

Rancang Bangun Tempat Pakan Kucing Menggunakan Mikrokontroler Berbasis IoT (*Internet Of Things*)

Lilik Hari Santoso¹, Achmad Anwari², Dian Aprilianti³

¹²³ Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia
Email: lilik.hs@yahoo.com, ar sawimax@gmail.com, avrilldian224@gmail.com

Received 31 Agustus 2024 | Revised 14 September 2024 | Accepted 21 September 2024

ABSTRAK

Rancang bangun tempat pemberi pakan kucing otomatis berbasis *Internet of Things*(IoT) bertujuan untuk memastikan kebutuhan makan kucing terpenuhi secara teratur. Dikarenakan Kucing peliharaan rentan terhadap serangan penyakit jika pola makan tidak teratur. Tempat pakan ini dikendalikan oleh Mikrokontroler merek Arduino tipe Wemos D1 sebagai pengendali utama, motor servo untuk menggerakkan pintu wadah makanan, *load cell* untuk mendeteksi berat makanan, dan HX711 untuk menguatkan sinyal dari *load cell*. Aplikasi *Blynk* ditambahkan untuk memonitoring dan kontrol jarak jauh. Tempat pakan ini dilengkapi sensor *load cell* yang ditempatkan di bawah wadah dimana fungsinya untuk mengukur berat pakan kering yang yang sudah diset pada berat tertentu, informasi berat dikirimkan ke mikrokontroler yang mengolah data inputan menjadi mekanisme pengendalian terhadap fungsi pemberian pakan sesuai kondisi yang ditetapkan pengguna, operasional pengendalian dikirim ke bagian output melalui jaringan internet dan diterima oleh perangkat *smartphone* dengan aplikasi *Blynk* sebagai antarmuka dengan pengguna. Tempat pakan ini di tempatkan di kandang atau ruangan tertutup saat pemilik tidak ada di rumah dan diatur dan memastikan porsi makan kucing menjadi teratur. Pembuatan tempat pakan ini menjadi solusi praktis bagi para pemilik kucing yang sibuk.

Kata Kunci : *IoT*, Pengendali, *load cell*, aplikasi *Blynk*, monitoring, Tempat pakan.

ABSTRACT

The design of an automatic cat feeder based on the Internet of Things (IoT) aims to ensure that the cat's food needs are met regularly. Because regular feeding is important to maintain the health of cats. Pet cats are susceptible to disease if their eating patterns are irregular. This feeder is controlled by an Arduino brand Microcontroller type Wemos D1 as the main controller, a servo motor to move the food container door, a load cell to detect the weight of the food, and HX711 to amplify the signal from the load cell. The Blynk application is added for remote monitoring and control. This feeder is equipped with a load cell sensor placed under the container where its function is to measure the weight of dry food that has been set at a certain weight, weight information is sent to the microcontroller which processes the input data into a control mechanism for the feeding function according to the conditions set by the user, operational control is sent to the output section via the internet network and received by a smartphone device with the Blynk application as an interface with the user. This feeder is placed in a cage or closed room when the owner is not at home and is regulated and ensures that the cat's food portions are regular. Making this feeder is a practical solution for busy cat owners.

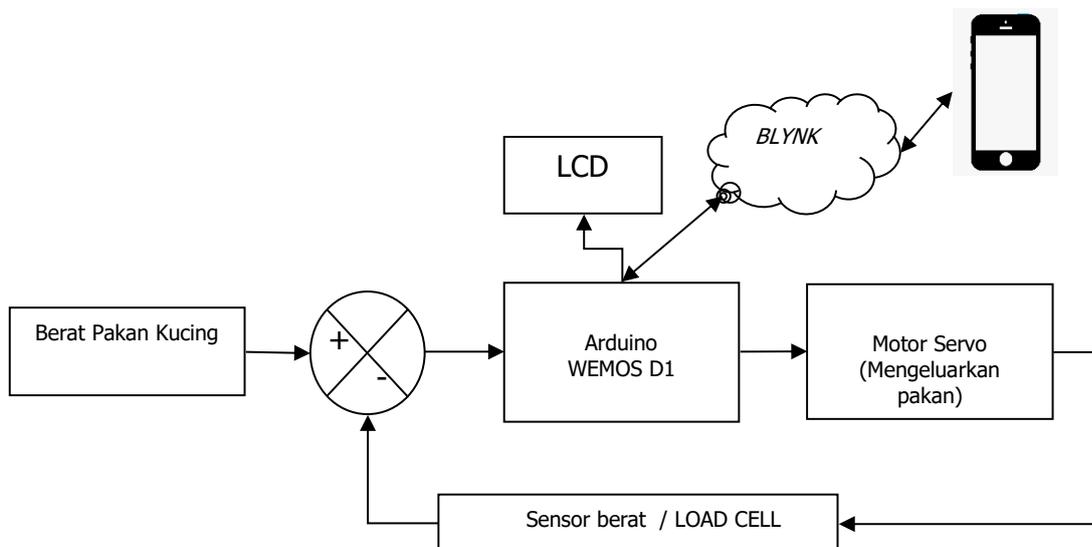
Keywords: *IoT, Controller, load cell, Blynk application, monitoring, Feeding place.*

1. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi modern berkembang dengan sangat cepat, yang dijelaskan oleh fakta bahwa kemajuan ini didasarkan pada pengalaman dunia nyata yang dirasakan secara universal. Ada banyak permasalahan yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teknologi modern salah satunya adalah *Internet of Things (IoT)*. *Internet of Things (IoT)* adalah konsep atau program yang memungkinkan suatu objek dikendalikan dari jarak jauh melalui internet saja. Internet adalah alat yang sangat berguna saat ini untuk mengelola atau mengawasi gadget yang terhubung ke internet [1]. Salah satu penerapan *Internet of things* yang akan digunakan di sini adalah pemberi pakan otomatis. Pemberi pakan otomatis adalah teknologi atau aplikasi yang dirancang untuk mempermudah proses memberi makan hewan peliharaan bagi pemiliknya. Salah satunya adalah kemampuannya mengatur pakan sesuai takaran yang sudah ditentukan. Penelitian ini akan menggunakan pemberian makan otomatis pada kucing sebagai subjek aplikasi. Di antara makhluk yang paling banyak dijinakkan manusia adalah kucing. Salah satu ciri kucing adalah kemampuannya untuk menyinkronkan jam tubuh internal mereka. Ini berarti bahwa kucing lebih rentan terhadap penyakit jika kebutuhan makannya tidak terpenuhi, bahkan dalam hal ukuran porsi dan jadwal. Untuk mengatasi masalah ini penulis membuat suatu alat pemberi makan kucing otomatis berbasis *IoT (INTERNET of THINGS)* motor servo sebagai penggerak pintu wadah, Arduino wemos D1 sebagai kontroler, *Load Cell* untuk mendeteksi berat makanan dan HX711 untuk menguatkan *output* listrik yang rendah dari *Load Cell* dan kemudian sinyal yang diperbesar dan dikonversi secara digital ini dimasukkan ke dalam Arduino wemos. Hal ini dimaksudkan agar pengguna tidak perlu khawatir jika lupa atau sibuk diluar berkat layanan otomatis ini.

2. METODE

Blok diagram dari sistem Prototype Tempat Pakan Kucing Menggunakan Arduino Wemos D1 Berbasis Iot (Internet Of Things) yang terdiri Motor servo: Menggerakkan pintu wadah makanan. Arduino Wemos D1: Mengontrol seluruh sistem. *Load Cell*: Mendeteksi berat makanan HX711: Memperkuat sinyal *Load Cell* dan mengonversinya menjadi digital. Prinsip kerja alat ini mengukur berat pakan sesuai kebutuhan dan mengirim notifikasi lewat aplikasi *Blynk* dan *email*.



Gambar 2. 1 Blok diagram sistem

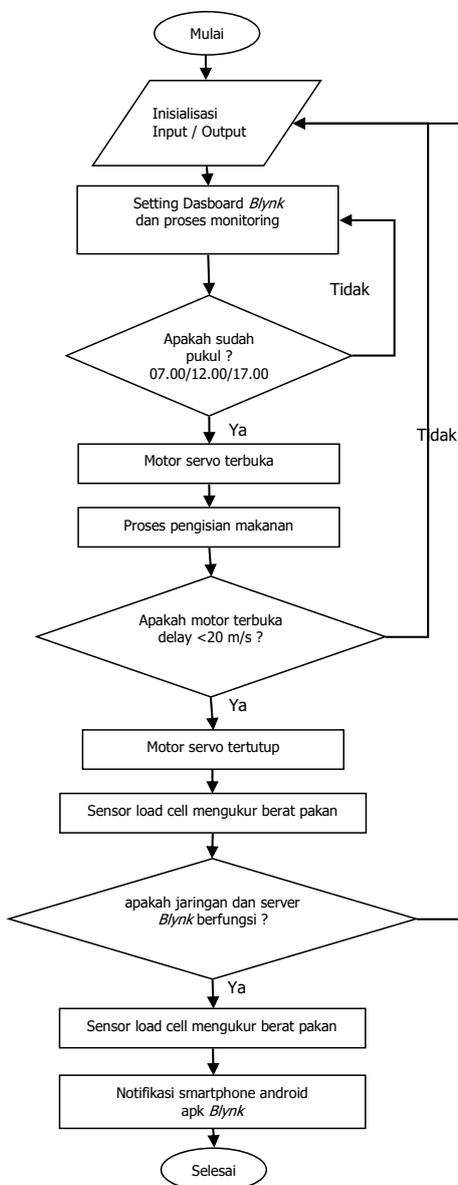
Rancang Bangun Tempat Pakan Kucing Menggunakan Mikrokontroler Berbasis IoT (*Internet Of Things*)

Keterangan diagram blok :

dengan mengkombinasikan pendeteksian berat pakan, Alat ini diatur oleh Arduino Wemos sebagai mikrokontroler utama, dan komponen lainnya meliputi sensor *Load Cell*, LCD display, dan servo sebagai alat penggerak, serta aplikasi blink sebagai notifikasi.

Blok diagram perancangan sistem dibuat berdasarkan cara kerja alat secara keseluruhan. Berikut penjelasan dari blok diagram diatas:

- Sumber tegangan power supply Switching digunakan sebagai catu daya ke Mikrokontroler Arduino Wemos D1, motor servo dan *Load Cell*.
- Arduino Wemos Sebagai kontrol dan pemrograman alat yang menjalankan seluruh komponen.
- Sensor *Load Cell* bekerja sebagai pengukur Berat dalam proses penimbangan
- Motor servo bekerja sebagai penggerak katup buka tutup pintu alat yang di perintah dari Arduino wemos.
- LCD Display digunakan untuk menampilkan jumlah total berat.
- Aplikasi *Blynk* sebagai notifikasi



Gambar 2.2. Flowchart Sistem

2.1 Perancangan Hardware

Dalam rangkaian ini sumber tegangan yang digunakan memiliki nilai Arus AC Power Supply adaptor 20V. Arus Output Mengaliri tegangan ke seluruh rangkaian komponen mulai dari sensor *Load Cell* Pin arus Output, pin VCC Pada motor servo dan LCD yang terhubung pin arus pada Wemos D1R1. Arus Output seluruh komponen terhubung pin GND pada wemos D1 R1. Arus terhubung pada adapter Besar kecil nya tegangan yang dilalui source dan Drain ini ditentukan besar kecilnya nilai PWM yang di input oleh adapter pada wemos D1 R1 yang berfungsi untuk pengendali kecepatan motor yang di setting lewat program arduino IDE. Sensor *Load Cell* berfungsi untuk membaca nilai berat pada pakan kucing yang diproses wemos D1 R1 yang di keluarkan setelah motor servo bergerak . Selanjutnya LCD dipasang untuk berfungsi sebagai penerima informasi dari wemos D1R1 untuk ditampilkan ke layar LCD. Arduino wemos D1R1 akan di program untuk bekerja sesuai yang diharapkan oleh penulis menggunakan arduino IDE dan di koneksikan ke server jaringan *Blynk* untuk mempermudah proses kontroling dan monitoring pada prototype pemberian pakan otomatis.

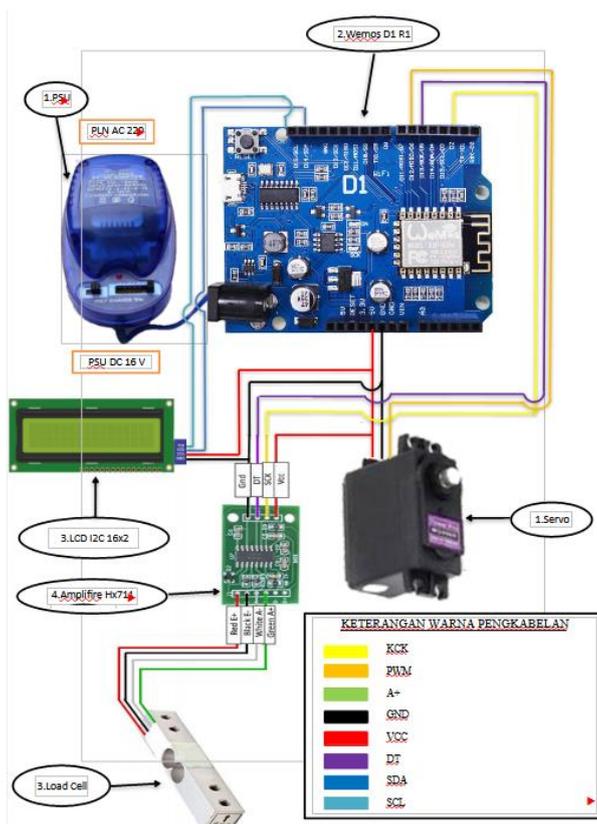


Gambar 2.3. Hasil perancangan *hardware* alat

2.2 Perancangan Diagram Kabel (*Wiring*)

Perancangan *wiring* dilakukan untuk membantu dalam pemasangan komponen-komponen dimana diperlihatkan mikrokontroler sebagai pusat dari rangkaian pada alat ini. Proses *wiring* sangat membantu dalam proses instalasi dan diagnosa rangkaian apabila terjadi masalah dalam rangkaian tersebut. Pada gambar di bawah diperlihatkan *wiring* dari alat ini.

Rancang Bangun Tempat Pakan Kucing Menggunakan Mikrokontroler Berbasis IoT (Internet Of Things)



Gambar 2.4. Diagram Kabel (*Wiring*)

2.3 Perancangan software

Perancangan *software* pada alat ini menggunakan *software* Arduino IDE dengan Bahasa pemrograman C++. Program yang telah dibuat dapat diverifikasi dengan menekan tombol *verify*. Apabila tidak terjadi eror pada program dengan ditandai adanya tulisan *done compiling*, maka program dapat disimpan dengan menekan Ctrl + s dan kemudian dapat di *upload* ke Arduino Uno dengan menekan tombol *upload*, tetapi dikarenakan ini digunakan untuk rancangan dan simulasi cukup hanya sampai tombol *verify*.

```
GABUNGAN | Arduino 1.8.6
File Edit Sketch Tools Help

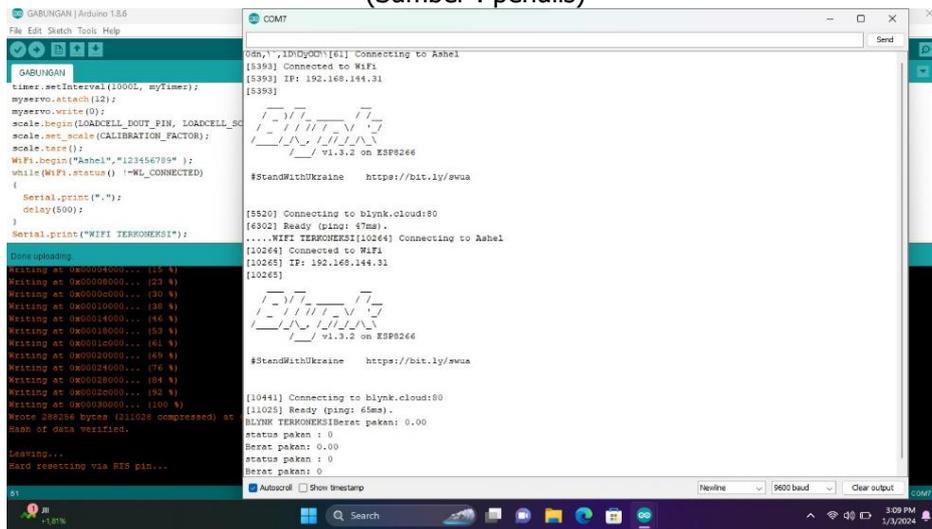
GABUNGAN
#include <Servo.h>
#include "HX711.h"
const int LOADCELL_DOUT_PIN = 16;
const int LOADCELL_SCK_PIN = 14;
HX711 scale;
#define CALIBRATION_FACTOR -500 // perkiraan nilai awal
Servo myservo;

uploading

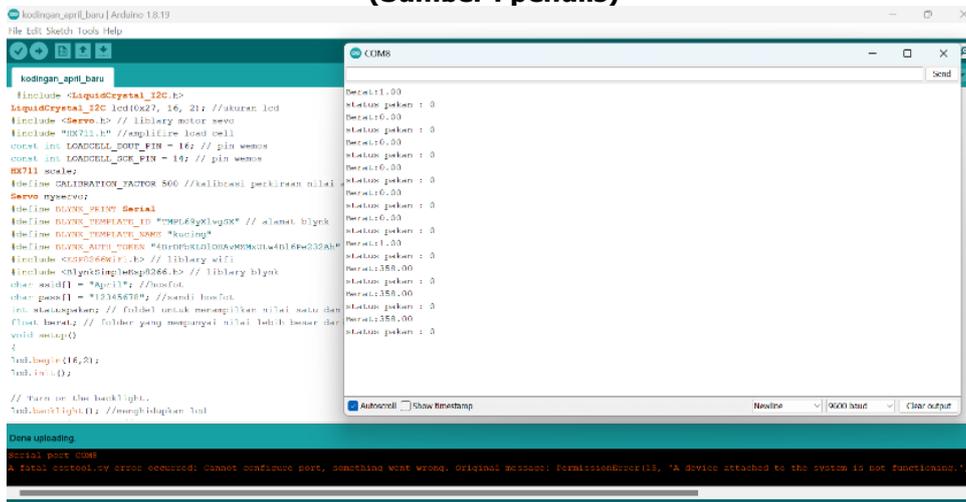
Sketch uses 284096 bytes (27%) of program storage space. Maximum is 1048576 bytes.
Global variables use 29980 bytes (94%) of dynamic memory, leaving 51940 bytes for local variables. Maximum is 61920 bytes.
Serial port COM7
Uploading...
Chip is ESP8266
Features: WiFi
Crystal is 32MHz
WMC: wch:flash@2:09:92
Uploading stub...
Running stub...
Stub running...
Changing baud rate to 640000
Done!
Configuring Flash size...
Auto-detected Flash size: 4MB
Compressed 388256 bytes to 211028...
Writing at 0x00000000... (7 %)
```

Gambar 2.5 Tampilan Comment Saat Berhasil Upload

(Sumber : penulis)



Gambar 2.6 Program connecting Motor servo to Arduino server (Sumber : penulis)



Gambar 2.7. Tampilan komentar Saat Berhasil Upload (Sumber : Penulis)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian Sensor *Load Cell*

Berat benda apa pun dapat ditentukan menggunakan sensor *Load Cell*, yang memiliki kemampuan untuk disesuaikan dalam satuan sesuai kebutuhan. Melalui penggunaan timbangan digital dan data yang diperoleh dari sensor *Load Cell*, pengujian ini berupaya menentukan nilai akurasi dan presisi. Pengujian ini dilakukan dengan cara menimbang pakan kucing menggunakan aplikasi *Blynk* secara manual. kemudian data dibandingkan dengan pengukuran berat pada timbangan digital. Pada parameter pengujian ini akan segera dilakukan percobaan pengukuran berat yaitu perkiraan keluaran motor *servo* akan mengeluarkan berat pakan pada berat 50gr .

Untuk menentukan hasil *persentase* eror pada sistem menggunakan rumus pada persamaan berikut.

Rancang Bangun Tempat Pakan Kucing Menggunakan Mikrokontroler Berbasis IoT
(*Internet Of Things*)

$$\text{Error persen} = \frac{\text{Nilai alat ukur} - \text{Nilai Sensor}}{\text{Nilai alat ukur}} \times 100 \% \quad (3.1)$$

Untuk menentukan hasil akurasi pada sistem menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$\text{Akurasi} = 100\% - \text{error persen} \quad (3.2)$$

Untuk menghitung rata-rata *persentase* eror pada sistem menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$\text{Rata-rata- Persentase Error} = \frac{\text{Jumlah persentase eor}}{\text{Jumlah banyak data}} \quad (3.3)$$

Untuk menghitung rata-rata akurasi pada sistem menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$\text{Rata- rata Akurasi} = \frac{\text{Jumlah akurasi}}{\text{jumlah banyak data}} \quad (3.4)$$

Tabel 3. 1 Hasil Pengukuran berat pakan

No	percobaan	waktu	Timbangan Digital Pemanding (gr)	Load cell (gr)	Error (gr)	Error (%)	Rata-rata Error (%)	Akurasi (%)	Rata-rata Akurasi (%)
1	1	07.00	52	53	1	1.92	3.46	98.08	96.54
2	2	07.00	54	54	0	0.00		100.00	
3	3	07.00	52	53	1	1.92		98.08	
4	4	07.00	55	57	2	3.64		96.36	
5	5	07.00	51	56	5	9.80		90.20	
6	1	12.00	50	50	0	0.00	1.05	100.00	98.95
7	2	12.00	49	50	1	2.04		97.96	
8	3	12.00	51	51	0	0.00		100.00	
9	4	12.00	50	51	1	2.00		98.00	
10	5	12.00	50.6	51.2	0.6	1.19		98.81	
11	1	17.00	50	50	0	0.00	2.49	100.00	97.75
12	2	17.00	51	55	4	7.84		92.16	
13	3	17.00	54	54	0	0.00		100.00	
14	4	17.00	50	52	2	4.00		96.00	
15	5	17.00	50.3	50	-0.3	0.60		100.60	

Dari tabel pembacaan sensor *Load Cell* diatas menunjukkan 5 kali percobaan mengukur berat pakan kucing. Kemudian di dapatkan nilai yang terdapat pada table diatas

3.2. Pengujian Sistem Kontrol dan Monitoring Pada Aplikasi *Blynk*

Tujuan pengujian aplikasi *Blynk* adalah agar bisa melihat apakah berat pakan dan informasi jadwal waktu yang dibacanya sesuai dengan berat sebenarnya dari makanan kucing. Agar dapat mengamati validasi data seperti yang ditunjukkan pada aplikasi *Blynk*. Dalam pengujian ini, nilai toleransi yang dibaca oleh alat pemberian pakan otomatis. Masih mencakup pembacaan dari sensor berat *load cell*.

3.2.1 Prosedur Pengujian Sistem Kontrol dan Monitoring

- Menghidupkan laptop atau PC selanjutnya buka aplikasi Arduino IDE untuk membuka program Wemos D1 R1.
- Membuka aplikasi Arduino IDE.
- Tetapkan kata sandi dan SSID yang sama seperti sebelumnya.
- Upload program ke NodeMCU.
- Install aplikasi *Blynk* di perangkat seluler Android.
- Berikutnya luncurkan aplikasi *Blynk* lalu pilih nama pengguna dan kata sandi tekan tombol *Login* untuk masuk pada menu berikutnya.
- Periksa informasi nilai berat yang ditemukan dalam data yang dihasilkan aplikasi *Blynk*.
- Hasil Pengujian Monitoring Sensor *Load Cell* pada Aplikasi *Blynk*.

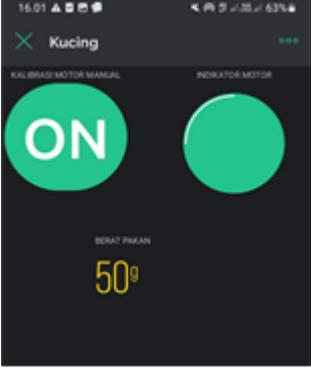
3.2.2 Hasil Pengujian Sistem Kontrol dan Monitoring pada Aplikasi *Blynk*

Sebagai hasil dari proses di atas, pengujian dilakukan dengan melihat dan membedakan data berat umpan yang aplikasi *Blynk* dan layar LCD. Dimungkinkan untuk menentukan apakah data yang diperoleh oleh aplikasi *Blynk* dan monitor serta serial LCD identik dibandingkan dengan data yang diperoleh. Secara khusus, layar LCD akan menggunakan server web dan koneksi internet untuk mengirim data berat pakan ke aplikasi *Blynk*. Informasi akan muncul di tabel saat membandingkan data antara LCD *smartphone* Android dan tampilan aplikasi *Blynk* sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Pengujian Sistem Kontrol dan Apk Blybk

No	Pengetesan <i>Load Cell</i>	Aplikasi <i>Blynk</i>	Keterangan
a.			Pada gambar a. dilakukan pengujian untuk melihat apakah sensor <i>Load Cell</i> berfungsi dengan baik, di mana pada kondisi ini ketika tidak ada pakan di atas, sensor <i>Load Cell</i> maka nilai berat menunjukkan 0 gram pada layer LCD. Ini artinya pengujian (a) berhasil.

Rancang Bangun Tempat Pakan Kucing Menggunakan Mikrokontroler Berbasis IoT
(*Internet Of Things*)

No	Pengetesan <i>Load Cell</i>	Aplikasi <i>Blynk</i>	Keterangan
b.			Pada gambar b dilakukan pengujian dengan meletakkan pakan di atas sensor <i>Load Cell</i> , kondisi ini menunjukkan ada nilai yang tampil pada layer LCD yaitu 50 g, artinya sensor <i>Load Cell</i> berfungsi dengan baik sesuai harapan.

Pada pengujian ini alat diuji selama 1 hari dan berat pakan kucing pada alat akan di monitoring 3 kali percobaan mulai pada pukul 07.00 , 12.00 dan 17.00 . Tujuan dari pengujian bermaksud untuk memastikan kestabilan dari fungsionalitas alat.

Untuk menentukan hasil rata-rata waktu pada sistem menggunakan rumus pada persamaan berikut.

$$\text{Rata - rata waktu} = \frac{\text{aktual delay} - \text{standar delay}}{\text{banyak percobaan}} \quad (3.5)$$

Tabel 3. 3 pengujian pemberian pakan secara otomatis

percobaan	Waktu			error delay (detik)	Rata-rata error (detik)
	Waktu	Standar delay (detik)	Aktual Delay (detik)		
1	07.00	1	5	4	2.2
2	07.00	1	3	2	
3	07.00	1	4	3	
4	07.00	1	1	0	
5	07.00	1	3	2	
1	12.00	1	4	3	2.8
2	12.00	1	5	4	
3	12.00	1	2	1	
4	12.00	1	5	4	
5	12.00	1	3	2	
1	17.00	1	5	4	2.6
2	17.00	1	2	1	
3	17.00	1	3	2	
4	17.00	1	4	3	
5	17.00	1	4	3	

dari hasil pengujian seperti yang diperlihatkan tabel 3.3. di atas dihasilkan nilai rata-rata lama delay pada pukul 07.00 yaitu 2,2 detik, dan pada pukul 12.00 yaitu 2,8 detik, serta pada pukul 17.00 yaitu 2,6 detik.

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan memungkinkan untuk menarik kesimpulan:

1. Alat perancangan pemberi pakan kucing berhasil dibuat dan dapat berfungsi dengan cukup baik sesuai harapan dengan nilai rata-rata error pembacaan pada pagi 3,46%, pada siang 1,05%, dan sore 2,49 %.
2. Alat ini mampu bekerja pada sistem kontrol dan monitoring menunjukkan rata-rata error waktu pada 07.00 sebesar 2,2 detik, pada 12.00 sebesar 2,8 detik, dan pada 17.00 sebesar 2,6 detik.

Dengan demikian, pembuatan tempat pakan ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan dan memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut dimasa mendatang.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Muhammed , Hafiid Alfayed, dan Sidiq Purnomo Agus. 2024. "PROTOTIPE ALAT PEMBERI PAKAN KUCING OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS." JATI (jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) 937-944.
- [2] 2019. penjelasan tentang hewan kucing dan jenis jenis nya <https://id.wikipedia.org/wiki/Kucing>.
- [3] Pamungkas, M. R. I., Sumaryo, S., & Wibowo, A. S. (2019). Perancangan Dan Implementasi Sistem Monitoring Dan Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis Android. eProceedings of Engineering, 6
- [4] Wijaya, Kaisel Kahar Abdul, Somariwata Komang, dan Yudi Limpraptono. 2019. RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI MAKAN DAN MONITORING SISA PAKAN KUCING BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*.
- [5] (Sam, et al. 2020) Sam, Nur Najmih, Muh Rifaldi, Nanang Roni Wibowo, dan Muhammad Nur. 2020. Rancang Bangun Modul Praktik Load Cell dengan 21-26.
- [6] BACHDAR, M. AMMAR. RANCANG BANGUN ALAT PEMBERIAN PAKAN DAN MONITORING SISA PAKAN KUCING MENGGUNAKAN TELEGRAM BERBASIS MIKROKONTROLER. Diss. Universitas Teknologi Digital Indonesia, 2022.
- [7] Lesmana, D., Satria, B., & Sari, Y. R. (2020). Robot Arm (Advanced Risc Machine) Automatic Items Transfer Based on Color Using Arduino Uno R3. Jurnal Teknologi dan Open Source, 3(2), 176-186.
- [8] Ashari, Rakhmad Fajar, et al. "Paid Board Prototype With Monitoring Google Sheet." Procedia of Engineering and Life Science 3 (2022).

- [9] Melvi, Melvi, et al. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Ketinggian Muka Air Laut Menggunakan Arduino Pro Mini dan NodeMCU ESP8266." *Jurnal Teknologi Riset Terapan* 1.1 (2023): 25-35.
- [10] Adawiyah, R., Rasyid, R., & Harmadi. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur Massa Jenis Zat Cair Otomatis Menggunakan Sensor Load Cell Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, 130-136.
- [11] Artiyasa, M., Rostini, A. N., Edwinanto, & Junfithrana, A. P. (2020). Aplikasi Smart Home Node MCU IoT Untuk *Blynk*. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra* , 1-7.
- [12] Devitasari, R., & Kartika, K. P. (2020). Rancang Bangun Alat pemberi Pakan Kucing Otomatis Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU Berbasis *Internet of Things (IoT)* . *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 152-164.
- [13] Devy, L., Naviola, S., Chandranata, A., Suryadi, & M. Irmansyah. (2021). Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Ikan Menggunakan *Blynk* Untuk Keramba Jaring Apung Berbasis IoT. *Elektron Jurnal Ilmiah* , 53-59.
- [14] Fahrezi, M. R., Windarto, Pramusinto, W., & Ferdiansyah. (2023). Rancang Bangun Prototipe Alat Pemberi Pakan Kucing Berbasis Internet Of Things. 2(nd) Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTIF), 326-334.
- [15] Harahap, A. R., Setiawan, D., & Ginting, E. F. (2021). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing Secara Otomatis Menggunakan Metode Penjadwalan Berbasis NodeMCU Esp8266 dan Android. *Jurnal CyberTech*, 1-12.
- [16] Lisika, F. (2022). Rancang Bangun Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis *Internet of Things (IoT)*. TUGAS AKHIR, 1-57.
- [17] Napitupulu, M. E., & Subandi. (2022). Penerapan Prototipe Sensor Load Cell, Ultrasonik Guna Memantau dan Mengendalikan Alat Penerima Paket Berbasis Website. Seminar Nasional Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI), 1276-1286.
- [18] Pamungkas, M. R., Sumaryo, S., & Wibowo, A. S. (2019). Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring dan Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis Android. *e-proceeding of Engineering*, 112-119.
- [19] Prayogi, D. (2021). Prototype Monitoring Temperature dan Kelembaban Serta Pemberian Pakan Otomatis Berbasis Internet Of Things Dengan Notifikasi Telegram. TUGAS AKHIR , 1-79.
- [20] Rianti, M. F., & Wildian. (2022). Rancang Bangun Alat Pembersih Kotoran dan Pemberi Pakan Kucing Berbasis Modul Arduino Uno R3 Menggunakan Sensor Load Cell dan Sensor Inframerah. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, 221-227.
- [21] Rizal, M., & Pramudita, R. (2023). Perancangan Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis IoT Pada Sadewa Pet Care Bekasi. *JURNAL MAHASISWA BINA INSANI*, 117-128.

- [22] Siregar, A. A., Khair, U., & Harliana, P. (2021). Sistem Pemberian Pakan Kucing Otomatis Menggunakan SMS Gateway Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 111-119.
- [23] Suhendi, H., & Saputro, R. (2021). Sistem Monitoring dan Automatic Feeding Hewan Peliharaan Menggunakan Android Berbasis Internet Of Things. *NARATIF(Jurnal Ilmiah Nasional Riset Aplikasi dan Teknik Informatika)*, 1-8.
- [24] Wiranda, M., & Myori, D. E. (2022). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing Berbasis NodeMCU Menggunakan Smartphone Android. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 502-514.