, D. Darmi, and A. H. Putra, "Studi Kesejahteraan Kucing Peliharaan di Beberapa Toko Hewan Peliharaan (Pet Shop)," *BIOEDUSAINS* Jurnal Pendidik. Biol. dan Sains, vol. 5, no. 2, pp. 382–390, 2022, doi: 10.31539/bioedusains.v5i2.2352.
- [2] T. W. O. Putri and M. A. Darmawan, "Prototipe Sistem Kendali Jarak Jauh Pada Pakan dan Pintu Kandang Kucing," *Sutet*, vol. 12, no. 1, pp. 21–30, 2022, doi: 10.33322/sutet.v12i1.1664.
- [3] L. Putu, A. C. Dewi, I. Ketut, R. Arthana, and K. Setemen, "Rancang Bangun Alat Pakan Kucing Dengan Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Internet of Things (Iot)," *Kumpul. Artik. Mhs. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 3, pp. 177–199, 2023.
- [4] E. Yulianto, R. Fauzan Wijaya, and Y. Syara, "Sistem Otomatisasi Pet Feeder Pada Kucing Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Politek. Harapan Bersama*, 2019.
- [5] V. Delicia, "RANCANG BANGUN SMART CAT OR DOG FEEDER," 2019.
- [6] R. Devitasari and K. P. Kartika, "RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN KUCING OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU BERBASIS INTERNET OF THING (IoT)," *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 152–164, 2020, doi: 10.35457/antivirus.v14i2.1234.
- [7] S. Rahayu and J. A. Khoir, "Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis Internet of Things (Iot) Dengan Sistem Kendali Telegram," *THETA OMEGA J. Electr. Eng. Comput. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 95–101, 2021.
- [8] K. E. S. Amar Ma'rufi, Rangsang Purnama, "Rancang Bangun Alat Monitoring Tegangan," *J. Sist. Komput. dan Kecerdasan Buatan*, vol. 5, no. 1 September 2021, pp. 81–86, 2021.
- [9] F. Rahmawati, "Prototipe Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pompa Secara Otomatis Berbasis Internet of Things," pp. 1–8, 2021, [Online]. Available: [http://repo.poltekbangsby.ac.id/id/eprint/189%0Ahttp://repo.poltekbangsby.ac.id/189/1/10 TA FASELIA.pdf](http://repo.poltekbangsby.ac.id/id/eprint/189%0Ahttp://repo.poltekbangsby.ac.id/189/1/10%20FASELIA.pdf)
- [10] A. Septiani, V. Putri, and G. P. Utama, "PROTOTIPE INTERNET OF THING PAKAN KUCING OTOMATIS , DENGAN WEMOS D1R1 , ULTRASONIK DAN WATER LEVEL AUTOMATIC CAT FEEDER IoT PROTOTYPE WITH WEMOS D1R1 , ULTRASONIC SENSOR & WATER LEVEL SENSOR," vol. 2, no. September, pp. 2100–2107, 2023.
- [11] D. Tantowi and K. Yusuf, "Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino," *J. ALGOR*, vol. 1, no. 2, pp. 9–15, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/algor/article/view/302/209>
- [12] R. A. Hanif, "Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Kucing Berbasis Esp32 Terintegrasi Bot Telegram," *Repository.Uinjkt.Ac.Id*, 2022.
- [13] Samsumar, L. D., Salman, S., Muslim, R., & Akbar, A. (2023). Smart Automatic Feed: Sistem Pakan Otomatis Pada Kandang Peternak Ayam. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, 2(2), 149-160.
- [14] Samsumar, L. D., Hambali, H., & Zaenudin, Z. (2023). Sistem Pemberian Pakan Ikan Otomatis Berbasis IOT. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi dan Sains*, 1(2), 80-90.