

Penerapan Logika Fuzzy Pada Rancang Bangun Alat Pakan Kucing Otomatis dan Monitoring Sisa Pakan Dengan Aplikasi Blynk

Siti Husnul Khoiroh¹, Mohammad Ridwan², Siti Maftukhah³

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf, Tangerang, 15118

³Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf, Tangerang, 15118

1804030030@students.unis.ac.id [2mridwan@unis.ac.id](mailto:mridwan@unis.ac.id) [3sitimaftukhah@unis.ac.id](mailto:sitimaftukhah@unis.ac.id)

Abstrak

Memelihara kucing adalah salah satu hobi yang menyenangkan. Kucing adalah hewan yang lucu dan ramah, dan mereka dapat mengurangi stres, kecemasan, dan risiko stroke. Namun, jika memang memelihara kucing, sebaiknya perhatikan nutrisi dan kebersihannya agar kucing Anda tidak sakit. Alat pakan kucing otomatis berbasis Internet of Things (IoT) adalah alat untuk memberi makan kucing dari jarak jauh melalui smartphone. Banyak dari mereka adalah pemilik kucing yang sibuk dengan aktivitasnya sendiri dan memiliki waktu yang terbatas. Alat ini dirancang untuk memudahkan pemilik kucing yang kesulitan memberi makan kucingnya. Alat ini dapat bekerja bersama dengan modul RTC untuk mengontrol waktu pemberian makan secara otomatis, dan juga dapat dikontrol melalui smartphone untuk pemberian pakan secara manual apabila sensor tidak mendeteksi keberadaan kucing. Adapun Metode logika fuzzy digunakan untuk menguji keakuratan sensor ultrasonik, membaca jarak umpan dalam tabung penyimpan pakan, dan sensor berat (load cell) untuk membaca berat umpan dalam wadah. Alat ini memonitor sisa makanan di wadah dengan smartphone, menangkap kondisi kucing dengan kamera, dan mengirimkan hasil dan sisa makanan melalui smartphone.

Kata kunci: Internet of Things(IOT), Pemberi pakan kucing otomatis, Fuzzy

A. Pendahuluan

Perkembangan dan kemajuan teknologi di lingkungan masyarakat sosial saat ini sangat pesat, salah satunya yaitu teknologi *Internet Of Things* (IoT). Sekitar tahun 1960 *internet of things* dimulai dengan awal penemuan internet, kemudian berkembang dengan pesat selama beberapa dekade. Pada tahun 1980-1990 muncul ide gagasan yaitu untuk penambahan sensor dan kecerdasan kedalam objek dasar. Dengan perkembangan tersebut internet of things diprediksi akan mendominasi dunia dan bahkan penggunaannya sampai saat ini cukup banyak dipakai oleh beberapa perusahaan dalam pemuatan robot seperti mesin cuci, lemari es dan robot lainnya. Teknologi IoT sangat bermanfaat penggunaannya dan mampu mempermudah masyarakat dalam bidang sarana dan prasarana, karena proses antara mesin dan alat tersebut dapat digunakan kapan saja, atau dapat disebut *realtime* (Ahmad Naufal Mumtaz dan Basuki Rahmat 2021).

Dalam memelihara kucing, pemberian makan menjadi poin atau hal yang harus diperhatikan, hal ini dikarenakan bahwa tumbuh kembang kucing dipengaruhi oleh nutrisi pada makanan yang diberikan. Selain kandungan nutrisi pada makanan, pemberian makan kucing yang rutin dan teratur serta pemberian porsi yang sesuai juga diperlukan

untuk menjaga keseimbangan nutrisi pada kucing agar tetap seimbang, sehingga kucing tetap sehat dan terhindar dari penyakit. Hal tersebut juga menjadi sebuah masalah bagi pemilik kucing dengan aktivitas sibuk di luar rumah, sehingga pemberian pakan kucing tidak teratur. Maka dari itu peneliti melakukan studi literatur di lingkungan rumah yang beralamat di Jl. Raya tanjung pasir, Kampung Kebon Jahe Rt.004/ Rw.011 Desa Pangkalan, Kecamatan Teluknaga, Kabupaten Tangerang. Peneliti melihat pemberian pakan kucing masih manual dan tidak teratur sehingga ketika berpergian sulit untuk mengontrol pemberian pakan tersebut (Wiajaya, Somawirata dan Limpraptono 2019).

Berdasarkan dari hasil penelitian yang pernah dilakukan, yaitu alat pakan kucing otomatis *berbasis IoT* oleh beberapa peneliti seperti (Wiajaya dkk. 2019), bahwa alat yang dirancang dapat bekerja secara otomatis dan juga dapat dilakukan monitoring pakan yang tersisa dan pengiriman gambar ke web. Sebagai program web nya, penelitian tersebut menggunakan notepad++ dan arduino uno sebagai mikrokontroler. Penelitian lain juga dilakukan oleh (Rahayu and Khoir 2021) mengenai alat yang sama, hanya saja pada penelitian ini menggunakan telegram sebagai kendali sistemnya. Bahwa penelitian tersebut mengembangkan alat yang sudah ada namun fokus penelitiannya berbeda, yaitu dengan kendali menggunakan telegram, adapun alat yang dibuat menggunakan arduino sebagai mikrokontroler. Selain penelitian diatas, ada juga penelitian lain mengenai menerapkan logika *fuzzy* pada perangkat cuci tangan otomatis dengan sistem pemantauan berbasis android, oleh beberapa peneliti seperti (Permadi, Ridwan, dan Rismaningsih 2021) Bahwa alat tersebut menggunakan *fuzzy* untuk menguji tingkat keakuratan sensor ultrasonik dengan tangan, sehingga mendapatkan hasil 92,65%.

Oleh karena itu berdasarkan pemaparan permasalahan diatas peneliti memiliki ide yaitu dengan membuat alat kontrol dan monitoring pakan kucing otomatis melalui *smartphone* dengan rancangan sistem ini peneliti menginginkan agar pemilik kucing yang memiliki kesibukan diluar rumah tetap dapat memberikan pakan kucing secara otomatis atau mengontrol dan memonitoring sisa pakan kucing tersebut melalui sensor ultrasonik. Adapun metode yang digunakan yaitu dengan metode *Fuzzy Logic*, untuk meningkatkan keakuratan sensor berat (*load cell*) dengan pakan yang berada dalam tabung sebagai pendeteksi sisa pakan pada tabung dan mendeteksi berat pada wadah pakan, sehingga pakan akan keluar otomatis dengan waktu yang telah di ditentukan dengan menggunakan modul RTC (*Real Time Clock*) dan kamera untuk memonitoring wadah pakan kemudian dilihat langsung dengan menggunakan *smartphone*.

B. Metode

Untuk mendapatkan sistem yang baik, tentu saja tidak dapat dipisahkan dari metode atau metode Dalam pembuatan tugas, digunakan untuk memenuhi proses kehilangan bobot proyek akhir ini. Tujuan ini digunakan sebagai berikut:

a. Studi literatur

Dalam konsep tersebut yaitu dengan bantuan pengambilan kepustakaan untuk mendekati dan lebih memahami pemahaman aspek teoritis yang mendukung produksi perangkat keras dan perangkat lunak.

b. Desain

Dalam hal ini, desain perangkat keras dan perangkat lunak berkaitan dengan pelaksanaan tugas akhir.

c. Pembuatan alat

Dalam hal ini, pembuatan tugas akhir akan mengikuti desain perangkat. Perangkat keras dan perangkat lunak.

- Membuat dan menguji rangkaian mikrokontroler.
- Merancang, membuat, dan menguji jaringan sensor ultrasonik.
- Perancangan, pembuatan dan pengujian jaringan motor servo (terbuka/tutu wadah)
- Pembuatan, dan pengujian sistem manajemen pemberian makan hewan peliharaan secara otomatis.

C. Hasil Dan Pembahasan

a. Tujuan Perancangan

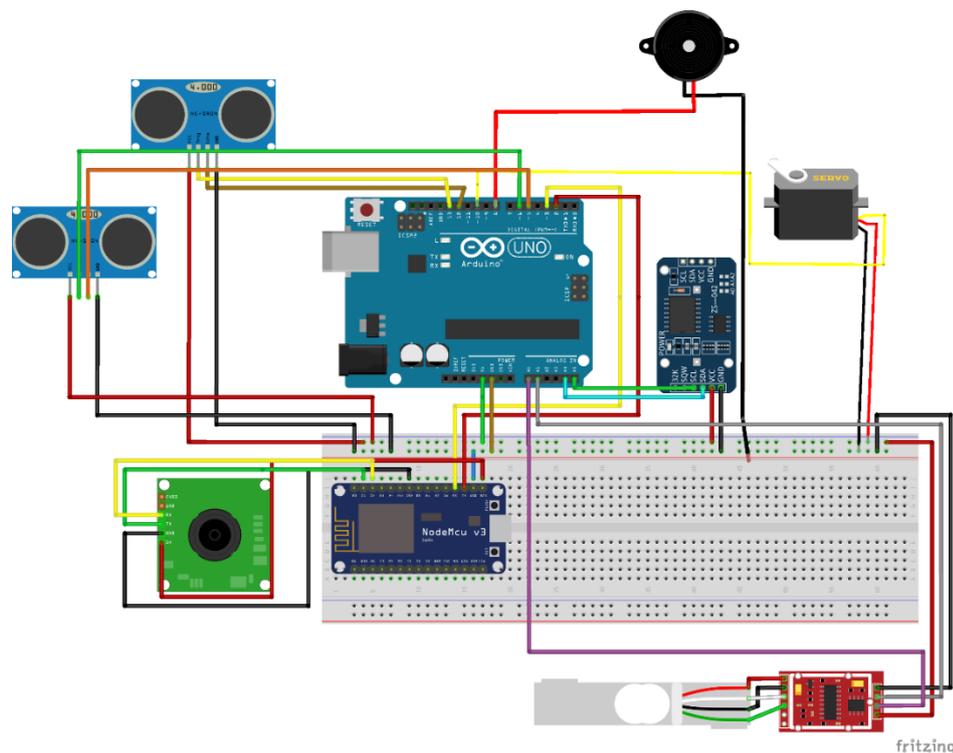
Pada Perancangan ini, peneliti membuat alat yaitu berupa alat pemberi pakan kucing dan monitoring sisa pakan kucing otomatis. sebagai otak pengendalinya alat ini menggunakan teknologi mikrokontroler arduino, alat pakan kucing ini juga bersifat portabel dimana alat tersebut akan mengeluarkan dan menutup tabung pakan secara otomatis ketika sensor mendeteksi adanya objek. Adapun sisa persediaan pakan dalam tabung dan gambar objek akan ditangkap melalui kamera dapat di monitoring secara langsung melalui blynk pada smartphone.

b. Perangkaian Sistem

Pada alat ini penulis membagi menjadi 2 bagian yaitu rangkaian alat pemberi pakan kucing otomatis dan serangkaian alat monitoring sisa pakannya. Kedua rangkaian tersebut bekerja pada bagian mikrokontroler yang sama.

- Rangkaian Alat Pemberi Pakan Otomatis

Rangkaian yang digunakan dalam pembuatan alat pakan kucing otomatis tersebut dengan menggunakan 2 sensor ultrasonik yang digunakan untuk monitoring sisa pakan dalam tabung, kemudian sensor ultrasonik satunya untuk mendeteksi objek berupa kucing, apabila kucing mendekati sensor ultrasonik kurang dari 14 cm, maka arduino akan mengolah dan memberikan output ke motor servo. kemudian pakan secara otomatis akan keluar dan jatuh dalam wadah pakan. kemudian sensor berat (*loadcell*) akan mendeteksi berat pakan, apakah pakan dalam wadah sudah 100 gram, jika sudah maka motor servo akan otomatis menutup tutup tabung pakan. Berikut adalah rangkaian komponennya:



Gambar 1 . Rangkaian Alat Pakan Kucing Otomatis

- Logika Fuzzy Pada Alat Pakan Kucing Otomatis

Dalam pembuatan alat ini, logika *Fuzzy* digunakan untuk menentukan respon mesin berdasarkan nilai yang didapat dari sensor ultrasonik kemudian diolah untuk memutuskan apa respon yang akan dikeluarkan oleh mesin, berikut adalah perhitungan *Fuzzynya*:

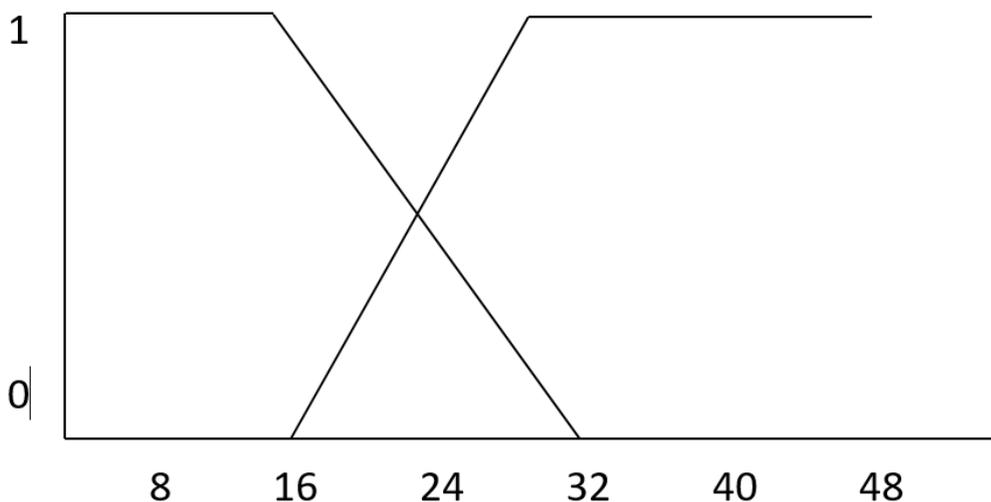
1. Masukan Himpunan Tegas (Crips), masukan ini memberi keterangan terdeteksi, dan tidak terdeteksi sebagai berikut:
Terdeteksi : $0 < \text{jarak objek} \leq 32$
Hampir terdeteksi : $16 < \text{jarak objek} \leq 48$
Nilai maksimalnya yaitu 22 cm, karena sensor telah diletakan dan diukur jaraknya dengan objek.
2. Fuzzifikasi, setelah sensor memberi nilai masukan, langkah selanjutnya adalah proses fuzzifikasi untuk mendapatkan nilai keanggotaannya, maka dari itu dibutuhkan fungsi keanggotaan masukan. Pada penelitian ini, fungsi keanggotaan input diperoleh dari sensor ultrasonik dan fungsi keanggotaan output diperoleh dari motor servo. Berikut adalah himpunan masing-masing variabel:

Tabel 1. Himpunan Fuzzy

Fungsi	Variabel	Himpunan Fuzzy	Domain
Input	Sensor Ultrasonik	Terdeteksi	[0 16 32]
		Tidak Terdeteksi	[16 32 48]
Output	Motor Servo	Hidup & Pakan Keluar	[0 16 348]
		Mati & Pakan Tidak Keluar	[16 32 48]

Gambar 2. Himpunan Fuzzy

Masukan fungsi keanggotaan membentuk kurva trapesium dan segitiga karena perumusan matematika yang sederhana sebagai berikut:



Gambar 3. Fungsi keanggotaan untuk input sensor ultrasonik

- Threshold Fuzzy

Pada alat ini logika *fuzzy* memiliki syarat dalam proses berjalan atau tidaknya sebuah sistem, sehingga sistem berjalan dengan baik. Berikut adalah tabel threshold sistem *fuzzy* pada alat pakan kucing otomatis.

Tabel 1. Thresold *fuzzy*

No	Sensor Ultrasonik	RTC (Real Time Clock)	Sensor Berat (loadcell)	Keterangan Pakan
1	Objek <=16	12:00 WIB	<100 gram	Keluar
2	Objek >=16	12:00 WIB	<100 gram	Tidak Keluar
3	Objek <=16	>12:00 WIB	<100 gram	Tidak

				Keluar
4	Objek <=16	12:00 WIB	>100 gram	Tidak Keluar

c. Aplikasi Yang Digunakan

Pada aplikasi yang digunakan peneliti menggunakan aplikasi *blynk* yang sudah tersedia di *Play Store*. Pada aplikasi ini peneliti hanya membuat tampilan dan fitur yang dibutuhkan untuk mendukung sistem kontrol dan monitoring. Berikut adalah penjelasan fitur yang ada pada *blynk*:

Tabel 2. Fitur Aplikasi *Blynk*

No	Nama Fitur	Keterangan
1	Camera	Untuk memonitoring objek, memastikan apakah objek yang terdeteksi kucing atau benda lain.
2	Button Kontrol pakan	Untuk mengontrol pakan melalui aplikasi <i>blynk</i> , apabila pada jam makan tetapi kucing belum terdeteksi oleh sensor ultrasonik.
3	Sisa Pakan	Untuk mengontron sisa pakan atau stok pakan yang berada dalam tabung pakan dengan deteksi sensor ultrasonik

d. Implementasi Software dan Hardware

Berdasarkan dengan hasil perancangan diatas maka terwujud alat pakan kucing otomatis dan monitoring sisa pakan kucing yang bisa langsung dipantau oleh pengguna melalui *handphone android* berikut adalah gambar alat dan aplikasinya:



Gambar 4. Implementasi alat pakan kucing otomatis



Gambar 5. Implementasi aplikasi blynk

e. Tujuan Pengujian

Membahas tentang pengujian alat pakan kucing otomatis berbasis IoT dengan sistem monitoring menggunakan aplikasi *blynk* dimana setiap komponennya atau rangkaian yang akan di uji secara keseluruhan, mulai dari proses pengkodean hingga tingkat akurasi pembacaan sensor. Adapun tujuannya yaitu agar alat pakan kucing otomatis bisa berjalan sesuai prosedur serta dapat memonitoring sisa pakan kucing dan keadaan kucing secara langsung melalui aplikasi *blynk* dengan menggunakan smartphone.

f. Prosedur Pengujian Alat

Berikut langkah-langkah prosedur pengujian alat pada alat pakan kucing otomatis dan alat monitoring pakan kucing yaitu:

1. Mempersiapkan alat yang akan di uji, antara lain sensor ultrasonik, *loadcell* (sensor berat), servo, dan arduino uno.
2. Melakukan pengkodean pada mikrokontroler untuk mengetahui input dan output yang dihasilkan apakah alat berjalan sesuai pengkodeannya atau tidak.
3. Menganalisis sensor ultrasonik dan *loadcell* (sensor berat).

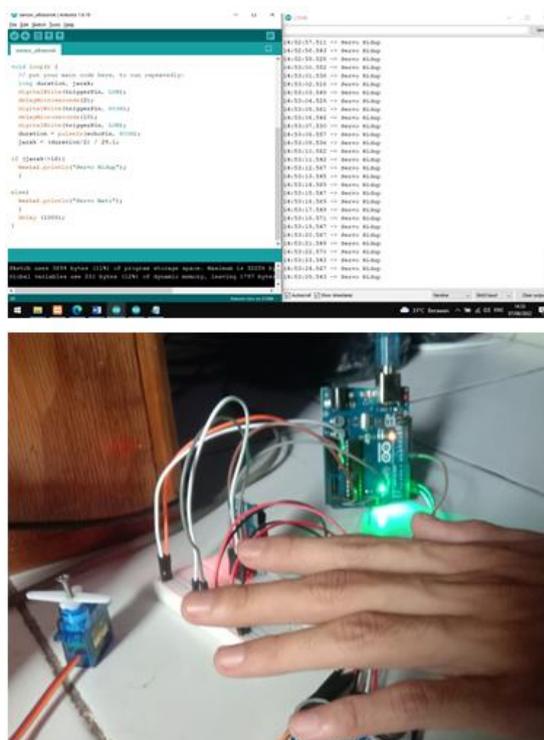
g. Pengujian Sistem Yang Diusulkan

- Pengujian Servo

Berikut adalah pengujian pada servo, apakah servo dapat menghasilkan output yang diharapkan atau tidak.

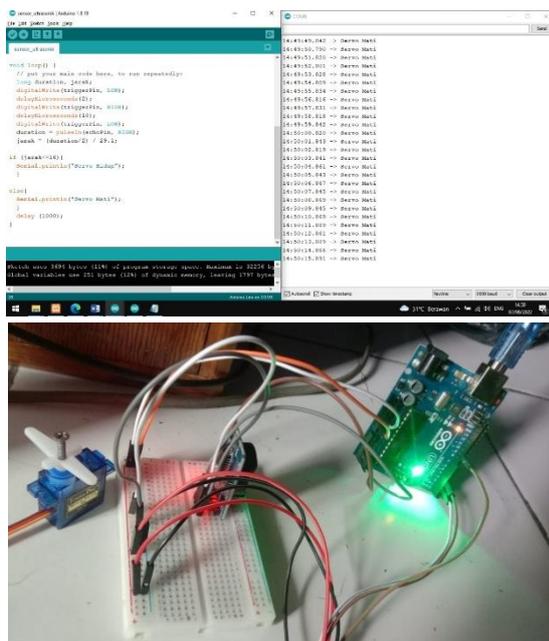
1. Hubungkan Arduino UNO ke laptop dengan menggunakan USB.
2. Buka aplikasi arduino IDE, kemudian melakukan pengkodean nilai input dari sensor ultrasonik yang diberikan yaitu >16 dan $\Rightarrow 16$, apabila nilai dari jarak sensor ultrasonik dengan objek kurang dari 16, maka servo akan hidup, dan apabila nilai dari jarak sensor ultrasonik dengan objek sama dengan 16 maka sensor akan mati.
3. Melakukan penguploadan koding ke Arduino UNO.

Berikut adalah hasil pengujian yang telah dilakukan berdasarkan langkah-langkah diatas:



Gambar 6. Pengujian Servo Hidup

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pembacaan di set angka 16 maka servo hidup.



Gambar 7. Pengujian Servo Mati

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa pembacaan di set angka 18 maka servo mati.

- **Pengujian Tingkat Keakuratan Sensor**

Pada tahap pengujian ini, data dimasukkan ke dalam sensor berupa jarak dan data tersebut diukur secara manual dengan meteran untuk mendapatkan hasil perbandingan. Sensor ultrasonik HCSR-04 berbasis mikrokontroler digunakan untuk pengambilan data pada alat makan kucing otomatis ini. Kemudian ulangi dengan kombinasi data yang berbeda dan uji 10 kali. Pemilihan data terlihat pada jarak yang terdeteksi dan tidak sesuai dengan aturan fuzzy yang digunakan dalam penelitian ini. Hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil perbandingan alat dengan pengukuran manual

No	Sensor	Manual	Selisih	Kesalahan
1	15.2	16.5	1.3	8.55
2	10.3	11.5	1.2	11.65
3	5	6.3	1.3	2.60
4	17.5	19	1.5	8.57
5	12.4	13.5	1.1	8.87
6	8	9	1	1.25
7	17.2	18	0.8	4.65
8	3	4.3	1.3	4.33
9	14	15	1	7.14
10	9.4	10.5	1.1	11.17
Rata-rata				6.93

Rumus yang digunakan dalam pengujian sensor ultrasonik pada tabel diatas adalah menggunakan kesalahan absolut:

$$y_n = x_n + |E_n| \tag{1}$$

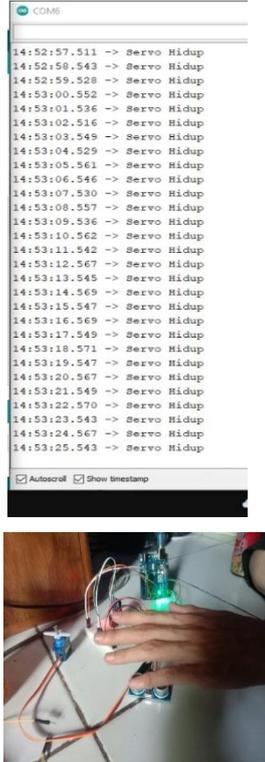
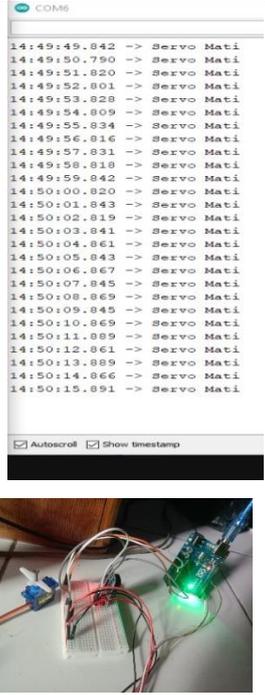
$$|E_n| = y_n - x_n \tag{2}$$

Keterangan:

y_n : Nilai eksak (nilai dari sample) -----

x_n : Nilai perkiraan (nilai sensor)

Tabel 4. Hasil Implementasi

No	Range	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Sebenarnya	Bukti	Kesimpulan
1	0-26 cm	Servo Hidup	Sensor ultrasonik mendeteksi adanya objek, kemudian servo hidup dan tutup tabung pakan akan terbuka dan pakan keluar		Berhasil
2	16-48 cm	Servo Mati	Sensor ultrasonik mendeteksi adanya objek, kemudian servo hidup dan tutup tabung pakan akan terbuka dan pakan keluar		Berhasil

E_n : Kesalahan pada nilai eksak

Perbandingan tingkat kesalahan nilai eksak dihitung dengan rumus kesalahan relative sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Presentase kesalahan} &= \frac{\text{Jarak manual} - \text{jarak sensor}}{\text{jarak sensor}} = x \ 100\% \text{ Presentase rata-rata} \\ &= \frac{\text{jumlah kesalahan}}{\text{jumlah pengujian}} \end{aligned}$$

Tabel 4. Di atas adalah hasil perbandingan sensor ultrasonik dan meter untuk mendapatkan nilai error dari sensor. Berdasarkan Tabel 4. Dapat dilihat bahwa persentase perbedaan rata-rata antara sensor ultrasonik dihitung dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Ketepatan (akurasi)} &= 100\% - \text{presentase rata-rata} \\ &= 100\% - 6.93\% \\ &= 93.61\% \end{aligned}$$

- Pengujian Terhadap Alat Pakan Kucing Otomatis

Pada pengujian tabel diatas merupakan uji fungsionalitas, menunjukkan kesesuaian antara penerapan logika *fuzzy* dengan proses berjalannya sistem berdasarkan dari input dan menghasilkan sesuaian dengan output yang diharapkan.

D. Kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini telah berhasil membuat alat makan kucing otomatis tanpa memberikan pakan secara langsung setiap jam makan kucing, dengan tujuan agar membantu para pemilik kucing dalam memberikan pakan dalam keadaan apapun, dan kesibukan diluar.

Pada implementasi logika *fuzzy* alat pakan kucing otomatis terbilang baik dalam mengambil keputusan mendeteksi kucing sebagai objek untuk aktivasi mesin berjalan. Setelah melakukan pengujian pada sensor ultrasonik yaitu 93.61%. Hasil tersebut terbilang baik karena minimnya noise yang diperoleh.

Aplikasi *blynk* yang digunakan untuk memonitoring keberadaan objek (kucing) menggunakan kamera dan sisa pakan kucing dalam tabung, sehingga mempermudah pemilik kucing dalam memantau keadaan kucing dan stok pakan dala tabung pakan.

Daftar Pustaka

- Ahmad Naufal Mumtaz, Basuki Rahmat, Budi Nugroho. 2021. "Otomatisasi Pemberian Makanan Kucing Jarak Jauh Berbasis Internet of Things Menggunakan Protokol Websocket Mikrokontroler Esp32." *Otomatisasi Pemberian Makanan Kucing Jarak Jauh Berbasis Internet of Things Menggunakan Protokol Websocket Mikrokontroler Esp32* 2(3):526-37.
- APRILIYANI, RACHMA, LISA KRISTIANA, and MIRA MUSRINI BARMAWI. 2021. "Metode Fuzzy Logic Pada Sistem Pemantauan Dan Pemberian Pakan Kucing Berbasis Smartphone." *MIND Journal* 5(1):24-38. doi: 10.26760/mindjournal.v5i1.24-38.
- Ayu, Legina Praba, Rudi Prasetya, and Nurmala Dewi Qadarsih. 2021. "Pengembangan Perangkat Pemberi Makan Kucing Otomatis Berbasis Internet Of Things." *JRKT (Jurnal*

- Rekayasa Komputasi Terapan*) 1(03):163–69. doi: 10.30998/jrkt.v1i03.5835.
- Banzi, Massimo. 2009. *Getting Started with Arduino*. U.S.A: Dale Dougherty.
- Dharmawan, Hari Arief. 2017. *MIKROKONTROLER Konsep Dasar Dan Praktis*. Jl. Veteran 10-11 Malang: UB Press.
- Dimata, Yuwono Marta. 2016. *Arduino Itu Pintar*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Ir. Amarah Husma, M. P. 2017. *Biologi Pakan Alami*. Makassar: CV.Social Politic Genius (SIGN).
- Junaidi, Apri. 2015. "Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi* 1(3):62–66.
- Permadi, Hari Setyo, Mohammad Ridwan, and Febri Rismaningsih. 2021. "Implementasi Logika Fuzzy Pada Alat Cuci Tangan Otomatis Portabel Dengan Sistem Monitoring Berbasis Android." *Jurnal Buana Informatika* 12(2):106. doi: 10.24002/jbi.v12i2.4768.
- Puspasari, Fitri-, Imam- Fahrurrozi, Trias Prima Satya, Galih- Setyawan, Muhammad Rifqi Al Fauzan, and Estu Muhammad Dwi Admoko. 2019. "Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian." *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya* 15(2):36. doi: 10.12962/j24604682.v15i2.4393.
- Rahayu, Sofitri, and Jaka Abdul Khoir. 2021. "ALAT PEMBERI PAKAN KUCING OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN SISTEM KENDALI TELEGRAM Internet of Things."
- Setiawan ade Hasbi, Rijanto Tri. 2018. "Perancangan Pengisian Dan Penghitungan Galon Air Otomatis Menggunakan Mikrokrotoler AT8535." *Edisi Mei* 6(1):23–27.
- Sigit Wasista, Setia Wrdhana, Delima Ayu Saraswati & Eko Susanto. 2019. *Aplikasi Internet of Things (IoT) Dengan ARDUINO Dan ANDROID*. Yogyakarta: CV BUDI UTAMA.
- Wiajaya, Kaisel Abdul Kahar, I. Komang Somawirata, and Yudi Limpraptono. 2019. "Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Dan Monitoring Sisa Pakan Kucing Berbasis Internet of Things (Iot)." *Seminar Hasil Elektro S1 ITN Malang*.
- Widiastuti, Nelly Indriani, and Rani Susanto. 2014. "Kajian Sistem Monitoring Dokumen Akreditasi Teknik Informatika Unikom." *Majalah Ilmiah UNIKOM* 12(2):195–202. doi: 10.34010/miu.v12i2.28.
- Wilianto, and Ade Kurniawan. 2018. "Sejarah , Cara Kerja Dan Manfaat Internet of Things." *Matrix* 8(2):36–41.
- Yudha Yudhanto, Ardhi Wijayanto. 2017. *Mudah Membuat Dan Berbisnis Aplikasi Android Dengan Android Studio*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.