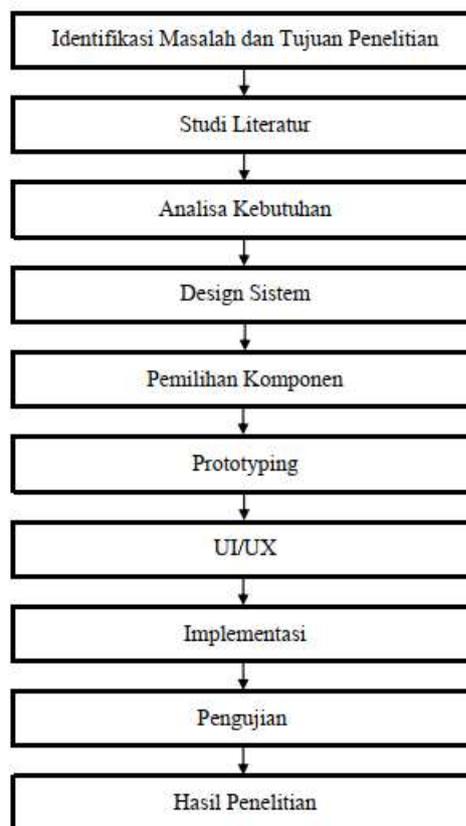


BAB III

METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1. Design Penelitian

Dalam penelitian, desain penelitian adalah rencana sistematis yang digunakan oleh peneliti untuk mengatur pengumpulan, analisis, dan interpretasi data untuk menjawab pertanyaan atau mencapai tujuan penelitian.



Gambar 3. 1 Design Penelitian

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

3.1.1. Identifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Proses penelitian atau pemecahan masalah dimulai dengan mengidentifikasi masalah, yang melibatkan menentukan masalah atau tantangan tertentu yang ingin diselesaikan. Untuk mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan data terhadap kebutuhan dan penggunaan *cat feeder* berbasis *IoT*, penulis melakukan wawancara terhadap pengguna.

1. Wawancara, merupakan metode pengumpulan data yang efektif dan memiliki beberapa keunggulan dalam konteks penelitian terhadap *cat feeder* berbasis *IoT*. Mengetahui bagaimana pemilik hewan peliharaan saat ini memberi makan hewan mereka, tantangan yang dihadapi, dan fitur yang diinginkan dalam *cat feeder* berbasis *IoT*. Memahami sejauh mana pemilik hewan peliharaan nyaman menggunakan teknologi dan aplikasi untuk mengontrol *cat feeder* mereka.



Gambar 3. 2 Wawancara Pengguna

Sumber: (Data Penelitian)

Tabel 3. 1 Pertanyaan Wawancara

No	Tabel Pertanyaan
1.	Bagaimana Anda saat ini memberikan makan kepada kucing Anda?
2.	Berapa kali sehari Anda biasanya memberi makan kucing Anda?
3.	Apakah Anda merasa sulit untuk mengikuti jadwal pemberian makan yang konsisten?
4.	Pernahkah Anda melewatkan waktu pemberian makan kucing karena kesibukan atau alasan lain? Bagaimana perasaan Anda tentang hal ini?
5.	Apakah Anda menggunakan perangkat pintar lainnya di rumah Anda?
6.	Seberapa nyaman Anda menggunakan aplikasi di <i>smartphone</i> untuk mengontrol perangkat rumah tangga?
7.	Jika Anda menggunakan <i>cat feeder</i> otomatis, fitur apa yang menurut Anda paling penting?

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

2. Tujuan penelitian, Tujuan penelitian merujuk pada sasaran atau hasil akhir yang ingin dicapai dalam suatu studi atau proyek penelitian. Tujuan ini mendefinisikan apa yang peneliti harapkan untuk ditemukan, dibuktikan, atau dijelaskan melalui penelitian mereka. Tujuan penelitian biasanya dirumuskan secara jelas dan spesifik untuk memberikan arahan dan fokus pada penelitian.

3.1.2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan bagian penting dalam penelitian, termasuk dalam pengembangan *cat feeder* berbasis *IoT*. Studi literatur membantu mengidentifikasi pengetahuan yang sudah ada, menemukan celah penelitian, serta memahami teori dan metode yang relevan. Berikut adalah tinjauan literatur terkait dengan komponen utama dan teknologi yang digunakan dalam pengembangan *cat feeder* berbasis *IoT*.

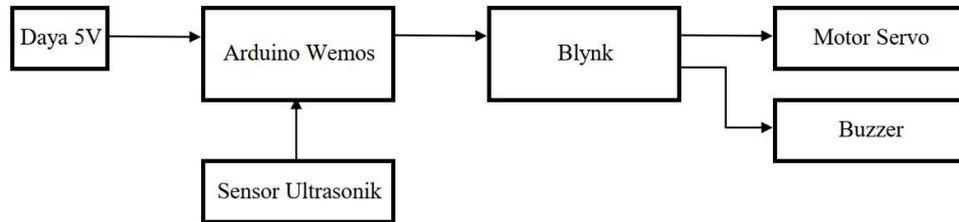
3.1.3. Analisa Kebutuhan

Aktivitas mengadakan survei dan wawancara dengan pemilik hewan peliharaan untuk mengetahui kebutuhan spesifik mereka. Dengan bertujuan mengidentifikasi fitur-fitur penting yang harus dimiliki oleh *cat feeder*, seperti jadwal pemberian pakan, kontrol jarak jauh, dan notifikasi. Dan disini penulis menggunakan jenis pakan berupa *Dry Food* (Makanan Kering), yang dimana pakan kering seperti *kibble* yang mudah di ukur dan dikeluarkan menggunakan mekanisme otomatis. Pemberian pakan dapat dijadwalkan secara otomatis beberapa kali sehari sesuai kebutuhan nutrisi hewan.

3.1.4. Design Sistem

Merupakan aktivitas Membuat diagram blok sistem yang menunjukkan hubungan antara komponen, seperti mikrokontroler, sensor, aktuator, dan modul komunikasi. Dengan bertujuan merancang arsitektur sistem yang akan digunakan untuk membangun *prototype*.

1. Blok Diagram



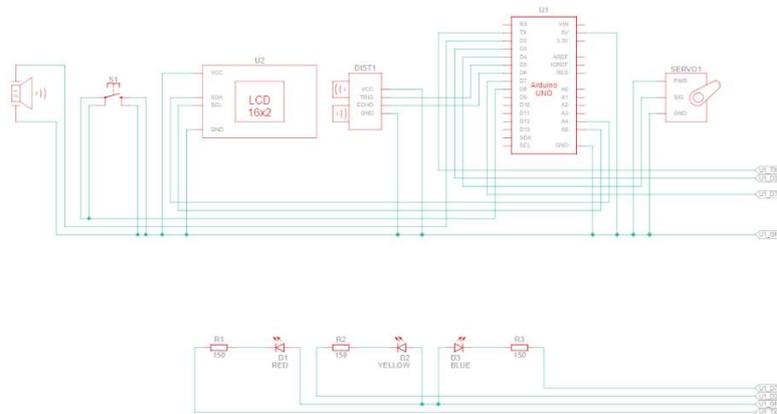
Gambar 3. 3 Blog Diagram

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Diagram blog sistem adalah alat penting dalam perancangan sistem yang kompleks, membantu memvisualisasikan hubungan antara berbagai komponen. Dalam penelitian (A. Kurniawan & Sari, 2021) membahas implementasi diagram blok dalam desain sistem Internet of Things (IoT) untuk pertanian cerdas. Penelitian ini menemukan bahwa diagram blok membantu dalam perancangan arsitektur sistem yang kompleks, termasuk integrasi sensor, aktuator, dan platform IoT. Yang dimana bertujuan untuk:

- a. Merancang arsitektur sistem yang komprehensif dan modular, memungkinkan fleksibilitas dalam pengembangan dan perbaikan.
- b. Mengidentifikasi komponen utama dan bagaimana mereka berinteraksi satu sama lain.

2. *Elektrik* diagram

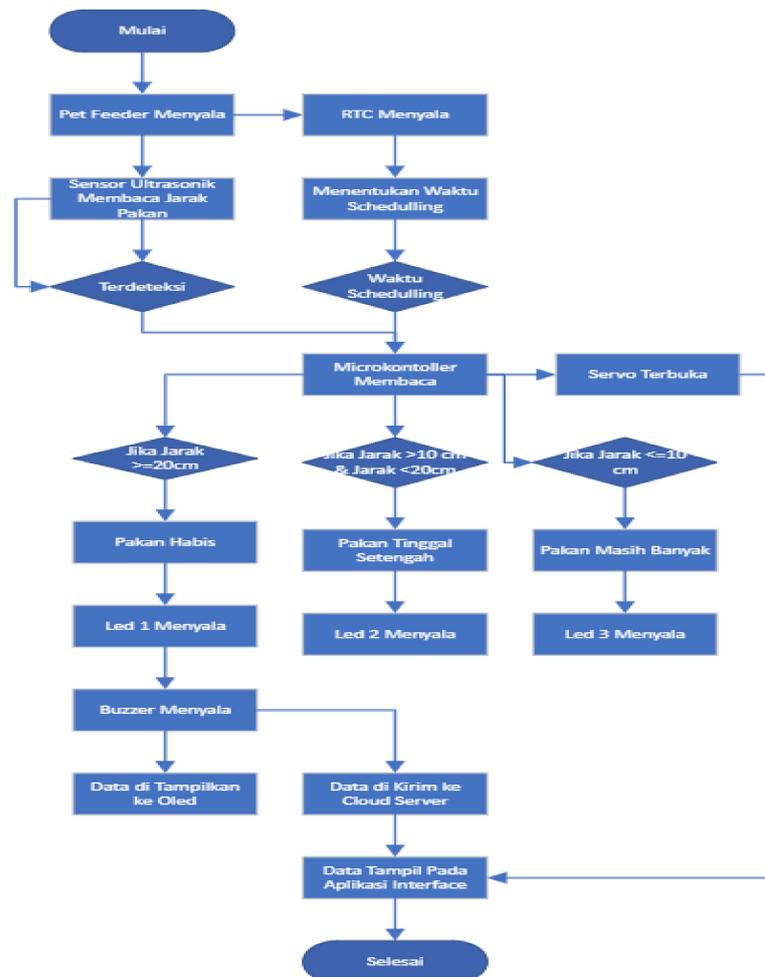


Gambar 3. 4 *Elektrikal* Diagram

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Elektrik diagram menunjukkan daya masuk sebesar 5v melalui mikrokontroler dan dengan secara otomatis mengaktifkan semua komponen yang telah terhubung dengan pin 5v pada mikrokontroler.

3. FlowChart Diagram



Gambar 3. 5 Flowchart Diagram

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Flowchart ini menjelaskan proses alur dari terdeteksinya jumlah sisa pakan yang tersedia pada *cat feeder* hingga pemberian makanan dan pemberitahuan kepada pengguna.

3.1.5. Pemilihan Komponen

Pemilihan komponen untuk *IoT-based smart cat feeder* adalah langkah penting untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik. Berikut adalah beberapa komponen utama yang perlu dipertimbangkan beserta penjelasannya:

Tabel 3. 2 Komponen Cat-Feeder

No.	Komponen	Fungsi
1.	Arduino wemos	Selaku mikrokontroler yang dimana berfungsi sebagai otak dari semua proses yang dikerjakan <i>cat-feeder</i> .
2.	Sensor Ultrasonik	Digunakan untuk menginput presentasi jumlah pakan.
3.	Motor Servo	Digunakan untuk membuka dan menutup tutup pakan <i>cat-feeder</i> .
4.	RTC	Digunakan untuk mengeloladan menyimpan waktu walaupun dalam kondisi daya listrik mati.
5.	Buzzer	Digunakan untuk memberikan bunyi jika servo membuka tutup pakan.
6.	Cable Jumper	Untuk menghubungkan kelistrikan setiap komponen.
7.	Resistor	Untuk membatasi arus dan mengatur tegangan listrik.

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

3.1.6. Prototyping

Prototyping adalah proses membuat model awal dari produk atau sistem yang direncanakan untuk diuji dan dievaluasi. Dalam konteks pengembangan teknologi,

seperti *IoT-based smart cat-feeder*, prototyping melibatkan beberapa langkah untuk mengembangkan versi awal yang berfungsi dari produk tersebut. Tujuan dari *prototyping* adalah:

1. Validasi konsep, memastikan bahwa ide atau konsep dasar dapat diimplementasikan dan berfungsi sebagaimana mestinya.
2. Mengidentifikasi masalah, mengidentifikasi masalah teknis dan desain pada tahap awal sehingga bisa diperbaiki sebelum produksi massal.
3. Feedback Pengguna, mendapatkan umpan balik dari pengguna potensial atau stakeholder untuk menyempurnakan desain dan fitur produk.
4. Pengujian fungsional, menguji fungsionalitas dan kinerja dari setiap komponen dan keseluruhan sistem.

3.1.7. UI/UX

UI (User Interface) dan *UX (User Experience)* adalah dua aspek penting dalam pengembangan produk, terutama dalam konteks produk teknologi seperti *IoT based smart cat-feeder*. Berikut adalah penjelasan secara luas tentang UI dan UX,

1. *UI (User Interface)*, UI merujuk pada segala hal yang dilihat dan diinteraksi oleh pengguna saat menggunakan produk. Ini mencakup tampilan visual, elemen interaktif, dan navigasi. Komponen utama *UI (User Interface)* antara lain,

- a. *Layout*, pengaturan visual dari elemen-elemen pada layar, termasuk tata letak, margin, dan spasi.
 - b. *Typography*, gaya, ukuran, dan penataan huruf yang digunakan untuk teks.
 - c. *Color Scheme*, palet warna yang digunakan untuk elemen-elemen UI, seperti latar belakang, teks, tombol, dan ikon.
 - d. *Icons and Graphics*, gambar dan ikon yang membantu pengguna memahami fungsi dan navigasi.
 - e. *Buttons and Controls*, elemen interaktif seperti tombol, slider, checkbox, dan dropdown menus.
2. *UX (User Experience)*, UX merujuk pada pengalaman keseluruhan yang dirasakan pengguna saat berinteraksi dengan produk. Ini mencakup aspek fungsionalitas, kegunaan, dan kenyamanan penggunaan. Komponen utama *UX (User Experience)* antara lain,
- a. *Usability*, seberapa mudah produk digunakan, termasuk kemudahan navigasi dan pemahaman fungsi.
 - b. *Accessibility*, kemampuan produk untuk diakses dan digunakan oleh berbagai pengguna, termasuk mereka dengan keterbatasan.

- c. *Functionality*, seberapa baik produk memenuhi kebutuhan dan tujuan pengguna.
- d. *Aesthetics*, keindahan visual dan daya tarik desain.
- e. *Performance*, kecepatan, responsivitas, dan keandalan produk.

3.1.8. Implementasi

Implementasi adalah tahap di mana desain dan prototipe yang telah dikembangkan diubah menjadi produk atau sistem yang berfungsi penuh. Dalam konteks pengembangan *IoT-based smart cat feeder*, implementasi melibatkan berbagai langkah mulai dari pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak hingga pengujian akhir dan peluncuran produk. Contoh implementasi *cat-feeder* berbasis *IoT* yakni:

1. Perencanaan Implementasi, mengidentifikasi semua komponen yang dibutuhkan, menetapkan anggaran, dan membuat jadwal produksi.
2. Pengembangan Perangkat Keras, merancang PCB untuk ESP32, sensor PIR, load cell, dan motor servo, memesan komponen dan merakitnya sesuai dengan desain.

3.1.9. Pengujian

Pengujian adalah proses krusial dalam pengembangan *IoT-based smart cat feeder* untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik, aman, efisien, dan memberikan pengalaman pengguna yang baik. Dengan melakukan berbagai jenis pengujian yang mendalam, Anda dapat mengidentifikasi dan memperbaiki masalah sebelum produk diluncurkan ke pasar, sehingga memastikan kepuasan dan keandalan pengguna. Berikut adalah penjelasan rinci tentang berbagai jenis pengujian yang perlu dilakukan:

1. Pengujian Fungsional

Tujuan, memastikan bahwa semua fungsi dari *smart cat feeder* bekerja sesuai dengan desain dan spesifikasi. Aktivitas nya yakni:

- a. Pengujian Unit, menguji setiap komponen atau modul individu, seperti sensor ultrasonik, Oled, dan motor servo.
- b. Pengujian Integrasi, menguji bagaimana modul-modul tersebut bekerja bersama-sama.
- c. Pengujian Sistem, menguji keseluruhan sistem *smart cat feeder* untuk memastikan semua bagian berfungsi secara harmonis.

Metode:

- a. *Manual Testing*, menggunakan alat pengujian sederhana untuk memeriksa fungsi dasar.
- b. *Automated Testing*, menggunakan skrip pengujian otomatis untuk menguji skenario yang lebih kompleks. Contoh: Memastikan bahwa sensor ultrasonik mendeteksi sisa pakan yang tersisa dalam tempat pakan *cat-feeder*, memastikan bahwa motor servo bekerja dengan baik dalam mendistribusikan makanan sesuai jadwal.

2. Pengujian Kinerja

Tujuan, mengukur kinerja sistem dalam hal kecepatan, keandalan, dan efisiensi. Aktivitas nya yakni:

- a. Pengujian Respons, mengukur waktu respons dari perangkat ketika menerima perintah dari aplikasi mobile.
- b. Pengujian Keandalan, menjalankan sistem dalam jangka waktu yang lama untuk melihat apakah ada kegagalan atau malfungsi.
- c. Pengujian Efisiensi Energi, mengukur konsumsi daya perangkat untuk memastikan bahwa perangkat hemat energi

Metode:

- a. *Load Testing*, menguji sistem di bawah beban tinggi untuk melihat bagaimana kinerja perangkat.
- b. *Stress Testing*, menguji batas kemampuan sistem dengan meningkatkan beban hingga melampaui batas normal untuk melihat bagaimana sistem menangani situasi tersebut. Contoh, mengukur waktu yang dibutuhkan sistem untuk mengirim notifikasi ke aplikasi *mobile* setelah pakan keluar dari *cat-feeder*, mengukur konsumsi daya perangkat selama satu bulan operasional.

3.1.10. Hasil Penelitian

Penelitian dan pengujian *IoT-based smart cat-feeder* menunjukkan bahwa perangkat berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan. Sistem ini menunjukkan kinerja yang andal, efisien, dan aman, serta memberikan pengalaman pengguna yang memuaskan. Beberapa rekomendasi perbaikan diidentifikasi untuk lebih meningkatkan akurasi dan keamanan perangkat.

Hasil penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk melanjutkan ke tahap produksi massal dan peluncuran produk ke pasar. Dengan implementasi rekomendasi perbaikan, *smart cat feeder* dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna dengan lebih baik.

3.2. Waktu Dan Tempat Penelitian

3.2.1. Waktu Penelitian

Waktu penelitian adalah waktu yang dibutuhkan oleh peneliti untuk menyelesaikan penelitian ini. Jadwal penelitian tersebut diuraikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 3 Waktu Penelitian

No.	Kegiatan																			
		Maret 2024				April 2024				Mei 2024				Juni 2024				Juli 2024		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Menentukan Judul Penelitian	■	■																	
2	Pengajuan Judul Penelitian			■	■															
3	Mengajukan Surat Penelitian			■	■															
4	Penulisan BAB I					■	■													
5	Penulisan BAB II							■	■	■										
6	Penulisan BAB III									■	■	■	■							
7	Penulisan BAB IV													■	■	■				
8	Penulisan BAB V																■	■		
9	Pengumpulan Laporan Penelitian																		■	

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

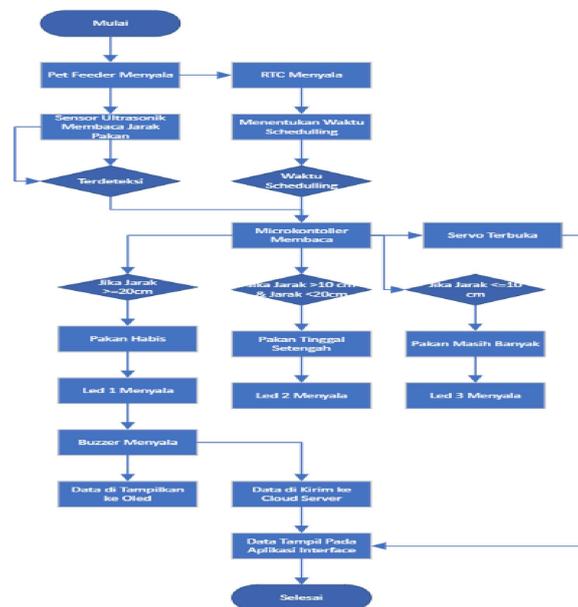
3.2.2. Tempat Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di kamar kos penulis, yang terletak di perumahan Bida Ayu Pintu 1 Blok M No.113F Tanjung Piayu, Kota Batam-Kepulauan Riau. Alasan dipilihnya lokasi penelitian ini dikarenakan:

1. Tempat Tinggal penulis
2. Efesien dalam biaya

3.3. Metode Perancangan

Ada pun metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah prototyping. Ada pun pembuatan alur perancangan prototype yang dilakukan sesuai dengan *flowchar* yang dibawah ini.



Gambar 3. 6 *Flowchart* Diagram

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

3.3.1. Peralatan Yang Digunakan

Untuk membuat *IoT-based smart cat feeder*, beberapa peralatan dan komponen utama beserta software yang diperlukan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 4 Peralatan dan *Software* yang Digunakan

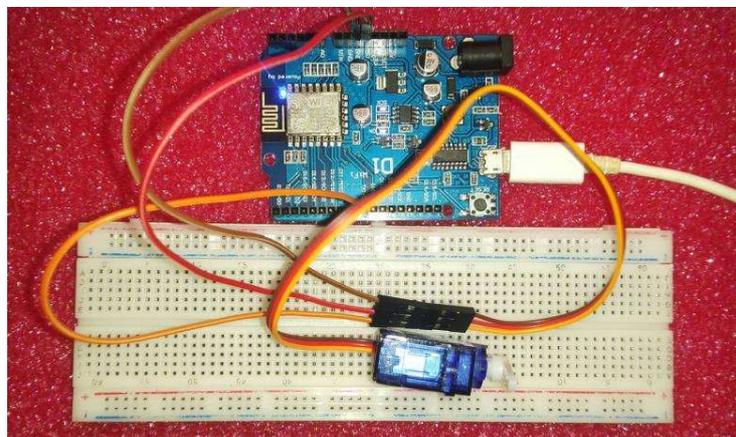
No.	Peralatan dan software yang digunakan	Kegunaan
1	Arduino wemos	Selaku mikrokontroler yang dimana berfungsi sebagai otak dari semua proses yang dikerjakan <i>cat-feeder</i>
2	Sensor Ultrasonik	Digunakan untuk menginput nilai presentase sisa pakan
3	Motor Servo	Digunakan untuk menginput presentasi jumlah pakan.
4	RTC	Digunakan untuk mengeloladan menyimpan waktu walaupun dalam kondisi daya listrik mati.
5	Buzzer	Digunakan untuk memberikan bunyi jika servo membuka tutup pakan.
6	Cable Jumper	Untuk menghubungkan kelistrikan setiap komponen.
7	Resistor	Untuk membatasi arus dan mengatur tegangan listrik.
8	Toples	Untuk tempat pakan <i>prototype caf-feeder</i>
9	Kardus	Sebagai body fisik <i>prototype cat-feeder</i>
10	Lem lilin	Sebagai perekat untuk <i>body cat-feeder</i>
11	Flat besi	Untuk tulang <i>body cat-feeder</i>
12	Blynk	Selaku penghubung antara mikrokontroller ke <i>interface app</i>
13	Kodular	Platform yang digunakan untuk membangun sebuah aplikasi dengan cara drag and drop
14	Arduino IDE	Merupakan aplikasi untuk melakukan coodingan yang akan di program ke arduino wemos

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

3.3.2. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Pengembangan perangkat keras (hardware) untuk *IoT-based smart cat feeder* melibatkan beberapa komponen kunci yang bekerja bersama untuk memberikan fungsionalitas yang dibutuhkan. Perancangan hardware dibagi menjadi 2 yakni:

1. Perancangan mekanik,

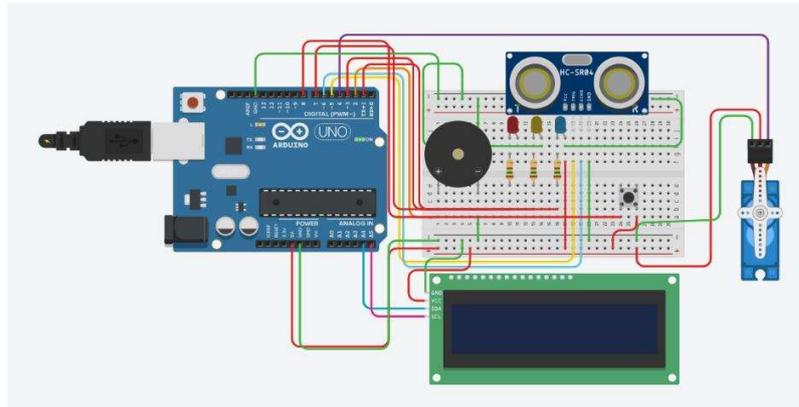


Gambar 3. 7 Perancangan Mekanik Fungsi Servo

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

yang dimana melakukan perancangan mekanisme pemberian makanan. Dengan design mekanisme ini biasanya terdiri dari pintu yang membuka dan menutup atau conveyor belt kecil yang mengantarkan makanan dari wadah penyimpanan ke tempat makan, yang dimana digerakkan oleh motor servo yang dikendalikan oleh mikrokontroler.

2. Perancangan Elektronik,



Gambar 3. 8 *Design Skematik Tinkercad*

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

melakukan design skematik yang dimana menggunakan software berupa tinkercad untuk merancang skematik sirkuit, memastikan semua komponen terhubung dengan benar dan mampu berfungsi sesuai kebutuhan. Yang dimana komponen nya termasuk mikrokontroler, sensor ultrasonik, LED, motor servo, modul Wi-Fi, oled, resistor, dan juga buzzer.

3.3.3. Code Progaming (Firmware)

Firmware adalah perangkat lunak yang ditulis untuk mengendalikan perangkat keras (hardware). *Firmware* ini sering kali ditulis dalam bahasa pemrograman tingkat rendah, seperti C atau Assembly, dan berfungsi sebagai perantara antara perangkat keras dan perangkat lunak yang lebih tinggi, seperti aplikasi pengguna.

“Pengembangan *firmware* untuk perangkat *IoT* melibatkan pertimbangan cermat terhadap keterbatasan sumber daya dan manajemen interaksi perangkat keras-perangkat lunak yang efisien untuk memastikan kinerja dan keandalan yang optimal” (Rahman et al., 2021). Tugas dan Peran Firmware Engineer dalam Pengembangan *IoT-Based Smart Cat Feeder*,

1. Perancangan dan Pengembangan Firmware,

```

coba1 | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
coba1
int trig = 6; // membuat variabel trig yang di set ke-pin D6
int echo = 7; // membuat variabel echo yang di set ke-pin D7
long durasi, jarak; // membuat variabel durasi dan jarak
int merah = 2;
int kuning = 3;
int biru = 4;
int buzzer = 5;

void setup() {
  pinMode(trig, OUTPUT); // set pin trig menjadi OUTPUT
  pinMode(echo, INPUT); // set pin echo menjadi INPUT
  pinMode(merah, OUTPUT);
  pinMode(kuning, OUTPUT);
  pinMode(biru, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  Serial.begin(9600); // digunakan untuk komunikasi Serial dengan komputer
}

void loop() {
  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(trig, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trig, LOW);
  durasi = pulseIn(echo, HIGH); // menerima suara ultrasonic
  jarak = (durasi / 2) / 29.; // mengubah durasi menjadi jarak (cm)
  if(jarak >= 20){
    digitalWrite(merah, HIGH);
    digitalWrite(biru, LOW);
    digitalWrite(kuning, LOW);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
  } else if(jarak > 10){
    digitalWrite(merah, LOW);
  }
}

```

Gambar 3. 9 Code Program Arduino IDE

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

menulis kode untuk mikrokontroler (seperti ESP32 atau Arduino) yang mengendalikan berbagai komponen perangkat keras seperti sensor ultrasonik, oled, motor servo, dan modul Wi-Fi, mengembangkan algoritma untuk mengatur logika pemberian makanan, pemantauan berat makanan, dan deteksi gerakan.

2. Pengujian dan *Debugging*,



```

COM8
jarak: 17
servo tertutup Senin, 5-12-20221:20:55
jarak: 17
servo tertutup Senin, 5-12-20221:20:57
jarak: 15
servo tertutup Senin, 5-12-20221:20:59
jarak: 15
servo tertutup Senin, 5-12-20221:21:1
jarak: 15
servo tertutup Senin, 5-12-20221:21:3
jarak: 15
servo tertutup Senin, 5-12-20221:21:5
jarak: 7
servo terbuka Senin, 5-12-20221:21:8
jarak: 9
servo terbuka
 Autoscroll  Show timestamp
Both NL & CR 115200 baud Clear output

```

Gambar 3. 10 Pengujian Pada Sensor Ultrasonik

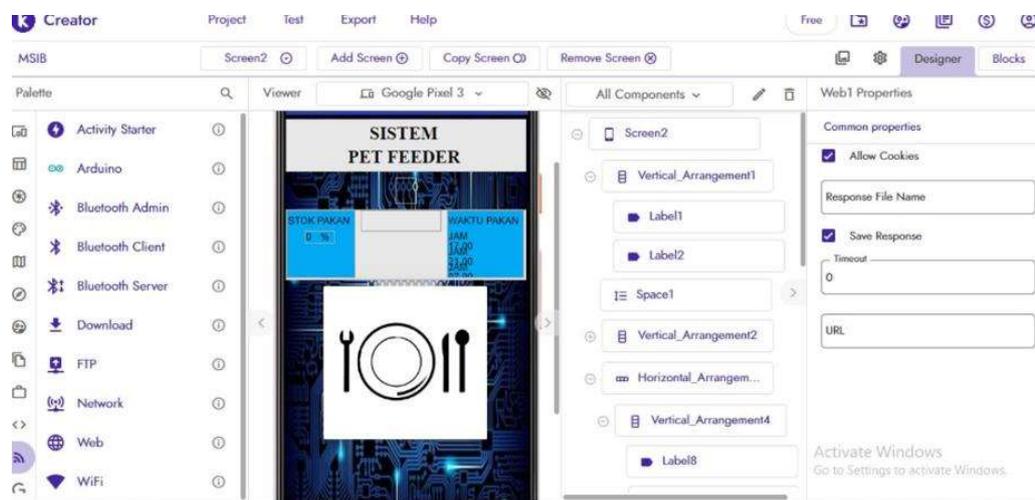
Sumber: (Data Penelitian, 2024)

melakukan pengujian untuk memastikan *firmware* bekerja sesuai dengan spesifikasi. Ini melibatkan pengujian fungsionalitas setiap komponen perangkat keras dan bagaimana mereka berinteraksi satu sama lain. Debugging adalah proses menemukan dan memperbaiki kesalahan (bug) dalam kode *firmware*.

3.3.4. UI/UX

UI (User Interface) dan *UX (User Experience)* adalah dua aspek penting dalam pengembangan produk, terutama dalam konteks produk teknologi seperti *IoT-based smart cat feeder*.

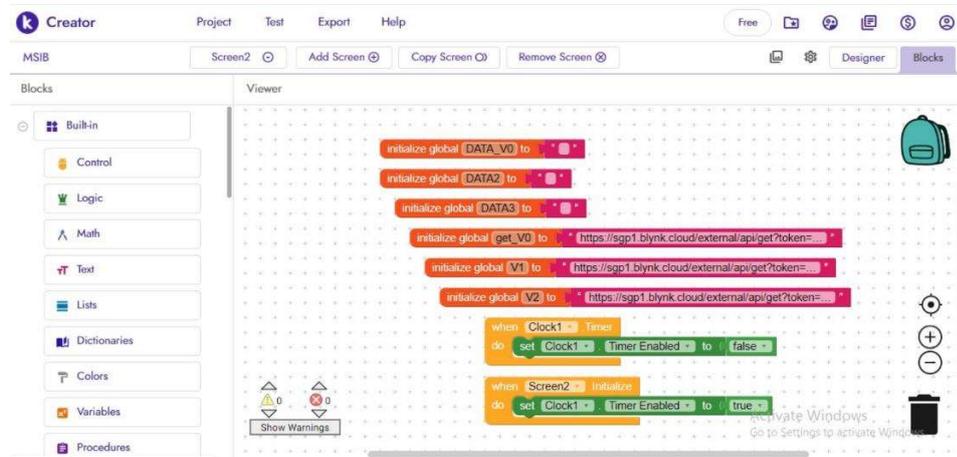
1. *UI (User Interface)*, UI merujuk pada segala hal yang dilihat dan diinteraksi oleh pengguna saat menggunakan produk. Ini mencakup tampilan visual, elemen interaktif, dan navigasi. Dalam hal ini penulis menggunakan platform kodular untuk mendisign UI. Adapun design nya seperti di bawah ini:



Gambar 3. 11 Design UI Pada Platform Kodular

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Setelah melakukan design pada halaman designer, maka selanjut nya melakukan pengkodean pada halama blocks kodular. Yang dimana disini memberikan setiap item yang kita gunakan pada halam interface memiliki *fungsi*.



Gambar 3. 12 *Blocks Code* Kodular

Sumber: (Data Penelitian, 2024)

Pada halaman blocks ini kita dapat melakukan pemrograman dengan cara mengdrag and drop code yang sudah pada halaman sesuai dengan keperluan kita.

2. *UX (User Experience)*, UX merujuk pada pengalaman keseluruhan yang dirasakan pengguna saat berinteraksi dengan produk. Ini mencakup aspek fungsionalitas, kegunaan, dan kenyamanan penggunaan.

Dengan fokus pada UI/UX, aplikasi untuk *IoT-based smart cat feeder* dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan dan efektif bagi pengguna, memastikan bahwa kebutuhan kucing mereka terpenuhi dengan cara yang mudah dan nyaman.