

RANCANG BANGUN PROTOTIPE ALAT PEMBERI PAKAN KUCING BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Mohammad Reza Fahrezi^{1*}, Windarto², Wahyu Pramusinto³, Ferdiansyah⁴

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

³Manajemen Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

⁴Komputerisasi Akuntansi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}1611503457@student.budiluhur.ac.id, ²Windarto@budiluhur.ac.id, ³wahyu.pramusinto@budiluhur.ac.id,
⁴ferdiansyah@budiluhur.ac.id
(*: corresponding author)

Abstrak- Ke mana pun dan ke mana pun manusia pergi, mereka sering menjumpai kucing. Kucing biasanya dipelihara sebagai hewan peliharaan oleh manusia. Kucing yang dipelihara sebagai hewan peliharaan perlu dirawat dengan baik, terutama saat memberi makan. Namun ketika pemiliknya pergi dalam waktu yang lama, tidak ada waktu untuk memberi makan kucing peliharaannya secara teratur. Dalam pemberian makan hewan peliharaan dirumahan umumnya masih memakai cara konvensional dalam pemberian makanan pada hewan. Sehingga pada saat penghuni rumah pergi maka harus membutuhkan tenaga manusia untuk pemberian makanan padan hewan dan perawatan lain, juga tidak disediakan waktu pemberian makan yang tepat bagi hewan peliharaan. maka penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe alat pemberi pakan kucing dengan sensor Ultrasonic HS-SR04, modul RTC DS3233, Wemos D1R2 berbasis IoT. Pakan kucing dapat dilacak melalui telegram menggunakan ide Internet of Things (IoT) dan sensor ultrasonik. Diharapkan alat prototipe yang dibuat akan memudahkan semua orang untuk menyediakan makanan kucing peliharaan secara otomatis. sehingga pemilik kucing peliharaan tidak perlu khawatir jika melakukan perjalanan jauh. Selain itu, pengguna akan menerima notifikasi langsung melalui aplikasi Telegram, sehingga tidak perlu mengecek apakah feed sudah terkirim atau belum. Prototipe pengumpan kucing dapat secara otomatis mengeluarkan makanan berdasarkan jadwal berkat hasil berbagai tes, dan pemilik juga dapat melihat berapa banyak makanan yang masih ada di dalam wadah.

Kata Kunci: IoT, Pemberi Pakan Kucing, Ultrasonic HC-SR04, modul RTC DS3231, Wemos D1R1.

INTERNET OF THINGS-BASED CAT FEEDER PROTOTYPE DESIGN

Abstract- *Wherever and wherever humans go, they often encounter cats. Cats are usually kept as pets by humans. Cats kept as pets need to be cared for properly, especially when feeding. But when the owner is away for a long time, there is no time to feed the pet cat regularly. In feeding pets at home, they generally still use conventional methods of feeding animals. So that when the occupants of the house are away, they must need human labor to provide animal feed and other care, also there is no proper feeding time for pets. So this research aims to make a prototype of a cat feeder with an Ultrasonic sensor HS-SR04, RTC DS3233 module, Wemos D1R2 based on IoT. Cat feed can be tracked via telegram using the Internet of Things (IoT) idea and ultrasonic sensors. It is hoped that the prototype tool created will make it easier for everyone to provide pet cat food automatically. so pet cat owners don't have to worry about long trips. In addition, users will receive notifications directly via the Telegram application, so there is no need to check whether the feed has been sent or not. The cat feeder prototype can automatically dispense food on a schedule thanks to the results of various tests, and owners can also see how much food is still in the bowl.*

Keywords: *IoT, Cat Feeder, Ultrasonic HC-SR04, DS3231 RTC module, Wemos D1 R1IoT, Cat Feeder, Ultrasonic HC-SR04, DS3231 RTC module, Wemos D1 R1.*

1. PENDAHULUAN

Hewan yang akrab dan familiar dengan manusia tidak salah lagi yaitu kucing hampir semua manusia menyukai kucing adapun berbagai jenis kucing ada jenis kucing peliharaan dan kucing liar untuk kucing peliharaan harus dibutuhkan keahlian khusus untuk merawatnya salah satunya untuk pemberian pakan yang teratur. Tampilannya yang manis dan lucu dapat membuat banyak orang jatuh hati pada hewan ini, tidak hanya sekedar menjadi teman yang manis, tetapi sebagian orang sudah menjadikan kucing peliharaannya sebagai hiburan yang menyenangkan Perawatannya tidak terlalu menyulitkan, tetapi biaya perawatannya bisa dikatakan tidak murah dari biaya makan hingga vitamin kesehatan untuk kucing tersebut. Dalam pemberian makan hewan peliharaan dirumahan umumnya masih memakai cara konvensional dalam pemberian makanan pada hewan. Sehingga pada saat penghuni rumah pergi maka harus membutuhkan tenaga manusia untuk pemberian makanan padan hewan dan perawatan lain, juga tidak disediakan waktu pemberian makan yang tepat bagi hewan peliharaan.

Maka penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe alat pemberi pakan kucing dengan sensor Ultrasonic HS-SR04, modul RTC DS3233, Wemos D1R2 berbasis IoT. Pakan kucing dapat dilacak melalui telegram menggunakan ide *Internet of Things* (IoT) dan sensor ultrasonik. Pemberian makan pada kucing ini dilakukan 2 kali dalam sehari namun untuk pemberian makan yang baik pemilik juga harus mengukur dan mengecek ketersediaan makanan kucing pada tempat makan kucing agar kucing tidak kelaparan [1]. Namun tidak setiap hari pemilik bisa mengontrol ketersediaan makan kucing disaat pemilik tidak ada dirumah maka kucing akan kesulitan untuk mencari makan namun dengan adanya sistem yang akan dirancang makan pemilik tidak perlu khawatir untuk meninggalkan hewan kesayangannya dengan menggunakan aplikasi telegram dan menggunakan sensor mikrokontroler kucing akan diberikan makanan secara otomatis pada saat jam-jam tertentu dan jika makanan habis sistem akan otomatis memberi makan.

Mikrokontroler adalah IC yang tingkat kepadatannya tinggi. Dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler telah di kemas dalam satu keping chip. Mikrokontroler menurut pendapat [2]. Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol elektronik. Umumnya dapat dihapus dan ditulis ulang [3]. Teknologi nirkabel adalah teknologi yang sangat populer pada saat ini, banyak perangkat yang tidak lagi terhubung dengan menggunakan kabel dan hanya menggunakan jaringan wifi atau internet nirkabel, salah satunya IOT merupakan konsep yang dapat menunjang banyak keperluan [4].

Perkembangan teknologi pada saat ini sudah sangat maju. IOT saat ini dimanfaatkan untuk banyak keperluan. Salah satu penerapannya untuk otomatis alat pemberi pakan kucing, dimana pakan hewan seperti kucing dapat diberikan secara otomatis dari jarak jauh menggunakan smartphone [5]. Kucingpun dapat ditinggal untuk bepergian lama karena alat tersebut dapat memberikan makanan secara otomatis dengan menggunakan smartphone dan dapat memberi informasi apabila persediaan pakan akan habis[6].

Komunikasi data merupakan cara mengirimkan data menggunakan sistem transmisi elektronik dari satu komputer ke komputer lain atau dari satu komputer ke terminal tertentu. Sedangkan data itu sendiri merupakan sinyal elektromagnetik yang dibangkitkan oleh sumber data yang dapat ditangkap dan dikirimkan ke terminal penerima[7]. Telegram sendiri bisa di operasikan dengan menggunakan internet pada smartphone Telegram dipublikasikan pada tahun 2013 oleh Nikola dan Pavel, dibuat pada tahun 2013 platform yang ingin berkolaborasi dengan telegram messenger seperti IOS, Android dan masih banyak lagi. [8].

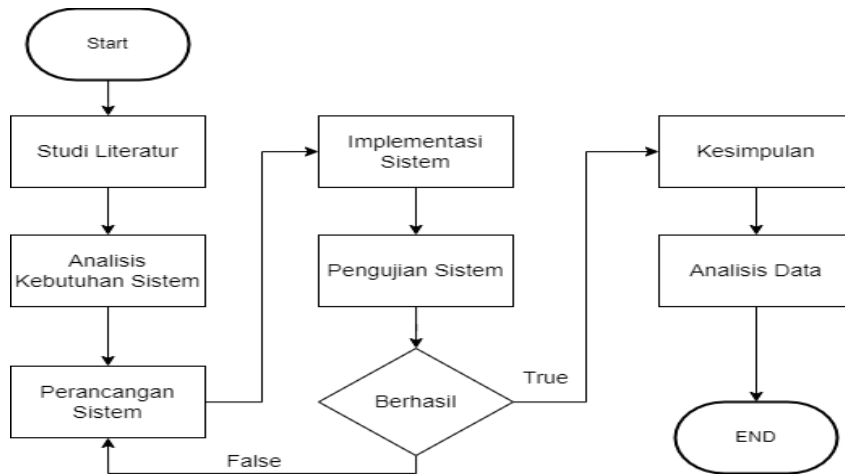
Wemos D1 R1 adalah sebuah board wifi berbasis ESP2866, ESP2866 ini bisa menghubungkan mikrokontroler dengan internet via wifi. Wemos dapat berjalan stand-alone berbeda dengan modul wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat berjalan stand-alone karena di dalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via Over The Air (OTA) serta transger program secara wireless [9]. Dalam penelitian yang dilakukan untuk pembuatan alat pemberi makan otomatis yang berbasis IoT, sudah dilakukan sebelumnya oleh beberapa peneliti, diantaranya yaitu sebuah mekanisme otomatis yang dapat digunakan untuk membantu *pet shop* dalam pemberian makan kepada hewan peliharaan yang dititipkan sesuai dengan takarannya.

Dengan adanya alat pemberian makanan kucing otomatis diharapkan dapat mengatasi masalah yang terjadi pada pet shop yaitu dapat menghemat biaya, mengurangi jumlah karyawan, serta mengefisienkan pemberian makanan pada hewan peliharaan yang dititipkan [10], pembeda dari penelitian yang akan dilakukan yaitu peneliti menggunakan aplikasi telegram untuk mengontrol pemberi makan sehingga menjadi pembeda dengan peneliti sebelumnya. Berdasarkan permasalahan diatas penelitian ini akan membahas bagaimana merancang sebuah alat pemberi makan hewan otomatis berbasis IOT (*Internet of Things*) yang dioperasikan via aplikasi telegram untuk memudahkan pemilik hewan peliharaan dirumah untuk memberi makan hewan peliharaanya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Data penelitian ini diambil dari beberapa objek penelitian tentang memberi makan kucing berdasarkan jadwal tertentu. Untuk penjelasan lebih lanjut sebagai berikut yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar.1 Flow Tahapan Penelitian

Berikut penjelasan alur tahapan penelitian pada Gambar 1.

a. Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan sebuah studi untuk mengumpulkan sebuah informasi yang didapatkan dari buku jurnal dan internet yang akan dijadikan sebuah literatur yang berhubungan dengan penelitian yang diambil. Tahapan studi literature adalah tahapan dimana dilakukannya pencarian dan pengumpulan informasi dari buku, jurnal, dan internet yang berhubungan dengan penelitian

b. Analisis Kebutuhan Sistem

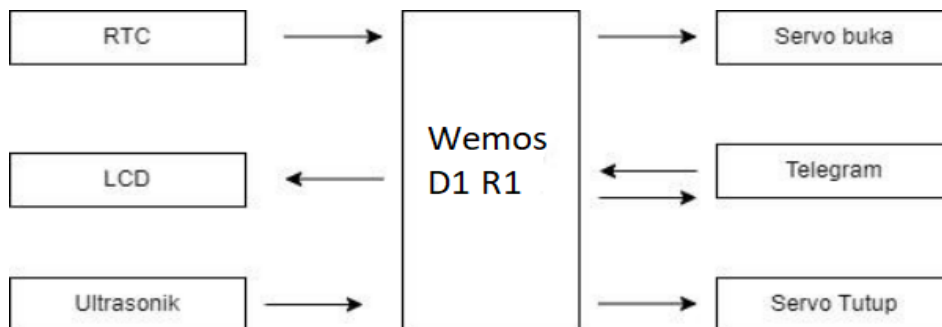
Dalam langkah berikutnya yaitu menganalisa semua kebutuhan yang akan digunakan dalam sebuah penelitian baik dari software hardware. Dalam tahap ini akan bertujuan dimana sistem yang akan dibuat dapat sesuai dengan yang diharapkan sebelumnya. Semua data akan dikumpulkan dan akan dianalisis kemudian akan diuraikan sesuai permasalahan agar dapat mengevaluasi dan mengidentifikasi permasalahan yang ada. Sistem yang akan dibangun harus mampu melakukan sebuah perintah atau tugas yang telah ditentukan seperti dibawah ini.

1. Penjadwalan makan pada kucing telah sesuai dengan program yang dimasukkan
2. Membuka dan menutup katup penampungan pakan
3. Membaca isi pakan, Apakah pakan kucing masih ada, menipis, atau habis.
4. Nodemcu akan mengirim data ke Telegram.

Untuk analisis data makan akan dibutuhkan sebuah alat dan *software* untuk merancang semua jenis input *output* terhadap sistem yang akan dibangun. Hasil analisa diatas terdapat permasalahan yang diselesaikan yaitu bagaimana agar *monitoring* dapat dilakukan dari jarak jauh dan proses pemberian pakan dapat dilakukan secara otomatis.

c. Perancangan Sistem

Kemudian pada tahapan ini tahapan yang sudah berkaitan dengan perancangan sistem dan alat yang akan dibangun, baik dari sensor komponen keras database jika dibutuhkan dan software. Pada rancangan ini akan membahas rangkaian skematik dari setiap komponen serta modul serta koneksi dari setiap port modul 37 tersebut. Pembahasan difokuskan pada desain skematik seperti pada blog diagram alat.



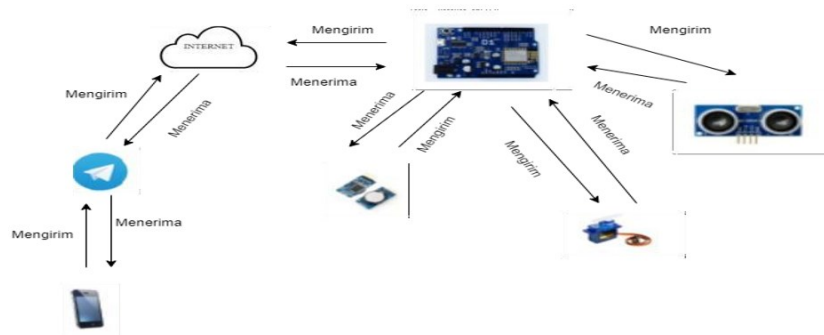
Gambar 2. Blok Diagram

Berikut ini adalah alur blok diagram dalam langkah-langkah perakitan sebuah alat yang dibutuhkan agar sistem dan hardware dapat bekerja dengan maksimal dan tidak ada terjadi error pada sistem pada saat dijalankan.

1. Untuk Wemos D1 R1 merupakan hardware utama sebagai wadah untuk perangkat lainnya dan menjadikan sebuah intruksi-intruksi pada sistem yang dapat menjalankan perintah-perintah yang telah diprogram untuk mengolah data masukan
2. RTC ini merupakan sebuah sensor, pada sistem yang akan dibangun RTC ini akan berfungsi sebagai pengatur jadwal otomatis dan pemberian pakan otomatis dengan bantuan RTC ini makan sistem pemberi pakan otomatis akan berjalan dengan baik.
3. Pada sistem ini akan dibutuhkan sebuah Motor Servo yang berfungsi sebagai pengukur stok persediaan pakan ditempat penampungan pakan jika stok makanan abis makan mesin servo ini akan otomatis berjalan.
4. Telegram digunakan untuk pengontrolan alat jika ingin mengaktifkan otomatis dan menonaktifkan sistem otomatisnya sekaligus berfungsi untuk monitoring sisa pakan pada wadah.

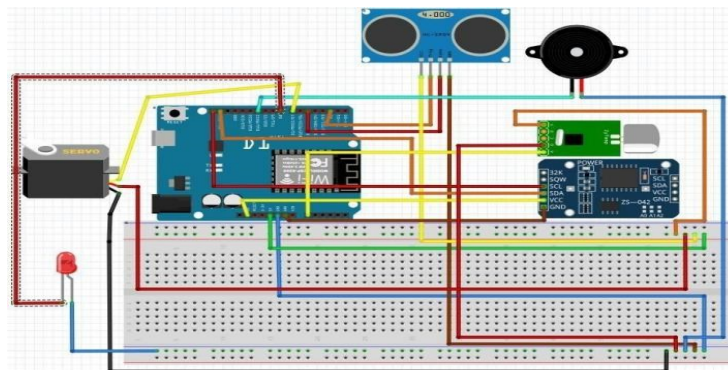
Pada tahap berikutnya ini akan menerapkan ilustrasi tersebut kedalam perancangan prototype. Sehingga komponen – komponen yang di butuhkan dalam pembuatan sistem ini sebagai berikut:

- a. Wemos D1 R1 memiliki fungsi sebagai memproses pengontrol seluruh module
- b. Ultrasonik HC-SR04 memiliki fungsi sebagai pendeteksi ketinggian sisa pakan yang ada ditempat persediaan pakan
- c. RTC memiliki fungsi sebagai pendeteksi jam untuk penjadwalkan pakan otomatis yang telah diset dalam codenya
- d. Buzzer memiliki fungsi sebagai pendeteksi saat pakan sedang keluar
- e. Servo motor memiliki fungsi sebagai pembuka dan penutup pintu pakan keluar
- f. Power supply 12v memiliki fungsi untuk menambahkan daya power kesetiap alat dank e NodeMCU sehingga tidak terjadi kegagalan daya
- g. LED memiliki fungsi untuk mengirimkan tanda bahwa ketika menyala alat sedang menjalankan otomatis dan ketika LED mati menandakan otomatis sedang tidak aktif.



Gambar 3. Ilustrasi Sistem

Pada tahap berikutnya akan membuat skema sistem yang akan mempermudah dalam proses perancangan prototypenya. Sehingga skema dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Skema Rancangan Keseluruhan Alat

D5 mikrokontroler pin ini berguna sebagai sensor agar datanya dapat diproses oleh mikrokontroler wemos D1 R1.

Tabel 1. Keterangan Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04

ESP-8266	RTC	Warna
VCC (5v)	VCC (5v)	Kuning
D1	Trig	Oren
D6	Echo	Meralh
GND (-)	GND (-)	Coklalt

Perancangan sensor RTC pada mikrokontroler Wemos D1, yaitu pin VCC ke pin GND pada mikrokontroler Wemos D1 R1.

Tabel 2. Keterangan Rangkaian Sensor RTC

Wemos D1 R1	RTC	Warna
VCC (5v)	VCC (5v)	Meralh
SDA1	SDA1	Oren
SCL	SCL	Kuning
GND	GND (-)	Coklalt

Perancangan motor servo pada mikrokontroler wemos D1 R1, output pin hubung ke D7 wemos. Motor servo disini berfungsi untuk membuka dan menutup pakan kucing dengan trigger yang sudah diproses oleh Wemos D1 R1.

Tabel 3. Keterangan Rangkaian Sensor WMOS

Wemos D1 R1	Servo	Warna
VCC (5v)	VCC (5v)	Meralh
D7	out	Kuning
GND	GND (-)	Hitam

Perancangan LED indicator pada mikrokontroler Wemos D1 R1, output pin terhubung pada D8 Wemos D1 R1. Ujung kaki LED yang panjang ke salah satu pin digital Arduino dan ujung kaki yang satunya lagi ke GND (ground).

Tabel 4. Keterangan Rangkaian LED

Wemos D1 R1	LED	Warna
D11	out	Kuning
GND	GND (-)	Hitalm

d. Implementasi Sistem

Jika sistem sudah mulai dirancang maka akan dilakukan sebuah implementasi sistem yang artinya akan melakukan sebuah rancangan alat atau sistem yang telah dirancang sebelumnya dari kebutuhan alat dan sistem akan dipadukan dan diimplementasikan. Tahapan ini yaitu tahapan pembuatan bot telegram untuk pembuatan bot telegram dapat dilihat langkah-langkahnya di bawah ini:

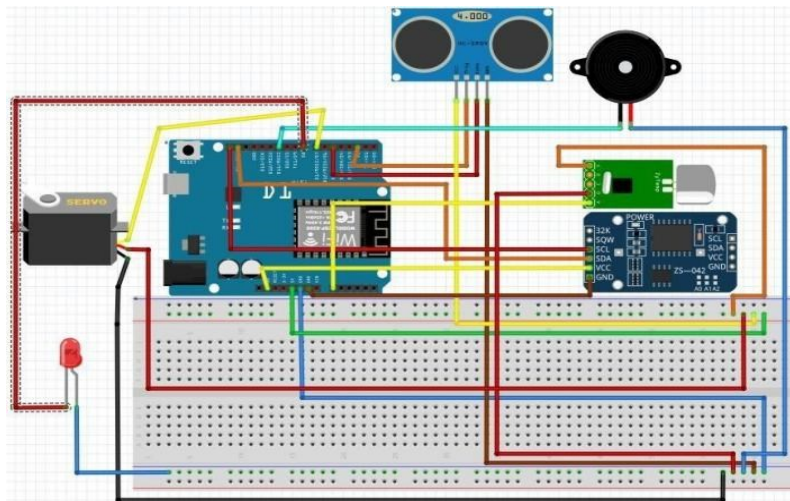
- Buka *smartphone* anda jika belum terinstal aplikasi telegram maka harus diinstal dan registrasi terlebih dahulu
- Ketika langkah pertama sudah selesai maka langkah berikutnya yaitu untuk mencari botfather pada aplikasi telegram.
- Kemudian user harus masukan sebuah teks yaitu dengan menuliskan sebuah teks newbot, perintah ini berfungsi untuk membuat sebuah bot pada telegram
- Lakukan pemberian nama pada bot yang akan dibuat, berikan nama yang mudah dikenali atau berkaitan dengan sistem dan alat tersebut, pada penelitian ini peneliti akan memberi nama dengan Pakankucing_mohammad.
- Buatkan sebuah username dan tak lupa untuk disertakan kata “bot” diakhir username yang dibuat, peneliti memilih nama Pakankucing_mohammadbot.
- Jika bot berhasil dibuat, kamu akan mendapatkan API token yang bisa digunakan untuk mengakses bot telegram tersebut, token yang dapat digunakan pada program Arduino IDE.
- Pengujian dan Analisis

Tahapan terakhir yaitu pengujian pada metode ini akan dilakukan sebuah pengujian pada sistem yang telah dibangun baik dari sistem alat atau software semuanya akan diuji dan dianalisis untuk menguji apakah sistem ni berfungsi dengan apa yang diharapkan dan akan dianalisis untuk kekurangannya.

2.2 Tahapan Perancangan *Prototype*

Pada tahap ini akan menerapkan ilustrasi tersebut kedalam perancangan prototype. Sehingga komponen – komponen yang di butuhkan dalam pembuatan sistem ini sebagai berikut:

- Wemos D1 R1 memiliki fungsi sebagai memproses pengontrol seluruh module
- Ultrasonik HC-SR04 memiliki fungsi sebagai pendeteksi ketinggian sisa pakan yang ada ditempat persediaan pakan
- RTC memiliki fungsi sebagai pendeteksi jam untuk penjadwalkan pakan otomatis yang telah diset dalam codenya
- Buzzer memiliki fungsi sebagai pendeteksi saat pakan sedang keluar
- Servo motor memiliki fungsi sebagai pembuka dan penutup pintu pakan keluar
- Power supply 12v memiliki fungsi untuk menambahkan daya power kesetiap alat dank e NodeMCU sehingga tidak terjadi kegagalan daya
- LED memiliki fungsi untuk mengirimkan tanda bahwa ketika menyala alat sedang menjalankan otomatis dan ketika LED mati menandakan otomatis sedang tidak aktif.



Gambar 4. Skema Rancangan Keseluruhan Alat

2.3 Rancangan Pengujian

Pengujian sistem ini akan menggunakan metode testing black-box dimana sistem akan diuji coba pada keperluan sistem. Maka dari itu rancangan prototype tersebut seperti dibawah ini :

- Pengujian pendeteksian jarak persediaan pada sensor Ultrasonik untuk mendeteksi persediaan pakan ditempat pakannya.
- Pengujian Servo untuk membuka dan menutup keluarnya pakan.
- Pengujian sensor RTC dalam menampilkan tanggal dan jam.
- Pengujian LCD dalam menampilkan jika pakan berhasil keluar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah-langkah yang akan dilakukan jika semua perangkat dan rancangan sudah terpasang dan terkoneksi dengan baik makan akan dilakukan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk prosedur penggunaan aplikasi dan alat tersebut, berikut adalah prosedur yang harus dilakukan:

- Hal pertama yang harus dilakukan yaitu menyiapkan perangkat lunak baik coding atau pun aplikasi yang akan digunakan untuk menjalankan sebuah alat dan sistem tersebut.
- Ketika semuanya terpasang maka langkah berikutnya untuk mempersiapkan untuk menjalankan program tersebut dengan prosedur yang ada
- Langkah berikutnya yaitu melakukan pengujian pada sistem untuk memastikan apakah sitem tersebut sudah berjalan dengan apa yang diawal direncanakan atau tidak, dan tanpa ada kesalahan atau terjadi error pada distem

3.1 Implementasi dan Uji Coba Sistem Pakan Kucing Otomatis

Pada tahap pengujian ini yang akan bertujuan apakah sistem dan alat yang dibuat ini berjalan dengan baik dan efektif dan apakah sistem ini terjadi error atau kesalahan. Untuk mengetahui hal tersebut maka harus dilakukan sebuah pengujian terlebih dahulu baik dari alat maupun dari sistem,

Empat pin yang dimiliki oleh sensor Ultrasonik HC-SR04, yaitu GND, TRIGGER, VCC, dan ECHO, untuk pin pertama yaitu Echo disambungkan ke pin digital. VCC disambungkan ke pin (+) pada breadbord kemudian untuk GND disambungkan ke pin (-) pada BreadBoard menggunakan kabel jumper yang tersedia, lalu pin Trigger memiliki fungsi sebagai keluarnya sinyal sedangkan pin Echo memiliki fungsi sebagai penangkap sinyal yang terpantul. Rangkaian ultrasonik dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Implementasi Rangkaian Sensor Ultrasonik

RTC mempunyai 6 pin tetapi hanya 4 pin yang digunakan, yaitu pin SCL, SDA, VCC dan GND. Pin VCC disambungkan ke pin 5V pada *Wemos* pin GND disambungkan ke pin GND pada *Wemos*, lalu pin SDA dan SCL disambungkan ke pin SDA dan SCL pada *Wemos* menggunakan kabel jumper yang tersedia Rangkaian RTC dapat di lihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Implementasi Rangkaian Sensor RTC

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem ini bertujuan untuk memastikan alat yang sudah dibuat bisa berjalan dengan baik dan lancar yang sesuai dengan rancangan yang di rancang sebelumnya. Tampilan dari Telegram Messenger pada Telegram bot yang sudah terhubung pada *Wemos D1 R1*, Gambar 7 menampilkan Telegram bot chat sudah terhubung dengan *Wemos D1 R1* dengan membalas pesan kita dimana ada informasi yang diperlukan sebagai perintah, juga penampilan dimana kita bisa melihat pakan sudah habis atau belum.



Gambar 7. Tampilan Telegram Messenger Terkoneksi Dengan Wemos D1 R1

Pada Gambar 8 adalah hasil tampilan depan dari *prototype* yang sudah dirangkai pada pakan kucing otomatis dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan *Prototype*

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dan saran yang didapatkan dari penelitian ini yang melalui implementasi sistem dan pengujian sistem yang dilakukan maka didapatkan sebuah kesimpulan yaitu, dari hasil pengujian yang dilakukan baik dari sistem maupun alat dengan menguji beberapa kali pengujian dan ternyata sistem ini dapat berjalan dengan baik, dari segi sensor alat, perintah sistem, *input* dan *output* semuanya dapat berfungsi dengan baik dan tempat makan yang telah diuji coba memberikan makanan untuk kucing terbukti sudah dapat diimplementasikan. Adapun saran peneliti berikutnya untuk mengembangkan sistem ini yaitu alat dan program dapat dikembangkan lagi agar lebih baik lagi dan tempat makan kucing dapat ditingkatkan lagi, agar ada tempat cadangannya saat tempat pada utama habis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Adella, Taufiqurrahman and kaswar, (2020) Sistem Pintu Cerdas Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Internet Of Things ISSN:1907-1728.
- [2]. Edy Widodo, (2020) Smart Dishfeed Untuk Budi Daya Ikan Air Tawar Berbasis Internet of Things ISSN:2407-3903
- [3]. Setiawan, A. 2012, Aplikasi Teknologi Aqua Ponik Pada Budidaya Ikan Air Tawar Untuk Optimalisasi Kapasitas Produksi, Jawa Tengah
- [4]. Darmanto and krisma ,(2019) Implementasi Teknologi Lot Untuk Pengontrolan Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Android ISSN:2548-1916.
- [5]. Khair Ummul, (2018) Alat Pemberi Makan Kucing Otomasi Berbasis Aruino Uno Pada Pet Shop, Sebatika ISSN:1410-373.
- [6]. Fauzi, A (2011). Skripsi, Implementasi strategi sains teknologi masyarakat (STM).
- [7]. Harifuzzumar, Arkan and Ghiri Basuki Putra, (2018) Rancangan Dan Impelmentasi Alat Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis Pada Dase Pendederan Berbasis Arduino Dan Palikasi Blynk.
- [8]. Kwaar et al, (2020) Rancangan Bangun Aplikasi Pengendali Saluran Air Dalam Rumah Berbasis Internet Of Things ISSN:2301-8402.
- [9]. Chamim. 2012. Mikrokontroler Belajar Code Vision AVR Mulai Dari Nol. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10]. Efendi, (2018) Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendali Lampu Menggunakan Raspberri Pi Berbasis Mobile ISSN:2442-4512.