

SISTEM PEMBERIAN MAKANAN DAN MINUMAN KUCING MENGUNAKAN ARDUINO

¹Novemidu Wilis Nugraha, ²Basuki Rahmat

¹²Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur

Email: ¹novemiduwilis@gmail.com, ²basukirahmat.if@upnjatim.ac.id

Abstrak. Memelihara hewan peliharaan di rumah yang harus diperhatikan adalah pola makan dan minum yang teratur pada hewan tersebut terutama dalam memelihara kucing yang sangat sensitif terhadap makanan dan minuman. Sehingga dengan dibuatnya alat pemberian makanan dan minuman kucing ini dapat mempermudah dalam proses pemberian makanan dan minuman kucing. Sistem yang dirancang terdiri dari dua proses : proses pemberian makanan yang dilakukan dengan menggunakan timer sebagai perintah untuk memberikan makanan kemudian dibatasi dengan timbangan pada tempat makan kucing menggunakan loadcell dan proses pengisian air ke tempat minum kucing dengan menggunakan water pump untuk mengeluarkan air dimana ketika water level sensor funduino telah memberikan sinyal kepada relay untuk mengeluarkan air ke tempat minuman kucing. Untuk mengontrol seluruh komponen di atas menggunakan mikrokontroler Arduino ATmega328P. Berdasarkan hasil pengujian dan kinerja alat, telah menunjukkan hasil yang sesuai dengan perencanaan yaitu alat dapat memberikan makanan pada tempat makan kucing sesuai dengan durasi waktu yang telah ditentukan. Tingkat keakuratan timbangan loadcell dalam membaca berat beban pada tempat makan kucing adalah 68% dan kegagalan sebesar 32%. Tingkat keberhasilan water level sensor funduino dalam mendeteksi tingkat ketinggian air pada tempat minum kucing sebesar 85% dan kegagalan sebesar 15%.

Kata Kunci: *Arduinuo ATmega328P, loadcell, water pump, water level funduino*

Dalam memelihara hewan peliharaan di rumah yang harus diperhatikan adalah pola makan dan minum yang teratur pada hewan tersebut terutama dalam memelihara kucing yang sangat sensitif terhadap makanan dan minuman. Pola makan dan minum ini sangat perlu sekali diperhatikan supaya kucing yang kita pelihara tidak mengalami kekurangan gizi atau mengalami obesitas. Untuk pola makan dan minumannya harus dibuat terjadwal karena jika tidak maka akan merepotkan kita sendiri bahkan juga bisa mengganggu setiap aktivitas kita. Selain itu jika kita membuat jadwal makan dan minum, kucing kita juga akan terbiasa dan tahu kapan dia harus makan dan minum, dan kapan dia harus bermain. (Permana, 2016).

Pada umumnya cara penyajian makanan dan minuman untuk kucing dilakukan dengan cara manual yang dapat mengganggu aktivitas kita, masalah ini membuat banyak orang menjadi ragu – ragu untuk memelihara hewan peliharaan di rumah. Untuk mengatasi masalah ini pembuatan alat pemberi makan otomatis yang dapat dikontrol dengan sms ini dapat

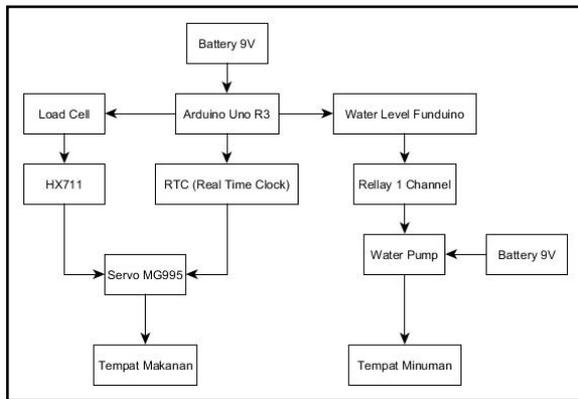
mempermudah para pecinta hewan peliharaan yang tidak memiliki banyak waktu luang agar tetap dapat memelihara hewan peliharaan. (Susanto, Dharma, & Iqbal, 2013)

Dalam penelitian ini, Penulis mengangkat sebuah judul “Rancang Bangun Alat Pemberian Makanan dan Minuman Kucing Menggunakan Arduino”. Alat ini dapat membantu bagi yang kerepotan atau tidak cukup waktu untuk memberi makan dan minum kucing peliharaannya. Dengan penjelasan alatnya sebagai berikut, untuk proses pemberian makanan akan dilakukan menggunakan interval waktu yang dibutuhkan dan untuk pemberian minum menggunakan sensor ketinggian pada air dimana ketika air tersebut tidak mengenai sensor maka air akan mengisi ke tempat minum kucing secara otomatis.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan pada latar belakang, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana cara kerja alat pemberian makanan dan minuman kucing. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah membuat program berbasis mikrokontroler arduino

untuk mengendalikan alat penyediaan makanan dan minuman kucing secara teratur.

I. Metodologi
Blok Diagram Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

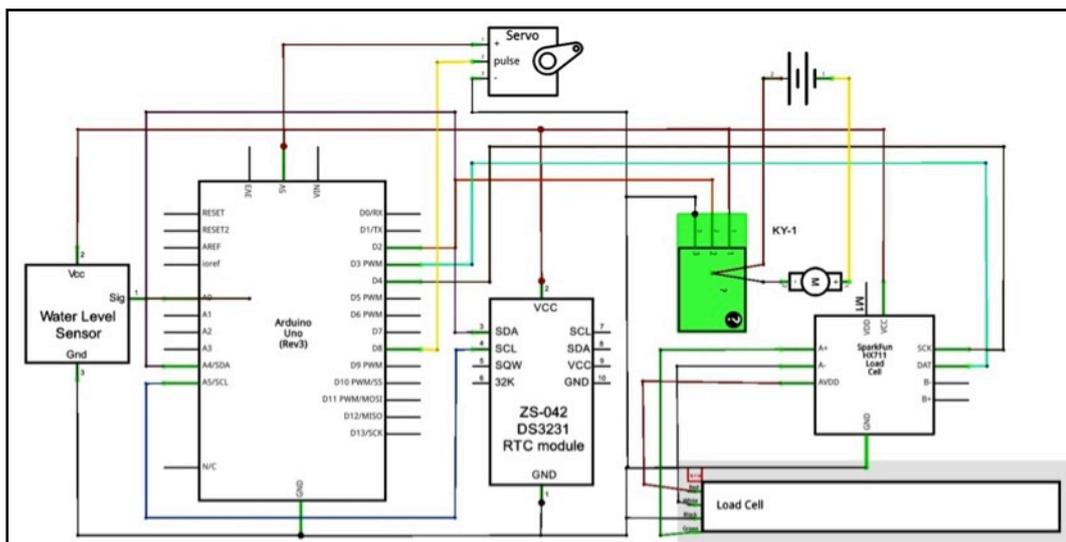
Pada gambar 1 dapat dijelaskan sebagai berikut, fungsi dari battery 9V yaitu untuk mensuplay listrik yang akan disalurkan ke arduino, Load Cell, modul HX711, RTC, motor servo, water level funduino dan relly.

Selanjutnya pada Arduino berfungsi sebagai pengolahan data untuk memerintahkan perangkat lainnya. RTC (*real time clock*) berfungsi sebagai pengatur interval waktu dan jadwal untuk mengeluarkan makanan kucing pada tempat

makanannya, fungsi pada *Load Cell* sendiri yaitu timbangan digital untuk mengatur batas pemberian makanan pada tempat makanan kucing pada saat RTC memberikan perintah pada motor servo dan ketika RTC belum memberikan perintah pada motor servo tetapi pada tempat makanan kucing sudah habis maka *Load Cell* akan memberikan perintah pada motor servo untuk mengeluarkan makanan pada tempat makan kucing. HX711 berfungsi sebagai penguat sinyal yang diberikan pada *Load Cell* untuk membaca sebuah sinyal beban yang akan dikirimkan pada arduino. *Water Pump* digunakan untuk mengeluarkan air dimana ketika *water level sensor* telah memberikan *signal* kepada relay untuk mengeluarkan air yang akan dikeluarkan ke tempat minuman kucing.

Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar 2 adalah skema seluruh rangkaian pada arduino dan gambar 3 seluruh rangkaian pada arduino dapat dijelaskan sebagai berikut, untuk rangkaian RTC DS3231 pada pin VCC pada RTC dihubungkan ke pin 5V arduino, pin GND RTC dihubungkan ke pin GND arduino, pin SDA pada RTC dihubungkan ke pin A4 pada arduino, pin SCL pada RTC dihubungkan ke A5 pada arduino.



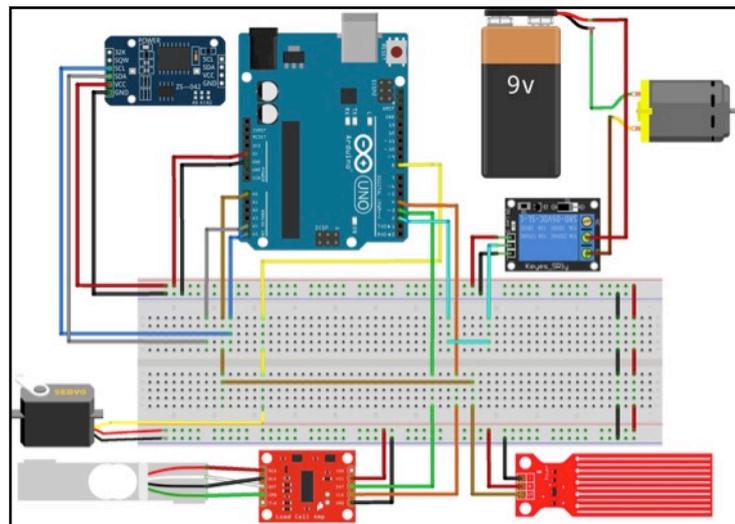
Gambar 2. Skema Seluruh Rangkaian pada arduino

Selanjutnya pada rangkaian motor servo, kabel merah pada motor servo dihubungkan ke pin 5V pada arduino, kabel hitam pada motor servo dihubungkan ke pin

GND pada arduino, kabel kuning pada motor servo dihubungkan ke pin 8 pada arduino, selanjutnya pada rangkaian load cell kabel merah dihubungkan ke pin E+ HX711, kabel

hitam ke pin E- HX711, kabel putih dihubungkan ke pin A- HX711, kabel hijau dihubungkan ke pin A+ HX711, pin GND HX711 dihubungkan ke pin GND arduino, pin DT HX711 dihubungkan ke pin 3 arduino, pin SCK dihubungkan ke pin 4 arduino, dan pin VCC dihubungkan ke pin 5v arduino. Selanjutnya pada rangkaian *water level sensor*, pin s dihubungkan ke pin A0 pada arduino, pin + dihubungkan ke pin 5V pada arduino dan pin – dihubungkan ke pin

GND pada arduino. Selanjutnya untuk IN pada relay dihubungkan ke pin 2 pada arduino, pin GND relay dihubungkan ke pin GND arduino dan pin VCC relay dihubungkan ke pin 5v arduino selanjutnya pada NO relay dihubungkan ke *positif water pump*, pada COM relay dihubungkan ke *positif* baterai 9v, *negatif* baterai 9v dihubungkan ke *negatif waterpump*.



Gambar 3. Seluruh Rangkaian pada Arduino

Perancangan Perangkat Lunak

1. Arduino IDE

IDE (*Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi

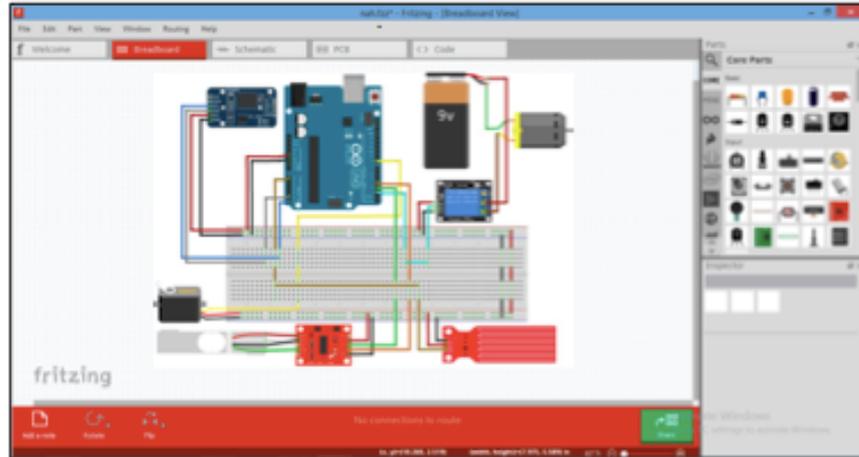
input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

2. Fritzing

Fritzing merupakan sebuah software yang bersifat open source untuk merancang rangkaian elektronika. Software ini mendukung para penggemar elektronika untuk membuat prototype product dengan merancang rangkaian berbasis microcontroller Arduino. Memungkinkan para perancang elektronika pemula sekalipun untuk membuat layout PCB yang bersifat custom. Tampilan dan penjelasan yang ada pada Fritzing bisa dengan mudah dipahami oleh seseorang yang baru pertama kali menggunakannya. Dengan fitur yang dimilikinya tersebut, Fritzing dapat disebut sebagai sebuah software Electronic Design Automation (EDA) untuk non-engineer. Dalam perancangannya, Fritzing

menggunakan tampilan breadboard sebagai prototype penyusunan komponen elektronika. Beberapa komponen yang ada pada Fritzing mulai dari Arduino, Raspberry Pi, berbagai

sensor, voltage regulator, resistor, dan masih banyak lagi lainnya. Pada gambar 4 adalah tampilan design fritzing.



Gambar 4. Tampilan Desain Fritzing

3. Flowchart Sistem

Penjelasan dari gambar 5 adalah proses pemberian makanan, pertama melakukan pengaturan waktu untuk proses pemberian makanan dengan memasukkan perintah pada arduino melalui PC / laptop, setelah selesai RTC (*Real Time Clock*) memberikan sinyal waktu untuk proses pemberian makanan yang selanjutnya diproses oleh load cell dari tempat makan kucing, kemudian load cell membaca beban pada tempat makan kucing dan dikirim ke modul HX711 untuk memperkuat sinyal beban pada load cell, jika “ya” berat beban pada tempat makan kucing kurang sama dengan 200 gram maka motor servo menerima sinyal proses pemberian makanan sampai berat beban pada load cell tempat makanan kucing sama dengan 200 gram, jika berat beban “tidak” kurang sama dengan 200 gram maka proses telah selesai.

Pada gambar 6 proses pemberian minuman melakukan pengaturan sensor ketinggian air pada tempat minum kucing dan pada *water level sensor funduino* dengan memasukkan perintah pada arduino melalui PC / laptop, setelah selesai *water level sensor funduino* akan melakukan pembacaan sensor ketinggian air pada tempat minum kucing, kemudian memberikan sinyal pada relay jika “ya” maka *water pump* akan mengisi air pada tempat minum kucing sesuai dengan ketinggian air yang sudah diatur sebelumnya

dan jika “tidak” kembali ke proses pembacaan sensor ketinggian air menggunakan *water level sensor funduino* pada tempat minum kucing.

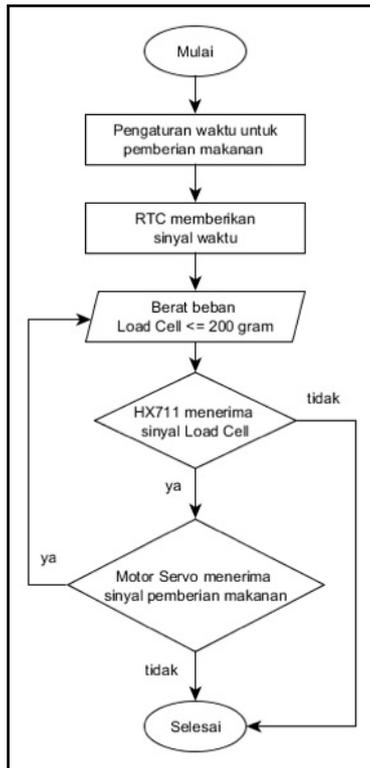
II. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini menjelaskan tentang implementasi dari perancangan perangkat keras, implementasi perangkat lunak, pengujian alat makanan dan minuman, hasil pengujian serta analisa dari perangkat keras dan analisa dari pengujian.

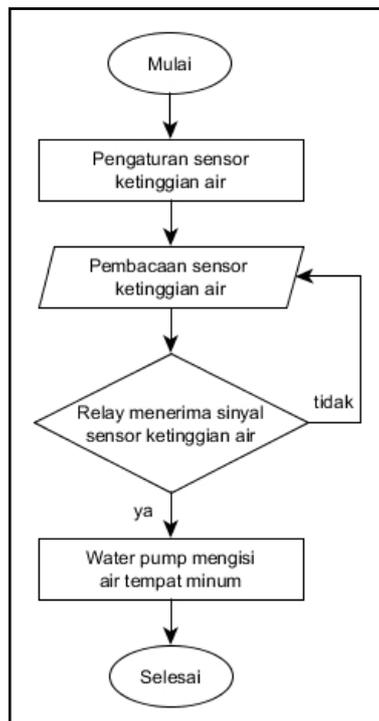
Implementasi Perangkat Keras

Pada bagian implementasi perangkat keras ini menerapkan perancangan perangkat keras yang telah dibahas pada bab sebelumnya, yaitu perancangan kerangka alat makanan dan minuman kucing, perancangan arduino uno r3 dengan RTC DS3231, motor servo MG995, loadcell, HX711, water level funduino, relay, waterpump dan perancangan seluruh rangkaian.

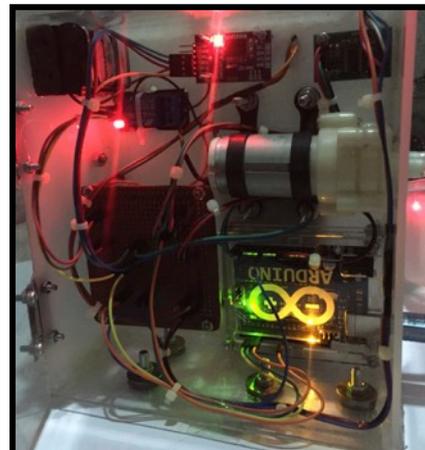
Pada gambar 7 adalah seluruh rangkaian pada arduino yang sudah dimasukkan program atau *source code* menggunakan software arduino IDE. Untuk memaksimalkan kinerja komponen pada rangkaian arduino menggunakan papan PCB yang sudah disolder dengan kabel jumper yang sudah terhubung dengan komponen pada arduino.



Gambar 5. Flowchart Proses Pemberian Makanan



Gambar 6. Flowchart Proses Pemberian Minuman



Gambar 7. Seluruh Rangkaian Arduino

Implementasi Perangkat Lunak

Software yang digunakan pada alat pemberian makanan dan minuman kucing ini adalah software arduino IDE versi 1.8.5 yang berfungsi untuk memasukkan program atau *source code* pada arduino uno r3 yang digunakan untuk mengontrol komponen yang digunakan untuk pembuatan alat makanan dan minuman kucing ini.

Pengujian Alat Keseluruhan

Pada tahap uji coba alat ini, dilakukan pengujian terhadap keseluruhan dari rangkaian alat pemberian makanan dan minuman kucing untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan tingkat kegagalan.

1. Pengujian Sistem Dengan Berat Timbangan

Untuk mengetahui bekerja tidaknya sistem pada berat timbangan yang meliputi kinerja waktu pada RTC dengan keakuratan waktu yang dihasilkan pada saat pengaturan awal di arduino IDE, kemudian batas berat timbangan pada loadcell dan modul HX711 untuk menerima dan mengirimkan sinyal pada motor servo MG995 dan melakukan pengujian terhadap motor servo dimana motor servo berfungsi sebagai katub untuk membuka dan menutup pada tempat makan utama kucing.

Pada tabel 1 dilakukan pengujian sistem dengan batas timbangan sebesar 200 gram yang antara lain meliputi fungsi kinerja dari RTC DS3231, Loadcell, dan kinerja dari katub makanan yang dikontrol oleh motor servo MG995, pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan durasi per 1 menit dimulai dari

jam 19.50 s/d 19.54, dari 5 kali pengujian sistem dengan batas timbangan 200 gram, tingkat keberhasilan loadcell mampu membaca dengan akurat sebesar 60%.

Tabel 1. Pengujian Sistem Dengan Batas Timbangan 200 gram

No	Jam	Batas Timbangan 200 gram	Katub Makanan	
			Berfungsi	Tidak
1	19.50	221 gram	√	
2	19.51	200 gram	√	
3	19.52	239 gram	√	
4	19.53	200 gram	√	
5	19.54	200 gram	√	

Tabel 2. Pengujian Sistem Dengan Batas Timbangan 250 gram

No	Jam	Batas Timbangan 250 gram	Katub Makanan	
			Berfungsi	Tidak
1	20.22	250 gram	√	
2	20.24	272 gram	√	
3	20.26	250 gram	√	
4	20.28	296 gram	√	
5	20.30	250 gram	√	

Pada tabel 2 dilakukan pengujian sistem dengan batas timbangan sebesar 250 gram yang antara lain meliputi fungsi kinerja dari RTC DS3231, Loadcell, dan kinerja dari katub makanan yang dikontrol oleh motor servo MG995, pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan durasi per 2 menit dimulai dari jam 20.22 s/d 20.30, dari 5 kali pengujian sistem dengan batas timbangan 250 gram, tingkat keberhasilan loadcell mampu membaca dengan akurat sebesar 60%.

Tabel 3. Pengujian Sistem Dengan Batas Timbangan 300 gram

No	Jam	Batas Timbangan 300 gram	Katub Makanan	
			Berfungsi	Tidak
1	21.55	300 gram	√	
2	21.58	300 gram	√	
3	22.01	300 gram	√	
4	22.04	300 gram	√	
5	22.07	346 gram	√	

Pada tabel 3 dilakukan pengujian sistem dengan batas timbangan sebesar 300

gram yang antara lain meliputi fungsi kinerja dari RTC DS3231, Loadcell, dan kinerja dari katub makanan yang dikontrol oleh motor servo MG995, pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan durasi per 3 menit dimulai dari jam 21.55 s/d 22.07, dari 5 kali pengujian sistem dengan batas timbangan 300 gram, tingkat keberhasilan loadcell mampu membaca dengan akurat sebesar 80%.

Tabel 4. Pengujian Sistem Dengan Batas Timbangan 350 gram

No	Jam	Batas Timbangan 350 gram	Katub Makanan	
			Berfungsi	Tidak
1	22.23	350 gram	√	
2	22.27	367 gram	√	
3	22.31	350 gram	√	
4	22.35	350 gram	√	
5	22.39	381 gram	√	

Pada tabel 4 dilakukan pengujian sistem dengan batas timbangan sebesar 350 gram yang antara lain meliputi fungsi kinerja dari RTC DS3231, Loadcell, dan kinerja dari katub makanan yang dikontrol oleh motor servo MG995, pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan durasi per 4 menit dimulai dari jam 22.23 s/d 22.39, dari 5 kali pengujian sistem dengan batas timbangan 350 gram, tingkat keberhasilan loadcell mampu membaca dengan akurat sebesar 60%.

Tabel 5. Pengujian Sistem Dengan Batas Timbangan 400 gram

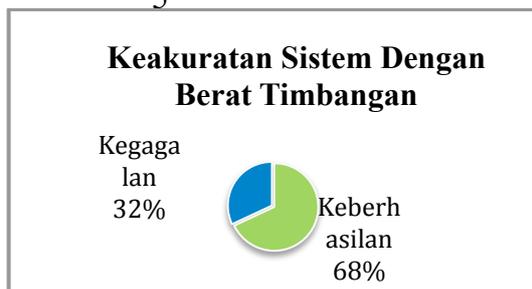
No	Jam	Batas Timbangan 400 gram	Katub Makanan	
			Berfungsi	Tidak
1	22.51	400 gram	√	
2	22.56	400 gram	√	
3	23.01	400 gram	√	
4	23.06	400 gram	√	
5	23.11	427 gram	√	

Pada tabel 5 dilakukan pengujian sistem dengan batas timbangan sebesar 400 gram yang antara lain meliputi fungsi kinerja dari RTC DS3231, Loadcell, dan kinerja dari katub makanan yang dikontrol oleh motor servo MG995, pengujian dilakukan sebanyak 5 kali dengan durasi per 5 menit dimulai dari jam 22.51 s/d 23.11, dari 5 kali pengujian sistem dengan batas timbangan 400 gram,

tingkat keberhasilan loadcell mampu membaca dengan akurat sebesar 80%.

Pada tahap pengujian sistem dengan berat timbangan yang berbeda – beda dan menggunakan durasi waktu per menit yang berbeda didapati persentase keakuratan sistem dengan berat timbangan seperti pada gambar 9, dari hasil keakuratan berat timbangan loadcell dengan perhitungan sebagai berikut

$$\frac{60 + 60 + 80 + 60 + 80}{5} = 68 \%$$



Gambar 9. Diagram Keakuratan Sistem Dengan Berat Timbangan

2. Pengujian Akurasi Waktu Alat

Tabel 6. Data Pengamatan Akurasi Waktu Pada Alat

No	Durasi Percobaan	Waktu Awal		Waktu Akhir		Keterangan
		Real Time	Alat	Real Time	Alat	
1	1 Menit	08.05	08.05	08.06	08.06	Sesuai
2	2 Menit	08.11	08.11	08.13	08.13	Sesuai
3	3 Menit	08.24	08.24	08.27	08.27	Sesuai
4	4 Menit	08.41	08.41	08.45	08.45	Sesuai
5	5 Menit	09.06	09.06	09.11	09.11	Sesuai
6	6 Menit	09.37	09.37	09.43	09.43	Sesuai
7	7 Menit	10.10	10.10	10.07	10.07	Sesuai
8	8 Menit	10.39	10.39	10.47	10.47	Sesuai
9	9 Menit	11.20	11.20	11.29	11.29	Sesuai
10	10 Menit	12.06	12.06	12.16	12.16	Sesuai

Pada tabel 6 merupakan data pengamatan akurasi waktu pada alat dengan melakukan durasi pengujian yang berbeda. Dari tabel 6 alat yang dibuat terlihat memiliki tingkat keakuratan yang sangat baik. Hal ini memungkinkan alat pemberian makanan kucing ini dapat melakukan proses pemberian makanan secara tepat waktu 100%.

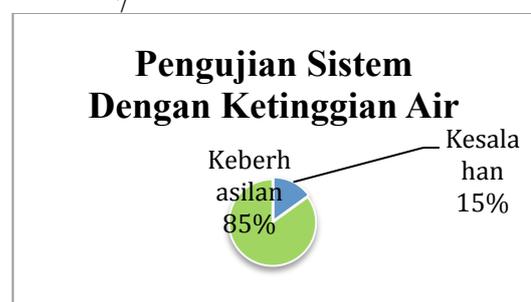
3. Pengujian Sistem Dengan Ketinggian Air

Tabel 7. Persentase Pengujian Sistem Dengan Ketinggian Air

Uji Coba	Batas Ketinggian	Tinggi Manual	Tinggi Dengan Alat	Status Relay	Status Water Pump	Persentase Kesalahan
1	1 cm	1 cm	1.35 cm	Menyala	Mengisi	35%
2	1.5 cm	1.5 cm	1.72 cm	Menyala	Mengisi	14%
3	2 cm	2 cm	2.53 cm	Menyala	Mengisi	26%
4	2.5 cm	2.5 cm	2.86 cm	Menyala	Mengisi	14%
5	3 cm	3 cm	3.34 cm	Menyala	Mengisi	11%
6	3.5 cm	3.5 cm	3.74 cm	Menyala	Mengisi	6%
7	4 cm	4 cm	4 cm	Menyala	Mengisi	0%

Pada tabel 7 adalah data dari proses pengujian sistem dengan batas ketinggian air pada tempat minum kucing. dalam proses pengujian tersebut dilakukan dengan batas ketinggian air yang berbeda – beda yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan tingkat kesalahan yang didapati pada proses pemberian minum pada kucing.

Untuk nilai rata – rata kesalahan yang dihasilkan dalam proses pengisian pada tempat air minum kucing dengan batas ketinggian air yang berbeda – beda adalah 15 % dengan perhitungan $\frac{35 + 14 + 26 + 14 + 11 + 6}{7} = 15 \%$



Gambar 10. Diagram Pengujian Sistem Dengan Ketinggian Air

III. Simpulan

Dari hasil perancangan dan pengujian alat pemberian makanan dan minuman kucing menggunakan arduino, kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut :

1. Dengan adanya alat pemberian makanan dan minuman kucing ini akan lebih meringankan dalam memelihara hewan peliharaan terutama kucing.
2. Dalam perancangan dan pembuatan alat pemberian makanan dan minuman kucing, diawali dengan tahap perancangan sistem, uji coba komponen, kemudian dilakukan perakitan pada komponen, tahap selanjutnya yaitu

perancangan *software*, dimulai dari pemrograman *software*. Tahap terakhir dari pembuatan alat yaitu dengan melakukan pengujian alat secara keseluruhan.

3. Untuk proses pemberian makanan dilakukan dengan menggunakan waktu yang sudah diatur terlebih dahulu kemudian untuk membatasi pada saat proses pemberian makanan menggunakan timbangan loadcell pada tempat makanan kucing.
4. Tingkat keakuratan timbangan loadcell dalam membaca berat beban pada tempat makan kucing adalah 68 % dan kegagalan sebesar 32 %, yang didapati pada saat proses makanan keluar dari katub terjadi *delay* saat loadcell membaca berat beban pada tempat makanan kucing.
5. Untuk proses pemberian minum dilakukan secara otomatis menggunakan *water level sensor funduino* pada tempat minum kucing. kemudian dilanjutkan *relay* mengontrol *water pump* untuk mengisi air pada tempat minum kucing. Tingkat keberhasilan *water level sensor funduino* dalam mendeteksi tingkat ketinggian air pada tempat minum kucing sebesar 85 %.

IV. Daftar Pustaka

- [1] Arifin, I. (2015). Automatic Water Level Control Berbasis Mikrokontroler Dengan Sensor Ultrasonik.
- [2] Hasput, P. (2016). Mengenal Jenis Membran Yang Digunakan Diaphragm Pump, <https://medium.com/@raffaalwii/mengenal-jenis-membran-yang-digunakan-diaphragm-pump-bc45a58dd7b2.html>, (Diakses, 25 Januari 2018)
- [3] Jr, Angelo. A. Beltran, Clavero, Allen. Rei., De Vera, John. Mark B., Lopez, Paul. Avry., Mueca, Cyrus. A., Pempena IX, Napoleon. A. D. Roxas, Adrian. Zhainel. (2015). Arduino-Based Food and Water Dispenser for Pets with GSM Technology Control. *International Jurnal of Scientific Engineering and Technology* , IV, 231-234.
- [4] Koswara, D. P. (2015). Perancangan sistem pemberi pakan hewan otomatis menggunakan arduino uno berbasis android pada petshop vet de villa. *Konsentrasi Creative Communication And Innovative Technology (CCIT)* .
- [5] Nugroho, N. K. (2016). penjelasan arduino r3. penjelasan arduino r3 .
- [6] Octavianus. (2015). Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile . 75 - 85.
- [7] Permana, S. (2016). Pola Pemberian Makan Kucing yang Tepat. *Binatang Peliharaan*, <https://www.hewanpeliharaan.org/kucing/pola-pemberian-makan-kucing-yang-tepat.html>, (Diakses 24 Januari 2018)
- [8] Rohmadi. (2014). Strain Gauge dan Timbangan 5kg HX711. *Elektronics, Interfacing and Programming* .
- [9] Steve, M. (2018). PCB, Papan Rangkaian Yang menghubungkan Komponen Pada Alat Elektronika. *MartinRecords* .
- [10] Suhardi. (2017). Rancang Bangun Perangkat Monitoring dan Pengaturan Penggunaan Air PDAM Berbasis Arduino Dengan Antarmuka Website. *Coding Sistem Komputer Untan* , 05, 33 - 34.
- [11] Susanto, E., Dharma, D. N., & Iqbal, M. (2013). Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Anjing/Kucing Otomatis dengan Kontrol SMS. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)* .
- [12] Syahrul. (2014). Karakteristik dan Pengontrolan Servomotor. *Majalah Ilmiah UNKOM* , 08, 143-150.