

**SISTEM PEMBERIAN PAKAN KUCING OTOMATIS BERBASIS  
ARDUINO DENGAN METODE *K-NEAREST NEIGHBOR*  
(KNN) DAN ANTAR MUKA BERBASIS *WEB***

<sup>[1]</sup>Claudiyana Fitriah, <sup>[2]</sup>Dedi Triyanto, <sup>[3]</sup>Irma Nirmala

<sup>[1]</sup><sup>[2]</sup><sup>[3]</sup>Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura  
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak

Telp./Fax.: (0561) 577963

e-mail : <sup>[1]</sup>claudiyana2012@gmail.com, <sup>[2]</sup>dedi.triyanto@siskom.untan.ac.id,  
<sup>[3]</sup>irma.nirmala@siskom.untan.ac.id

**ABSTRAK**

Cara manual pemberian pakan kucing kurang efisien karena ketika pemilik kucing sedang berada diluar rumah, pemberian pakan kucing jadi terhambat, tidak teratur, dan dalam porsi yang tidak sesuai. Sistem ini menerapkan mikrokontroler arduino mega 2560, sensor, dan antarmuka berbasis website. Arduino berfungsi sebagai pengatur utama sistem, pengendalian porsi pakan menggunakan metode *K-Nearest Neighbour* yang diterapkan langsung pada arduino. Pada antarmuka website diterapkan sistem masukan dan pemantauan secara realtime. Sensor ultrasonik berperan sebagai pengukur sisa pakan yang ada pada tabung penyimpanan. Hasilnya berupa sistem pemberian pakan kucing secara otomatis dengan porsi yang tepat, penjadwalan yang dapat diatur, dan pemantauan secara realtime. Waktu pemberian pakan kucing dapat diatur sesuai kebutuhan, serta pemilik kucing dapat langsung memantau sisa pakan dan kinerja sistem dalam pemberian pakan. Aktuator akan aktif jika waktu realtime dari RTC sama waktu pemberian pakan yang telah diatur, dan setelah kucing diberi pakan maka akan ada pemberitahuan pada antarmuka website bahwa pada waktu yang telah ditentukan kucing telah diberi pakan.

**Kata Kunci** : Pakan kucing otomatis, *K-nearest neighbor*, Website

**1. PENDAHULUAN**

Saat ini banyak orang memelihara kucing hanya saja, jika pemelihara harus berpergian hingga memakan waktu yang lama atau pemelihara memiliki kesibukan, kucing tidak akan teratur dalam jadwal pemberian pakannya.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, maka penelitian yang akan dilakukan adalah membuat sistem pemberian pakan kucing otomatis yang disertakan dengan metode KNN agar dapat membantu dalam klasifikasi massa porsi pemberian pakan kucing sesuai dengan aspek-aspek seperti usia kucing dan berat badan kucing itu sendiri secara otomatis.

Sistem ini juga dilengkapi dengan aplikasi antar muka berbasis *web* untuk memasukan data, memantau kerja perangkat, dan pemberitahuan kepemilik kucing melalui *website*.

Dengan adanya perangkat ini, diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat bagi masyarakat yang memelihara kucing agar tidak lagi khawatir ketika memiliki kesibukan atau pada saat meninggalkan rumah dalam waktu yang cukup lama.

**2. KOMPONEN PENDUKUNG SISTEM**

**A. *K-Nearest Neighbor* (KNN)**

Pengklasifikasian kerabat terdekat (*nearest neighbour*) didasarkan pada pembelajaran dengan analogi, yaitu dengan membandingkan data yang di uji dengan kumpulan data pelatihan yang mirip dengan itu. Data pelatihan dijelaskan oleh atribut *n*. Setiap data merupakan titik dalam ruang-*n* dimensi. Dengan cara ini, semua data pelatihan disimpan di ruang pola-*n* dimensi. Ketika diberi data yang tidak diketahui, pengklasifikasian *k-nearest neighbor* akan mencari ruang pola untuk data *k* pelatihan yang paling dekat dengan data yang diketahui. Data *k* pelatihan ini adalah *k* "*nearest neighbor*" dari data yang tidak diketahui [4]. Jarak antara data latih dan data uji dihitung menggunakan persamaan *euclidean*. Persamaan *euclidean* adalah :

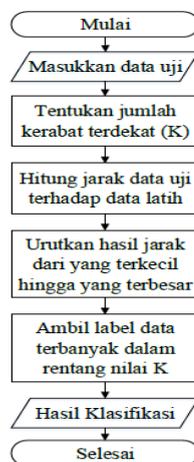
$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan :

*x* = nilai data uji

*y* = nilai data latih

Langkah-langkah untuk menghitung metode *K-Nearest Neighbor* dapat dilihat pada diagram Alir algoritma KNN bisa dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Digram Alir Algoritma KNN

### B. Arduino Mega 2560

Arduino digunakan sebagai pengendali utama sistem yang memberi logika pada motor servo untuk menggerakkan celah pakan ultrasonik untuk mengatur sisa pakan kucing, serta memberi data jadwal pakan kucing dan sisa pakan kucing pada *website*. Arduino Mega 2560 adalah sebuah *board* arduino yang menggunakan IC (*Integrated Circuit*) mikrokontroler Atmega 2560 [1].

### C. RTC DS1307

*Real Time Clock (RTC)* berperan sebagai pengatur jadwal pemberian pakan kucing. *RTC* merupakan sebuah jam elektronik berupa *chip* yang dapat menghitung waktu dan menyimpan data waktu tersebut, berdasarkan waktu yang sebenarnya (*Real Time*). Selain itu, DS1307 juga memiliki rangkaian deteksi tegangan drop (*power-fail*) dan secara otomatis akan berganti ke mode baterai cadangan (*battery backup*) [1].

### D. Ethernet Shield

*Ethernet Shield* merupakan modul yang digunakan untuk komunikasi data melalui jaringan berbasis TCP/IP yang dihubungkan ke jaringan komputer menggunakan kabel RJ45 [1]. *Ethernet Shield* digunakan sebagai penghubung arduino dengan jaringan internet, sekaligus sebagai penghubung antara arduino dan antarmuka *website*.

### E. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik digunakan sebagai pengukur sisa pakan dalam tabung penyimpanan. Sensor ultrasonik merupakan sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah gelombang elektromagnetik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar gelombang ultrasonik (*transmitter*) dan penerima gelombang ultrasonik (*receiver*) [3].

### F. Motor Servo

Motor servo digunakan sebagai aktuator buka tutup celah pakan kucing. Motor servo adalah sebuah motor DC kecil yang memiliki rangkaian kontrol elektronik dan *internal gear* untuk mengendalikan pergerakan dan sudut angularnya. Motor servo memiliki rate putaran yang lambat, tetapi memiliki torsi yang kuat [2].

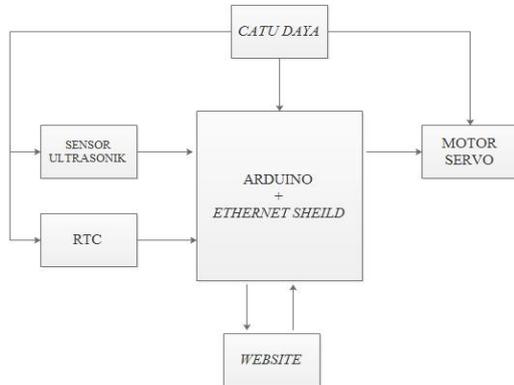
## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan studi pustaka, dengan mengkaji buku-buku yang berkaitan dengan teori-teori tentang Arduino, pemrograman *web*, sistem kendali, rangkaian listrik, algoritma KNN serta bahasa pemrograman, dan juga tentang kucing. Selain buku, diambil juga referensi dari jurnal ilmiah dan berbagai sumber di internet sebagai acuan untuk melakukan penelitian. Tahapan selanjutnya yaitu, analisa tentang apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan dan pembuatan sistem. perancangan sistem *hardware* dan *software*, yaitu merancang sistem berdasarkan diagram blok yang sudah dibuat, mulai dari pembuatan alat, pembuatan program arduino, penerapatan metode KNN, hingga pembuatan aplikasi antarmuka *website* pada sistem pemberian pakan kucing otomatis. Setelah merancang, maka selanjutnya adalah integrasi, hasil dari perancangan diproses untuk dijadikan sebuah sistem secara keseluruhan. Tahap ini dilakukan guna merealisasikan perangkat kedalam bentuk nyata, dengan mengintegrasikan perancangan sistem, perangkat keras dan perangkat lunak sehingga perangkat ini dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Setelah itu dilakukan tahap pengujian untuk menguji kinerja dari keseluruhan sistem, jika berhasil dan tidak ditemukannya masalah pada komponen dan sistem, maka rancangan siap untuk diaplikasikan. Jika tidak, maka harus

dilakukan pengecekan ulang pada rancangan sistem tersebut.

#### 4. PERANCANGAN SISTEM

Gambar 2 adalah diagram blok sistem pemberian pakan kucing otomatis.



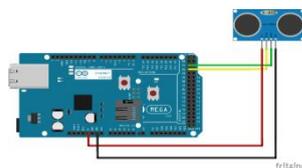
Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Berdasarkan gambar 2, masukan dari sistem ini terdiri dari *website* yang berupa data latih dan data uji, sensor ultrasonik yang berupa jarak pakan dari dalam tabung, dan RTC waktu pada arduino secara *realtime*, kemudian akan diproses secara langsung oleh arduino dan *ethernet shield*. Keluaran dari sistem ini terdiri dari motor servo yang bergerak untuk membuka dan menutup celah pakan dan *website* yang memberikan fitur pemantauan kerja sistem serta memperlihatkan sisa pakan dalam tabung penyimpanan.

##### A. Perancangan Perangkat Keras

###### a. Perancangan Arduino dan Sensor Ultrasonik

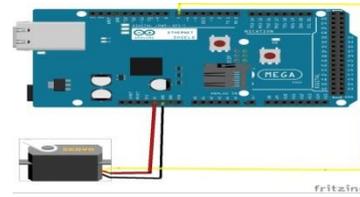
Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur sisa pakan kucing yang terdapat dalam wadah penampungan pakan kucing dengan cara memantulkan gelombang ultrasonik (*port trigger*) yang terhubung dengan *port 24* Arduino dan menerima pantulan gelombang ultrasonik menggunakan *port 25* Arduino. Dalam perancangan penelitian ini digunakan sumber tegangan sebesar 5 Volt.



Gambar 3. Perancangan Arduino dan Sensor Ultrasonik

###### b. Perancangan Arduino dan Motor Servo

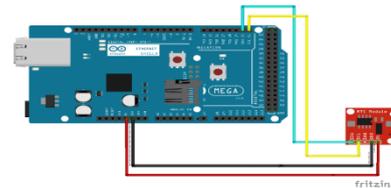
Motor servo digunakan untuk membuka dan menutup celah pakan kucing. Pulsa yang dikirim ke servo diatur oleh *port 7* arduino dan digunakan sumber tegangan sebesar 5 Volt.



Gambar 4. Perancangan Arduino dan Motor servo

###### c. Perancangan Arduino dan RTC

Dalam perancangan Arduino dan RTC ini, *port SDA* dan *port SCL* pada Arduino dihubungkan dengan RTC yang berperan sebagai sumber data waktu pada Arduino. Proses pengambilan data pada RTC menggunakan komunikasi I2C dan menggunakan sumber tegangan sebesar 5 Volt.



Gambar 5. Perancangan Arduino dan Motor servo

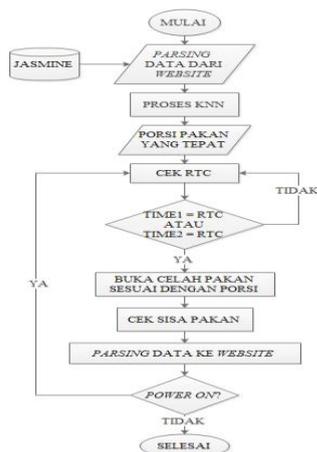
#### B. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

###### a. Perancangan Perangkat Lunak pada Arduino

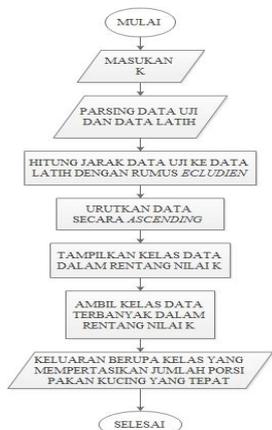
Gambar 6 eksekusi program dimulai pada saat sistem dihidupkan. Saat sistem hidup, arduino akan mengambil data yang diperlukan berupa data kucing (uji) yaitu waktu 1 & 2, berat badan kucing, dan umur kucing dari *database* pada *website*, kemudian data tersebut akan diproses dengan metode KNN sehingga di dapatkan hasil berupa berapa banyak porsi pakan yang dikeluarkan oleh perangkat.

Gambar 7 menunjukkan bagaimana algoritma dari KNN berkerja pada arduino dan yang pertama dilakukan adalah memasukan nilai K sebagai acuan dari tertangga terdekat. Kemudian arduino akan mengambil data uji dan data latih yang telah dikirim dari *website*, sehingga jarak data uji ke data latih dapat di hitung dengan

menggunakan rumus *ecludien distance*. Kemudian jika semua jarak data uji terhadap data latih telah didapat, maka akan diurutkan secara *ascending*, kemudian menampilkan kelas data dalam rentang nilai  $K$ , dan hasilnya adalah kelas data mayoritas yang terdapat dalam rentang nilai  $K$ . Dari hasil dalam perhitungan KNN ini dimana kelas tersebut akan menunjukkan jumlah porsi pakan kucing yang tepat.



Gambar 6. Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak Arduino



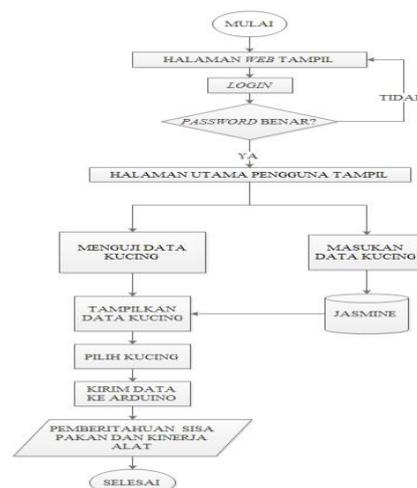
Gambar 7. Diagram Alir Perancangan proses KNN

Selanjutnya arduino akan mengakses RTC untuk mengetahui waktu *realtime* pada perangkat, jika waktu pakan ke 1 atau ke 2 sama dengan waktu pada RTC maka celah pakan akan terbuka. Kemudian arduino akan menerima data dari sensor ultrasonik untuk mengetahui sisa pakan dalam tabung penyimpanan pakan, dan arduino akan mengirim data ke *website* berupa pemberitahuan bahwa pada waktu ke 1 atau ke 2 kucing telah diberi makan dan sisa pakan

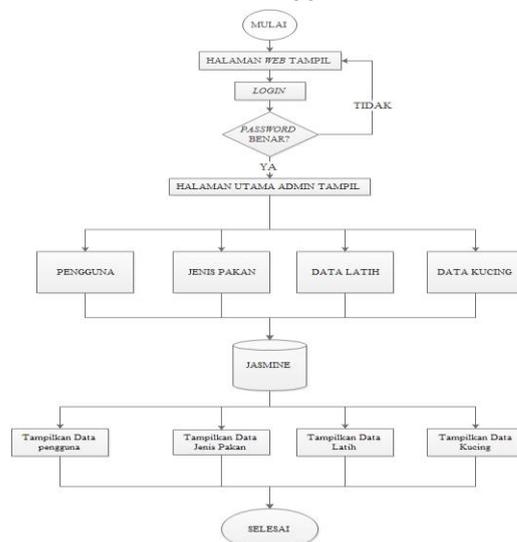
dalam tabung. Jika *power on* maka arduino akan kembali mengecek waktu pada RTC, jika tidak maka sistem selesai.

b. Perancangan Aplikasi Antarmuka (*Website*)

Aplikasi antarmuka *website* digunakan untuk memasukan data latih dan data uji serta menampilkan data untuk memantau kerja dari perangkat. Pada perancangan aplikasi antarmuka *website* terbagi menjadi dua bagian yaitu perancang untuk pengguna dan perancangan untuk *admin*.



Gambar 8. Perancangan Perangkat Lunak Website Pengguna



Gambar 9. Perancangan Perangkat Lunak Website Admin

Gambar 8 menunjukan algoritma dari perancangan perangkat lunak *website* untuk pengguna, dimulai dari halaman pembuka *website* akan tampil dan pengguna harus *login* terlebih dahulu untuk mengakses *website* lebih

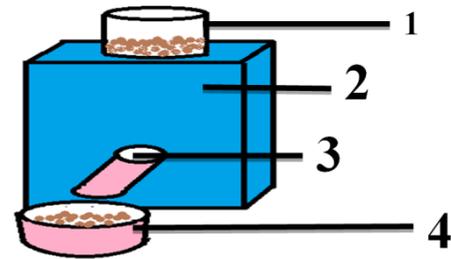
dalam, jika pada saat *login password* yang dimasukkan salah, maka akan kembali kehalaman pembuka *website* dan jika *password* yang dimasukkan benar maka pengguna akan masuk kehalaman utama *website*. Pada halaman utama *website* terdapat proses untuk menambah data kucing ketika data telah dimasukkan kemudian semua data akan tersimpan kedalam *database* jasmine dan data kucing ditampilkan pada *website*. Pada halaman utama *website* terdapat proses untuk menguji data kucing, dimana pengguna dapat melihat dulu kucing mana yang akan dipilih pada tampilan data kucing kemudian, memilih kucing yang ingin diberi makan oleh sistem ini, selanjutnya data akan dikirim langsung pada ke arduino. Kemudian pengguna akan kembali menerima data dari arduino berupa notifikasi bahwa kucing telah diberi makan dan sisa pakan yang ada didalam tabung, kemudian selesai.

Gambar 9 menunjukan algoritma dari perancangan perangkat lunak *website* untuk *admin*, dimulai dari halaman pembuka *website* akan tampil dan *admin* harus *login* terlebih dahulu untuk mengakses *website* lebih dalam, jika pada saat *login password* yang dimasukkan salah, maka akan kembali kehalaman pembuka *website* dan jika *password* yang dimasukkan benar maka *admin* akan masuk kehalaman utama *website*. Pada halaman utama *website* terdapat beberapa proses yaitu proses menambah pengguna, proses menambah jenis pakan, proses menambah data latihan, dan proses menambah data kucing. Setelah semua data yang ditambahkan telah di masukan kesistem, kemudian semua data akan tersimpan kedalam *database* jasmine dan tabel data pengguna, tabel data jenis pakan, tabel data proses tabel data latihan, dan tabel data kucing kan ditampilkan pada *website* kemudian selesai.

### C. Perancangan Mekanik

Gambar 10 merupakan perancangan mekanik dari sistem, berikut penjelasannya :  
Nomor 1 :Merupakan tabung pakan yang di dalamnya terpasang sensor ultrasonik untuk mendeteksi sisa pakan di dalam tabung.  
Nomor 2 :Merupakan box yang terbuat dari kayu berfungsi sebagai pelindung dan kaki penunpu perangkat.  
Nomor 3 :Merupakan corong tempat pakan keluar setelah katup terbuka.

Nomor 4 :Merupakan wadah untuk menampung pakan yang keluar dari perangkat.



Gambar 10 Gambar Perancangan Mekanik

## 5. PENGUJIAN DAN ANALISA

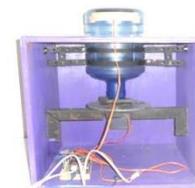
### A. Implementas Perangkat Keras

Hasil dari penerapan diagram blok pada Gambar 2 adalah perancangan perangkat keras pada sistem pakan kucing. Implementasi perancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 11 dan Gambar 12 yang merupakan gambar keseluruhan perangkat



Gambar 11. Perangkat Pakan Kucing tampak dari Depan

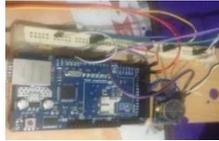
Gambar 13 dan gambar 14 merupakan gambar dari rangkaian *Board* Arduino Mega, *ethernet sheild*, modul RTC, motor servo dan sensor ultrasonik yang telah dihubungkan dengan adapter



Gambar 12. Perangkat Pakan Kucing tampak dari Belakang

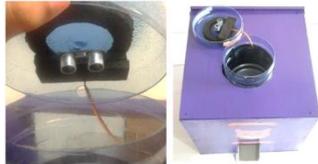


Gambar 13. Rangkaian Arduino, *Ethernet sheild*, dan modul RTC



Gambar 14. Rangkaian Arduino, *Ethernet sheild*, dan modul RTC tampak Atas

Gambar 15 menunjukkan tata letak sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik diletakkan pada tutup wadah penampungan pakan kucing.



Gambar 11. Peletakan Sensor Ultrasonik

## B. Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)

### a. Pengujian RTC (*Real Time Clock*)

Pengujian RTC dilakukan dengan tujuan untuk melihat unjuk kerja dari modul RTC dalam memberikan waktu secara *realtime*. Hasil waktu yang dihitung oleh RTC dibandingkan dengan jam pada komputer untuk mendapatkan kedekatan RTC terhadap waktu *realtime*. Hasil pengujian RTC dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian RTC

No.	Jam RTC (jj:mm:dd)	Jam Komputer(jj:mm:dd)
1.	14:10:01	14:10:01
2.	14:20:11	14:20:11
3.	14:30:00	14:30:00
4.	14:40:20	14:40:20
5.	14:14:56	14:14:56

### b. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pada sistem ini sensor ultrasonik digunakan untuk mengetahui sisa pakan kucing dalam tabung penyimpanan dengan cara membaca jarak pantulan gelombang ultrasonik dari dasar wadah/permukaan pakan kucing ke sensor dan nilainya dihitung sebagai jarak antara permukaan pakan kucing dari sensor. Pengujian dilakukan dengan memasukan program untuk mengkonversi gelombang ultrasonik dalam bentuk jarak (cm) pada arduino kemudian memasukan program

untuk mengkonversi jarak (cm) dalam bentuk persen dari 0%-100% pada antarmuka *website*. Hasil pengujian sensor ultrasonik dapat dilihat pada tabel 2,

Tabel 2. Hasil pengujian Ultrasonik

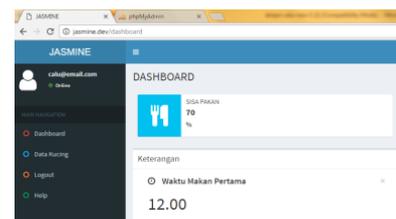
Jarak x (cm)	Persentase sisa (%)	Banyak Pakan (gram)
$x = 9$	100	1300
$x = 10$	90	1200
$x = 11$	80	1100
$x = 12$	70	1000
$x = 13$	60	900
$x = 14$	50	800
$x = 15$	40	700
$x = 16$	30	600
$x = 17$	20	500
$x = 18$	10	400
$x = 19$	0	300

kemudian untuk melihat apakah program dapat berjalan dilakukan pengujian dengan mengisi wadah pakan sesuai dengan massa pakan yang terdapat dalam tabung dan melihat hasilnya pada antarmuka *website*. Gambar 16 merupakan merupakan gambar pada saat wadah pakan kucing berisi 70% dengan hasil pengukuran massa pakan sebesar 1000 gram dan jarak hasil pengukuran secara manual menggunakan penggaris yaitu sebesar 12 cm antara permukaan pakan kucing ke sensor ultrasonik.



Gambar 16 Sisa Pakan 70%

Gambar 17 merupakan hasil pengujian terhadap program pengambilan data pakan kucing. Dari gambar 13 dapat dilihat data pakan kucing sebesar 70%. Data tersebut didapatkan dari sensor ultrasonik.



Gambar 17 Tampilan Aplikasi Antarmuka Sisa Pakan kucing 70%

c. Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo dilakukan dengan tujuan untuk melihat unjuk kerja dari servo dalam membuka dan menutup mulut pakan. Dalam membuka dan menutup mulut pakan, ini memanfaatkan gerakan searah jarum jam (CW) untuk membuka pakan dan gerakan berlawanan arah jarum jam (CCW) untuk menutup mulut pakan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3. Tabel hasil pengujian Motor servo

B-T percobaan	1			2			3			4		
	P1	P2	P3									
1	10	10	10	19	21	20	31	29	32	42	39	38
	Rata-Rata			Rata-Rata			Rata-Rata			Rata-Rata		
	10 Gram			10 Gram			30,67 Gram			39,67 Gram		
	Rata-rata MP/B-T			Rata-rata MP/B-T			Rata-rata MP/B-T			Rata-rata MP/B-T		
	10 Gram			10 Gram			10,22 Gram			9,91 Gram		
2	10	10	10	22	19	19	32	30	29	43	40	39
	Rata-Rata			Rata-Rata			Rata-Rata			Rata-Rata		
	10 Gram			20 Gram			30,33 Gram			40,67 Gram		
	Rata-rata			Rata-rata			Rata-rata			Rata-rata		
	10 Gram			10 Gram			10,11 Gram			10,16 Gram		
3	10	10	10	20	21	19	28	31	31	40	40	40
	Rata-Rata			Rata-Rata			Rata-Rata			Rata-Rata		
	10 Gram			20 Gram			30 Gram			40 Gram		
	Rata-rata			Rata-rata			Rata-rata			Rata-rata		
	10 Gram			10 Gram			10 Gram			10 Gram		

Berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa banyaknya buka-tutup pakan mempengaruhi jumlah pakan yang keluar, dan massa pakan yang keluar di setiap buka-tutup celah pakannya ± 10gram.

C. Pengujian Perangkat Lunak (Software)

b. Pengujian Aplikasi Antarmuka (Website) Bagian Admin

Halaman *website* ini berfungsi sebagai aplikasi antarmuka sistem pemantauan dan sistem masukan pada pengguna dan *admin*. halaman *website* terdiri dari dua bagian, yaitu bagian halaman pada *admin* dan bagian halaman pada pengguna. Gambar 19 merupakan tampilan halaman *login*.



Gambar 19. Halaman Login pada Website

Pada halaman utama *admin* dapat memberikan fitur untuk menambah dan menghapus data latihan, menambah dan menghapus data kucing, menguji data, menambahkan jenis pakan, didalam halaman ini *admin* juga mempunyai hak akses untuk menambahkan jumlah pengguna dan *admin*,

pada halaman utama *admin* terdapat fitur untuk memantau jumlah jenis pakan, data latihan, data kucing, dan jumlah pengguna. Gambar 16 merupakan tampilan dari halaman utama *admin*.



Gambar 16. Halaman Utama Admin

D. Pengujian Proses KNN

a. Data Latih

Data latihan yang tabel metabolisme energi, dimana pada tabel tersebut terdapat data umur, berat badan, dan total metabolisme energi (ME) yang dibutuhkan kucing untuk memenuhi gizi perharinya, namun pada sistem ini keluaran dari metode KNN adalah jumlah dari porsi pakan kucing perhari dan dalam metode KNN setiap baris diberi kelas untuk mempermudah pengenalan dari isi datanya.

Kelas yang diberikan berdasarkan variasi massa pakan dari kedua jenis pakan, dimana terdapat 13 variasi massa pakan yang berarti terdapat 13 variasi kelas yang mempresetasikan massa dari porsi pakan pembulatan tersebut.

Berdasarkan cara menentukan kelasnya maka, jaenis pakan tidak bisa ditambah karena jika ditambah maka, akan merubah jumlah kelas yang sudah di ditetapkan.

Tabel 4 merupakan tabel data latihan yang sudah di tambahkan kelas dan porsi pakan dari kucing, porsi kucing di dapatkan dengan menghitung metabolisme energi kucing perkilogram dari jenis pakannya menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Porsi pakan}(n) = \frac{ME(n)}{ME_{jp}(n)} \times 1000 \quad (2)$$

Keterangan:

ME : Metabolisme Energi ke n

ME<sub>jp</sub> : Metabolisme Energi pada jenis pakan perkilogram ke n

Pada tabel 4 jenis pakan kucing yang digunakan adalah jenis IMO Growt dengan ME<sub>jp</sub> 5634 Kkal/Kg, kemudian pada pegujian pada motor servo didapatkan kesimpulan bahwa dalam satu kali buka-tutup pakan, jumlah pakan yang keluar adalah ± 10 gr,

maka dari itu pada tabel 4 porsi pakan yang didapatkan dibulatkan ke kelipatan 10 terdekat, hal ini bertujuan agar sistem lebih mudah dalam memberi pakan kucing.

Tabel 4. Data latihan

NO	BERAT	UMUR	ME	KELAS	PORSI PEMBULATAN
1	0,5 Kg	4 Bulan	105 Kkal	1	20 Gr
2	1 Kg	4 Bulan	210 Kkal	3	40 Gr
3	2 Kg	4 Bulan	420 Kkal	6	70 Gr
4	3 Kg	4 Bulan	630 Kkal	10	110 Gr
5	0,5 Kg	5 Bulan	105 Kkal	1	20 Gr
6	1 Kg	5 Bulan	210 Kkal	3	40 Gr
7	2 Kg	5 Bulan	420 Kkal	6	70 Gr
8	3 Kg	5 Bulan	630 Kkal	10	110 Gr
9	1 Kg	6 Bulan	175 Kkal	2	30 Gr
10	2 Kg	6 Bulan	350 Kkal	5	60 Gr
11	3 Kg	6 Bulan	525 Kkal	8	90 Gr
12	4 Kg	6 Bulan	700 Kkal	11	120 Gr
13	5 Kg	6 Bulan	875 Kkal	13	160 Gr
14	1 Kg	7 Bulan	175 Kkal	2	30 Gr
15	2 Kg	7 Bulan	350 Kkal	5	60 Gr
16	3 Kg	7 Bulan	525 Kkal	8	90 Gr
17	4 Kg	7 Bulan	700 Kkal	11	120 Gr
18	5 Kg	7 Bulan	875 Kkal	13	160 Gr
19	1 Kg	8 Bulan	175 Kkal	2	30 Gr
20	2 Kg	8 Bulan	350 Kkal	5	60 Gr
21	3 Kg	8 Bulan	525 Kkal	8	90 Gr
22	4 Kg	8 Bulan	700 Kkal	11	120 Gr
23	5 Kg	8 Bulan	875 Kkal	13	160 Gr
24	1 Kg	9 Bulan	140 Kkal	1	20 Gr
25	2 Kg	9 Bulan	280 Kkal	4	50 Gr
26	3 Kg	9 Bulan	420 Kkal	6	70 Gr
27	4 Kg	9 Bulan	560 Kkal	9	100 Gr
28	5 Kg	9 Bulan	700 Kkal	11	120 Gr
29	1 Kg	10 Bulan	140 Kkal	1	20 Gr
30	2 Kg	10 Bulan	280 Kkal	4	50 Gr
31	3 Kg	10 Bulan	420 Kkal	6	70 Gr
32	4 Kg	10 Bulan	560 Kkal	9	100 Gr
33	5 Kg	10 Bulan	700 Kkal	11	120 Gr
34	1 Kg	11 Bulan	140 Kkal	1	20 Gr
35	2 Kg	11 Bulan	280 Kkal	4	50 Gr
36	3 Kg	11 Bulan	420 Kkal	6	70 Gr
37	4 Kg	11 Bulan	560 Kkal	9	100 Gr
38	5 Kg	11 Bulan	700 Kkal	11	120 Gr
39	1 Kg	12 Bulan	140 Kkal	1	20 Gr
40	2 Kg	12 Bulan	280 Kkal	4	50 Gr
41	3 Kg	12 Bulan	420 Kkal	6	70 Gr
42	4 Kg	12 Bulan	560 Kkal	9	100 Gr
43	5 Kg	12 Bulan	700 Kkal	11	120 Gr

Jumlah data latihan yang terdapat pada setiap jenis pakan adalah 43 data, jumlah ini tidak dapat ditambah lagi karena akan terjadi *error* pada arduino jika data latihan melebihi 43 data.

b. Pengujian Perhitungan KNN

Pengujian perhitungan KNN terbagi menjadi 2 yaitu pengujian secara manual yang dapat dilihat pada tabel 5 dan pengujian KNN pada arduino yang dapat dilihat pada tabel 6.

Berdasarkan tabel 5 dan tabel 6, data uji kucing Laika dengan umur 5 bulan, berat 1,9 kg, dan jenis pakan IMO Growt didapatkan hasil perhitungan jarak yang telah diurutkan secara *ascending* kemudian masuk kedalam rentang nilai K = 3 yaitu (0,1), (0,9), (1,0049), dan kelas yang masuk kedalam

rentang nilai K = 3 yaitu 6,3,6. Hasil kelas mayoritas pada data uji Laika adalah kelas 3 dimana representasi dari kelas 3 untuk jenis pakan IMO Growt adalah 70 gram.

Data uji kucing Jasmine dengan umur 24 bulan dan disamakan dengan umur 12 bulan, berat 4,1 kg, dan jenis pakan IMO Growt didapatkan hasil perhitungan jarak yang telah diurutkan secara *ascending* kemudian masuk kedalam rentang nilai K = 3 yaitu (0,1), (0,9), (1,0049), dan kelas yang masuk kedalam rentang nilai K = 3 yaitu 9,11,9. Hasil kelas mayoritas pada data uji Jasmine adalah kelas 11 dimana representasi dari kelas 11 untuk jenis pakan IMO Growt adalah 100 gram.

Tabel 5. Hasil Pengujian KNN Manual

NO	NAMA	UMUR	BERAT	JENIS PAKAN	JARAK DI RENTANG K	KELAS DI RENTANG K	HASIL KELAS MAJORITAS	PORSI
1	LAIKA	5 BULAN	1,9 KG	IMO GROWT	0,1	6	3	70 GR
					0,9	3		
					1,0049	6		
2	JASMINE	24 BULAN = 12 BULAN	4,1 KG	IMO GROWT	0,1	9	9	100 GR
					0,9	11		
					1,0049	9		

Tabel 6. Hasil Pengujian KNN pada Arduino

NO	NAMA	UMUR	BERAT	JENIS PAKAN	JARAK DI RENTANG K	KELAS DI RENTANG K	HASIL KELAS MAJORITAS	PORSI	KET
1	LAIKA	5 BULAN	1,9 KG	IMO GROWT	0,1	6	6	70 GR	BERHASIL
					0,9	3			
					1,0049	6			
2	JASMINE	24 BULAN = 12 BULAN	4,1 KG	IMO GROWT	0,1	9	9	100 GR	BERHASIL
					0,9	11			
					1,0049	9			

Pengujian ini dikatakan berhasil karena hasil pengujian manual sama dengan hasil pengujian program pada arduino, program juga berjalan dengan baik dan dengan semestinya.

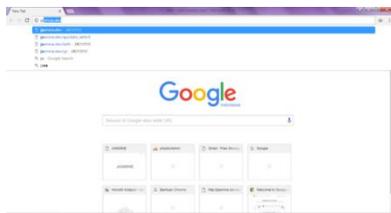
E. Pengujian Sistem secara keseluruhan

a. Pengujian Aplikasi *Website* pada Pengguna

Pengujian ini dilakukan untuk melihat koordinasi antara antarmuka *website* (*software*) dan sistem pemberian pakannya (*hardware*). Pada pengujian ini sistem menggunakan kucing Laika dengan umur 5 bulan, berat 1,9 kg, dan jenis pakan IMO

Growt sebagai data uji, untuk melihat respon dari motor servo dalam mengeluarkan pakan sesuai dengan data uji, melihat respon sensor ultrasonik dalam membaca sisa pakan yang akan diperbaharui 3 detik sekali pada antar muka *website*, dan melihat respon *website* ketika kucing telah diberi pakan. Berikut tahapan untuk menggunakan sistem perberian pakan kucing untuk pengguna:

- Hubungkan kabel UTP dari perangkat ke computer.
- Kemudian atur IP LAN dengan 192.168.0.1
- Jika sudah terkoneksi buka *browser*, jika tidak periksa lagi IP dan kabel UTP.
- Buka *browser* dengan menetik URL *jasmine.dev* seperti gambar 20



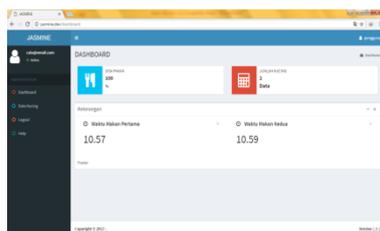
Gambar 20. Tahap Membuka Halaman *Website* pada Pengguna.

- Kemudian *login* dengan *email=calu@email.com*, *password = 123456* klik *sign in* seperti gambar 21.



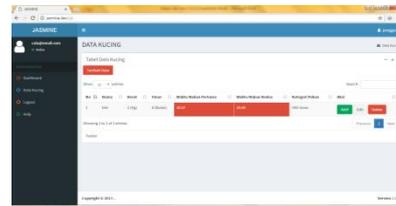
Gambar 21. Tahap Membuka Halaman *Website* pada Pengguna

- Setelah berhasil *login*, pengguna akan masuk kehalaman utama pengguna yang terdapat fitur untuk pemantauan sisa pakan, jumlah kucing,dan waktu pakan pertama serta kedua.



Gambar 22. Halaman Utama *Website* Pengguna

- Kemudian untuk melihat data kucing pengguna bisa masuk ke *form* data kucing, yang dapat menekan *text* data kucing pada *sidebar*.



Gambar 23 Tampilan *Form* Data Kucing

Pada *form* data kucing terdapat tabel yang memperlihatkan data dari kucing yang dimiliki pengguna, seperti pada gambar 23.

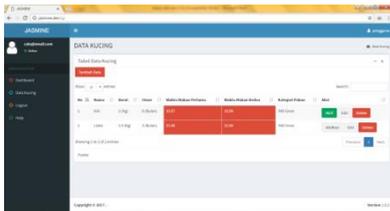
- Selanjutnya untuk memasukan data kucing baru, pengguna dapat menekan tombol Tambah Data dan *form* tambah data kucing akan muncul. Komponen yang harus dimasukan untuk menambah data kucing adalah nama, berat, umur , waktu makan pertama, waktu makan ke 2, dan kategori pakan (jenis pakan). Pada kategori diisi dengan memilih jenis pakan yang telah diisi pada *form* Jenis Pakan, kemudian pada berat dan umur jika angka yang diisi merupakan angka desimal maka tanda koma (,) diganti dengan tanda titik (.), kemudian untuk kucing diatas 12 bulan cukup diisi 12 bulan saja dan data kucing ini hanya bisa diisi oleh kucing di atas 4 bulan. Untuk data kucing yang akan dimasukan, kolom nama diisi dengan Laika, pada kolom berat diisi dengan 1.9, pada kolom umur diisi dengan 5, pada kolom waktu pakan pertama diisi dengan 22.48, pada kolom waktu pakan kedua diisi dengan 22.55, kemudian tekan tombol *save* untuk menyimpan data dan *close* untuk kembali atau tidak jadi menyimpan data, tampilan dari *form* tambah data dapat dilihat pada gambar 24.



Gambar 24. Tampilan *Website Form* Tambah Data Kucing

- Ketika data sudah tersimpan, maka data akan tertampil pada *form* pengguna yang

terlihat seperti pada gambar 25. Pengguna dapat memasukkan banyak data kucing yang dimiliki namun perangkat dari sistem pakan hanya dapat memberi pakan 1 kucing. Dengan demikian untuk memilih kucing yang akan diberi pakan, pengguna dapat mengaktifkan kucing dengan cari menekan tombol aktifkan pada tabel yang terlihat pada gambar 26.

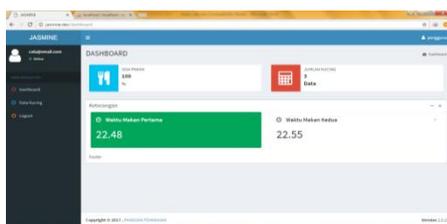


Gambar 25 Tampilan *Form* Data Kucing Data Telah Tersimpan



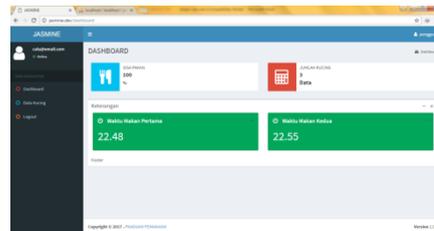
Gambar 26 Tampilan *Form* Data Kucing Data diaktifkan

- j. Setelah nama Laika diaktifkan maka data dari kucing Laika yang akan dikirim ke arduino untuk proses pemberian pakan.
- k. Kemudian jika waktunya sudah tiba untuk diberi makan yaitu waktu pertama pukul 22.48 maka kucing akan diberi pakan pertama kali sebanyak 40gram dan halaman utama pengguna akan berwarna hijau pada bagian waktu pemberian pakan pertama, serta pada bagian sisa pakan juga memberi notifikasi secara *realtime* banyaknya sisa pakan pada tabung penyimpanan yang dapat dilihat pada gambar 27.



Gambar 27. Tampilan Halaman Utama Ketika Kucing Telah diberi Pakan pada Waktu Pertama

Kemudian jika waktunya sudah tiba untuk diberi makan yaitu waktu kedua pukul 22.55 maka kucing akan diberi pakan kedua kali sebanyak 30 gram dan halaman utama pengguna akan berwarna hijau pada bagian waktu pemberian pakan kedua serta pada bagian sisa pakan juga memberi notifikasi secara *realtime* banyaknya sisa pakan pada tabung penyimpanan yang dapat dilihat pada gambar 28 .



Gambar 28. Tampilan Halaman Utama Ketika Kucing Telah diberi Pakan pada Waktu Kedua

Jika pemberian pakan kedua telah diselesaikan maka pemberian pakan untuk 1 hari sudah dipenuhi sistem dan sistem akan *mereset* data pemberian pakan pada antarmuka jika waktu telah menunjukkan pukul 00.00. Pada pengujian ini dikatakan berhasil karena perangkat bekerja dengan baik dan bekerja dengan semestinya.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan proses perancangan, implementasi dan pengujian sistem pemberian pakan kucing otomatis berbasis arduino dengan metode *K-Nearest Neighbour* (KNN) dan antarmuka berbasis web, maka diperoleh kesimpulan antara lain:

1. Telah berhasil dibuat sebuah sistem pemberian pakan kucing yang dapat diatur waktu dan porsi secara otomatis sesuai kebutuhan kucing melalui *website*.
2. Hasil pengujian KNN yang diterapkan pada arduino menunjukkan bahwa arduino mampu menghitung dengan menggunakan algoritma KNN, namun dengan catatan variabel data yang digunakan tidak terlalu banyak dan jenis pakan yang digunakan sebagai data latih yang tidak ditambah karena dapat mempengaruhi kelas yang telah ditentukan. Hasil perhitungan KNN secara manual dengan menggunakan *MS excel* dan hasil perhitungan KNN dari arduino menunjukkan hasil yang sama,

dengan demikian pengujian KNN terhadap arduino dapat dikatakan berhasil.

3. Hasil pengujian terhadap keseluruhan sistem menunjukkan bahwa masing-masing perangkat keras berupa masukan, keluaran serta antarmuka *website* dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan perancangan yang telah dibuat.

#### **B. Saran**

Adapun saran untuk perbaikan dan pengembangan dari tugas akhir ini adalah:

1. Sebagai pengembangan kedepan apabila perangkat ini dijual ke pasar sebaiknya pada antarmuka *website* lebih dikembangkan fitur dan fungsinya.
2. Sebagai pengembangan kedepan, perangkat ini dapat ditambahkan kamera kecil agar dapat memantau langsung aktifitas kucing terhadap perangkat.
3. Sebagai pengembangan kedepan, perangkat ini dapat ditambahkan pemberian minum otomatis untuk melengkapi sistem.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Andrianto, H., & Darmawan, A. (2016). *Arduino Belajar Cepat Dan Pemograman*. Bandung: Informatika.
- [2] Arifianto, D., & Wiranto. (2011). *Bikin Robot Itu Gampang*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- [3] Budihartono, W. (2008). *Membuat Sendiri Robot Cerdas*. Jakarta: Alex Media Komputindo.
- [4] Prasetyo, E. (2014). *Data Mining Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: ANDI.
- [5] Sheck, P. A. (2010). *Home - Prepared Dog and Cat Diets Second Edition*. USA: Wiley-Blackwell.
- [6] Susanti, Y. (2004). *Memilih dan Merawat Kucing Kesayangan*. Depok: Argomedia Wisata.