

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN KUCING OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Regar Devitasari¹⁾, Kurnia Paranita Kartika²⁾

^{1,2)}Sistem Komputer, Teknologi Informasi, Universitas Islam Balitar
e-mail: regardevitasari19@gmail.com ¹⁾, kurnia.paranitha@gmail.com ²⁾

Abstrak : *Pengimplementasian dan pemanfaatan Internet of Things pada dunia elektronika sudah sangat banyak dan sampai sekarang pun masih terus berkembang. Fungsi dari IoT sendiri adalah untuk mempermudah pekerjaan manusia, me-monitoring berbagai peralatan dari jarak jauh dan peningkatan efektifitas alat. Pada penelitian ini, dibuat suatu alat yang digunakan untuk monitoring dan memberikan pakan pada kucing peliharaan yang dapat diakses dari jarak jauh oleh pengguna. Pembuatan alat ini dilatar belakangi karena beberapa hal pada kegiatan pemeliharaan kucing, seperti ketidakteraturan jadwal pemberian pakan, sulitnya pengontrolan perkembangan hewan peliharaan, sulitnya pengontrolan ketersediaan pakan, sulitnya mengkalkulasi kebutuhan pakan., dan seringnya peternak melakukan aktivitas atau pekerjaan lain diluar rumah. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Research and Development. Keunggulan atau unjuk kerja alat ini terletak pada kombinasi beberapa fungsi otomatis yang meliputi pemberian pakan dan pemberian notifikasi. Kombinasi beberapa fungsi tersebut meliputi, adanya mikrokontroler NodeMCU yang terintegrasi dengan jaringan internet, dan alat otomatisasi ini dapat memberikan pakan secara real time dengan memanfaatkan komponen RTC yang dapat mengatur waktu kapan pakan akan diberikan. Pengguna juga akan mendapatkan notifikasi langsung melalui foxpush tanpa harus membuka laman web untuk mengetahui apakah pakan sudah selesai diberikan atau belum. Setelah melakukan berbagai pengujian, hasil rata-rata persentase keberhasilan keseluruhan sistem adalah 68%.*

Kata Kunci— *IoT, NodeMCU, Otomatisasi, Pemeliharaan Kucing*

Abstract : *The implementation and utilization of the Internet of Things in the world of electronics have been very numerous and are still growing. The function of the IoT itself is to simplify human work, monitor various equipment remotely, and increase the effectiveness of tools. In this study, a tool was made to monitor and provide feed to pet cats that can be accessed remotely by the user. The background of making this tool is due to several things in cat maintenance activities, such as irregular feeding schedules, difficulty controlling pet development, difficulty controlling feed availability, difficulty calculating feed requirements, and frequent breeders doing other activities or work outside the home. The method used in this research is the Research and Development method. The advantage or performance of this tool lies in the combination of several automatic functions which include feeding and notification. The combination of some of these functions includes the existence of a NodeMCU microcontroller that is integrated with the internet network, and this automation tool can provide real time feed by utilizing the RTC component which can set the time when the feed will be given. Users will also get direct notifications via Foxpush without having to open a web page to find out whether the feed has been completed or not. After performing various tests, the average success rate of the whole system was 68%.*

Keywords— *IoT, NodeMCU, Automation, Cat Care*

I. PENDAHULUAN

INTERNET *Of Things* (IoT) dapat diimplementasikan dan dimanfaatkan untuk meringankan pekerjaan manusia, misalnya kegiatan pemberian pakan yang secara berkala terhadap hewan kucing. Sebelumnya peneliti sudah melakukan observasi pada sebuah peternakan yang terletak di daerah Kecamatan Kanigoro Kabupaten Blitar. Dari hasil observasi, peneliti mendapatkan informasi bahwa pemberian pakan pada hewan kucing yang secara berkala dapat menyebabkan terganggunya aktivitas maupun pekerjaan lain peternak.

Karena proses pemberian pakan kucing yang sehari bisa sampai 3 kali tersebut sudah menyita banyak waktu yang mengakibatkan peternak mengabaikan pekerjaan lain.

Tidak efisien dan efektifnya pemberian pakan pada kucing akan mempengaruhi pola makan hewan tersebut. Karena pola makan yang tidak teratur dapat menyebabkan tidak terturnya pencernaan pada hewan kucing. Pola makan kucing ini yang menjadi faktor utama mengapa peneliti tertarik mengangkat permasalahan yang terjadi di peternakan tersebut. Tidak hanya pada pola makan hewan saja tetapi pada sistem manajemen pakan diperlukan agar peternak dapat mengetahui persediaan pakan yang tersedia pada wadah sementara dan nantinya pakan yang telah diberikan tersebut dapat dikalkulasi. Melihat berbagai permasalahan yang terjadi, peneliti menawarkan solusi untuk merancang dan membangun alat pemberian pakan pada hewan kucing secara berkala dengan waktu yang telah ditentukan.

Sebelumnya Sri Wahyuni dkk (2018) sudah pernah melakukan penelitian tentang pemberian pakan secara otomatis dengan judul “Papakinoto (Penebar Pakan Ikan Otomatis) Upaya Peningkatan Produksi Dan Efisiensi Waktu Budidaya Tambak Ikan Tawar Masyarakat Belawa Kabupaten Soppeng”. Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Sri Wahyuni dkk (2018) adalah produk yang berupa *prototype* sistem pemberian pakan ikan secara otomatis dan alat dapat dikendalikan secara jarak jauh menggunakan *bluetooth*. Tak hanya itu, *prototype* yang dibuat dirancang agar alat bisa memberikan pakan secara menyeluruh (menyebarkan)[1].

Penelitian yang paling mendekati dengan penelitian yang akan dilakukan adalah “Perancangan dan Implementasi Sistem *Monitoring* dan Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis Android” oleh Muhammad Rizky Imam Pamungkas, Sony Sumaryo dan Agung Surya Wibowo (2019). Meskipun mikrokontroler yang digunakan sama, namun untuk penjadwalan sistemnya berbeda. Pada penelitian ini menggunakan komponen *Real Time Clock* (RTC) sebagai penanda waktu bahwa pakan harus diberikan. Tak hanya itu saja, penelitian ini juga dilengkapi dengan adanya sistem *database* yang dapat mengkalkulasi pakan yang telah diberikan dan sistem dilengkapi juga dengan adanya notifikasi bahwa pakan selesai diberikan, jadi pengguna tak perlu membuka halaman web untuk mengecek apakah pakan sudah diberikan apa belum[2].

Dari hasil observasi dan literatur yang telah peneliti lakukan, peneliti dapat memberikan solusi dengan merancang dan membangun alat otomatisasi yang dapat memberikan pakan secara berkala dan *real time*. Solusi lain yang dapat ditawarkan untuk meringankan pekerjaan peternak ialah, alat otomatisasi ini dapat dikendalikan secara jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan internet dan alat dapat *me-monitoring* kegiatan yang dilakukan oleh sistem serta menginformasikannya melalui halaman web. Tak hanya itu, *database server* dilengkapi dengan web *push notification*, dimana peternak akan mendapatkan pemberitahuan secara langsung tanpa harus membuka halaman web.

Berdasarkan uraian diatas mengenai alat otomatisasi pemberian pakan pada kucing secara berkala berbasis *Internet Of Things*, maka peneliti tertarik mengangkat judul penelitian ini dengan judul “**Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU Berbasis *Internet Of Things* (IoT)**”.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet Of Things*

Internet of Things (IoT) adalah jembatan yang dapat menghubungkan suatu objek dengan objek lain tanpa bantuan dari manusia, IoT memiliki kemampuan dapat mentransfer data melalui jaringan internet. Implementasi IoT dapat ditemukan pada peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dikendalikan dan di-*monitoring* menggunakan perangkat yang dapat terhubung dengan jaringan *internet*. Perintah untuk melakukan eksekusi tidak terlepas dari bantuan sensor yang terletak pada perangkat IoT. Sensor pada IoT digunakan untuk mengkonversi data fisik yang masih mentah menjadi sinyal digital dan mengirimkan data tersebut ke pusat kontrol.

Dengan cara seperti inilah seseorang dapat *me-monitor* perubahan yang terjadi pada lingkungan secara jarak jauh dengan memanfaatkan jaringan *internet*. Arsitektur sistem pada IoT sangat bervariasi, tergantung pada konteks penerapannya atau implementasinya [3].

2.2 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah *platform Internet Of Things (IoT)* yang bersifat *open source*. NodeMCU terdiri dari perangkat keras berupa *system on chip* ESP8266 dan *firmware* yang digunakan. Istilah NodeMCU sendiri sebenarnya secara *default* tidak mengacu pada perangkat keras *development* kitnya melainkan mengacu pada *firmware* yang digunakan. Karena NodeMCU terdiri dari perangkat keras ESP8266 maka NodeMCU dapat diartikan sebagai *board* Arduinonya ESP8266.

Pada *board* NodeMCU, ESP8266 telah dikemas dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler yang memiliki kapabilitas akses *wi-fi* juga *chip* komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya memerlukan ekstensi kabel data USB yang sama persis dengan kabel data yang digunakan untuk *me-charger smartphone* Android. Beberapa fitur yang disediakan oleh NodeMCU antara lain bersifat *open source*, biaya yang tergolong rendah, *smart*, interaktif dan *wi-fi* yang sudah aktif [4].

2.3 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang dapat mengubah suatu besaran fisis (suara) menjadi besaran listrik, dan sebaliknya yang dikonversi menjadi jarak. Sensor ultrasonik sering disebut sensor jarak karena sensor ini dapat mendeteksi jarak dengan sangat jauh dibanding dengan IR. Kelebihan sensor ini dibandingkan dengan sensor lain yaitu adanya led indikator yang dapat mendeteksi apakah sensor berfungsi apa tidak dan sensor ini hanya membutuhkan satu jalur data [5][6].

2.4 Sensor Load Cell

Sensor *load cell* atau sensor berat adalah sensor yang dirancang untuk mendeteksi adanya tekanan atau berat sebuah beban [7]. Umumnya sensor ini digunakan sebagai komponen utama pada sebuah sistem timbangan digital yang dapat diimplementasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat pakan pada wadah utama sistem pemberi pakan pada hewan kucing secara otomatis yang dapat di *monitoring* secara jarak jauh melalui halaman web yang terintegrasi dengan *smartphone*. Pengukuran yang dilakukan oleh sensor *load cell* menggunakan prinsip tekanan.

2.5 RTC

Modul RTC digunakan untuk menyimpan waktu secara *real time* [8]. Pada komponen RTC terdiri dari *crystal* dan baterai, dimana *crystal* digunakan untuk mencacah waktu dengan akurat dan baterai digunakan sebagai sumber daya agar *crystal* dapat terus mencacah waktu. Hasil cacahan ini menentukan detik, menit, jam dan tanggal yang disimpan di dalam memori. Apabila baterai habis atau dilepas maka *crystal* akan berhenti mencacah yang menyebabkan informasi waktu yang tersimpan didalam memori menjadi tidak valid, jam atau tanggalnya sudah kadaluarsa. Dan data pada memori akan hilang apabila RTC tiba-tiba di reset.

2.6 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup, sehingga dapat di *set-up* atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Pada motor servo, untuk menentukan batas sudut dari putaran servo adalah fungsi dari potensiometer. Berdasarkan lebar pulsa (antara 0.5ms – 2ms) yang dikirim melalui kaki sinyal dari motor servo dapat mengatur putaran sudut dari sumbu motor servo dengan adanya sinyal PWM [8][9].

2.7 Liquid Crystal Display

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan salah satu perangkat *interface* yang sering digunakan pada dunia elektronika. Kelebihan dari LCD adalah lebih ringan, konsumsi daya yang relatif kecil dan tampilan pada layar LCD cukup bagus. Kelebihan lain dari LCD ini ialah tampilan pada layar LCD dapat dibaca dengan mudah apabila terpapar sinar matahari, walaupun di dalam ruangan yang minim cahaya sampai ruangan yang gelap sekalipun, tulisan pada layar LCD dapat dibaca dengan jelas. LCD hanya mengkonsumsi arus yang kecil (dalam satuan mikro ampere), sehingga alat maupun sistem menjadi *portable* dengan hanya membutuhkan catu daya yang kecil [5][6].

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan, yang lebih dikenal dengan metode *Research and Development* (R&D). Metode *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk maupun mengembangkan produk yang sudah ada sebelumnya dan menguji keefektifan produk tersebut [10]. Dengan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) produk yang dihasilkan akan semakin efisien, efektif dan produktif.

3.1 Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan peneliti untuk mengembangkan sistem pemberi pakan kucing adalah dengan menggunakan alur penelitian yang dilakukan oleh Sugiyono (2016). Berdasarkan alur atau proses penelitian yang dikemukakan tersebut, penelitian ini hanya menggunakan beberapa tahapan saja, yaitu :

3.1.1. Potensi dan Masalah

Potensi merupakan segala sesuatu yang memiliki daya guna yang apabila dikembangkan dapat menghasilkan nilai tambah. Pemberdayaan suatu produk dapat meningkatkan mutu sekaligus meningkatkan pendapatan dari produk yang diteliti. Masalah juga dapat dijadikan sebagai potensi apabila dapat mendayagunakan produk dengan baik. Potensi dan masalah yang dikemukakan dalam penelitian haruslah ditujukan dengan data empirik atau data yang sebelumnya telah diamati oleh para ahli dan selanjutnya diamati oleh peneliti.

Seperti halnya kegiatan pemberian pakan pada hewan kucing yang secara berkala, agar lebih mempermudah peternak dalam memelihara hewan kucing peneliti memberikan solusi dengan merancang sistem pemberian pakan kucing secara otomatis. Pada penelitian ini, permasalahan yang terjadi adalah kegiatan pemberian pakan yang secara berkala berdampak pada aktivitas peternak. Potensi yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah produk berupa alat pemberi pakan kucing otomatis yang apabila diterapkan akan menghasilkan nilai guna dan dapat menyelesaikan masalah yang terjadi.

3.1.2 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, pengumpulan data yang dilakukan mencakup penelitian langsung dan penelitian tidak langsung, dimana hal tersebut membutuhkan bantuan orang lain untuk memberikan respon terhadap produk yang akan peneliti lakukan. Mengingat pengumpulan data begitu erat kaitannya dengan masalah penelitian yang ingin dipecahkan, maka peneliti sudah merangkum beberapa teknik pengumpulan data yang dibutuhkan yaitu sebagai berikut :

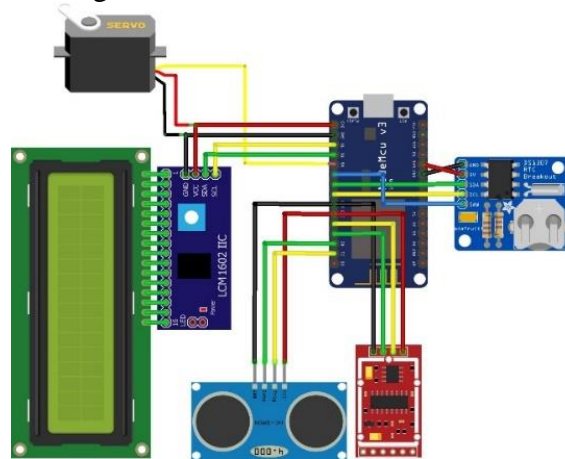
- a. Hasil dari observasi yang telah dilakukan di tempat peternakan adalah adanya kandang kucing yang berukuran besar hingga yang kecil. Bahkan peralatan untuk merawat kucing sangat lengkap, seperti adanya wadah pakan dan minum, tempat membuang kotoran beserta pasirnya, dan masih banyak lagi.
- b. Hasil dari wawancara yang telah peneliti lakukan sebelumnya dengan pemilik peternakan dan dua orang pemelihara kucing ras pada bulan januari lalu adalah pemberian pakan dilakukan tiga kali dalam sehari, pakan yang diberikan berbeda tergantung dengan umur kucing ras tersebut, dan pemilik peternakan maupun pemelihara kucing ras ini kesulitan dalam *me-monitoring* karena sering sekali kegiatan maupun pekerjaan mereka berada di luar rumah. Tak hanya itu saja peternak juga kesulitan dalam menghitung besaran pakan yang telah habis untuk pakan kucing nya.
- c. Kajian literatur secara intensif harus dilakukan untuk menggali teori maupun konsep yang mendukung adanya suatu produk baru. Studi literatur juga dibutuhkan dalam mengetahui setiap langkah yang paling tepat dilakukan dalam pengembangan produk. Peneliti sudah melakukan studi literatur secara intensif dengan membaca dan memahami isi dari buku dan jurnal ilmiah. Bahkan peneliti sudah menerapkannya, seperti membuat program.

3.1.3. Desain Produk

a. Rangkaian Sistem

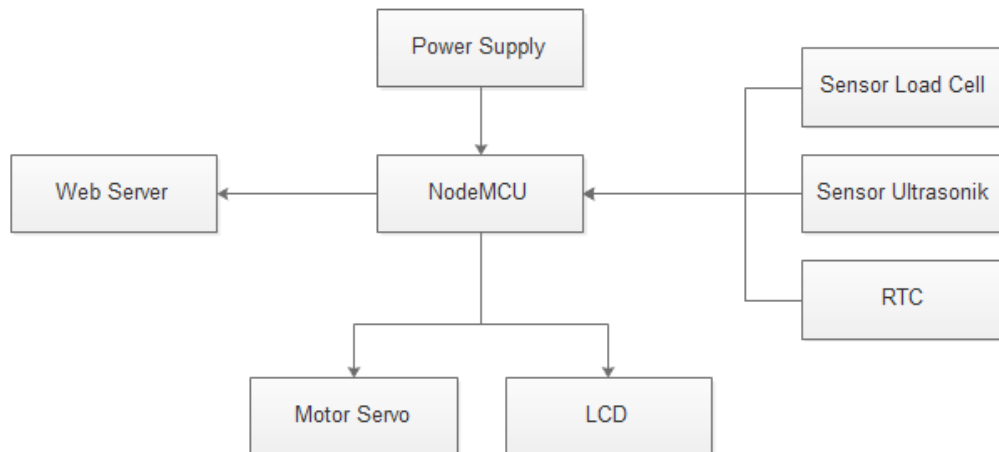
Rangkaian sistem adalah terkoneksiya komponen-komponen yang tidak dapat berdiri sendiri dalam satu ruang lingkup yang dapat terhubung dan berinteraksi satu sama lain agar terbentuk satu kesatuan

sehingga sasaran dan tujuan dari dibangunnya sistem tersebut bisa tercapai. Berikut adalah rangkaian sistem pada alat pemberi pakan kucing secara otomatis :



Gambar 1. Rangkaian Sistem

b. Blok Diagram Sistem

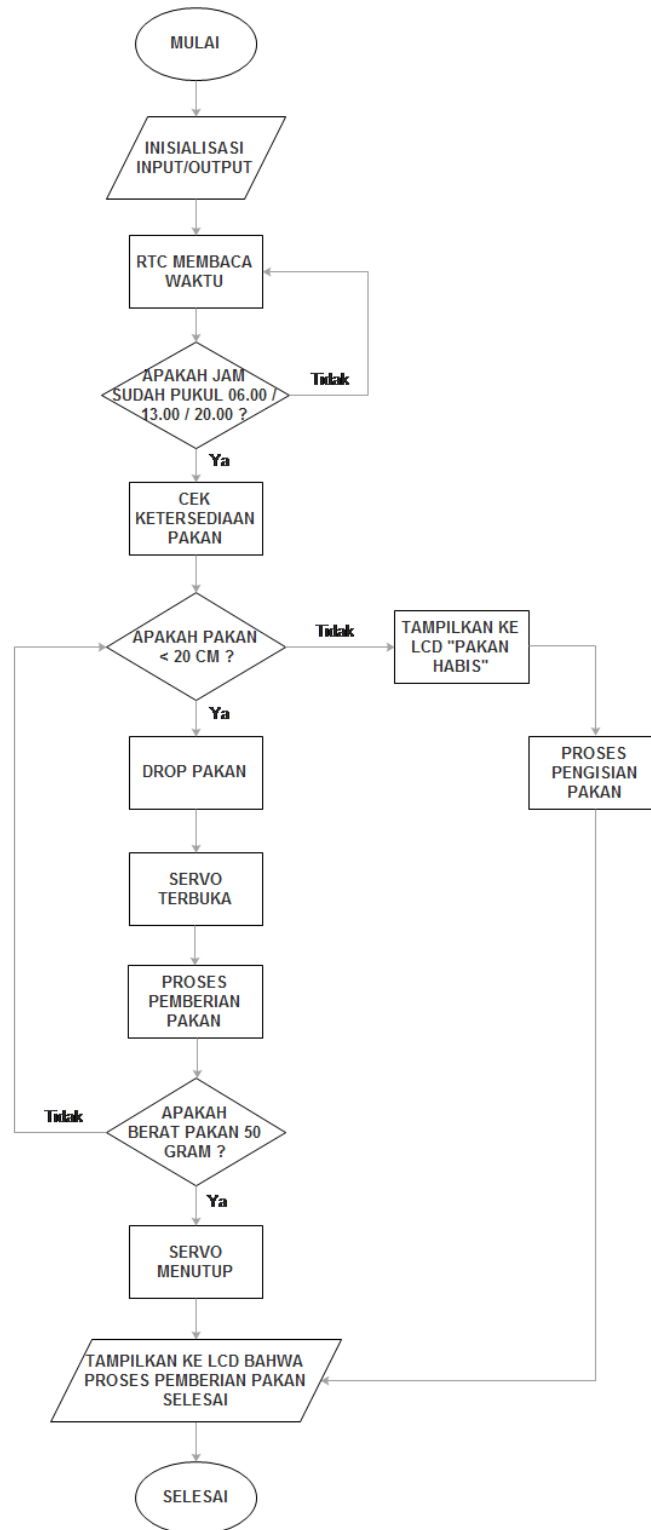


Gambar 2. Blok Diagram Sistem

Berdasarkan blok diagram pada Gambar 2 tersebut menjelaskan bahwa power supply sebagai sumber tegangan memberikan daya kepada NodeMCU, kemudian sensor *load cell*, sensor ultrasonik dan RTC memberikan inputan data ke NodeMCU. Selanjutnya, NodeMCU mengoutputkan data ke LCD dan motor servo sehingga katub pada wadah utama akan terbuka. Web server digunakan sebagai sistem *monitoring* data pakan dan pengelolaan data pakan yang telah diberikan yang nantinya dapat dikalkulasi.

c. Flowchart

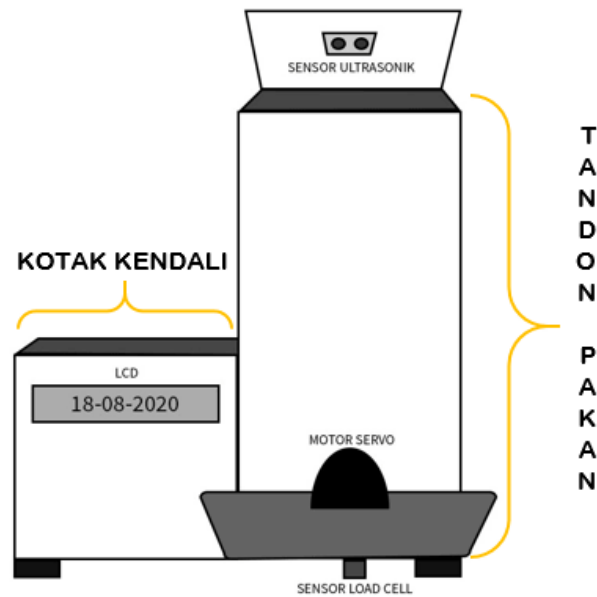
Selain itu, pada penelitian ini harus memperhatikan aturan logika yang benar saat akan membuat program. Jika logika dalam program tidak benar maka akan menyebabkan adanya kesalahan dari hasil keluaran program tersebut, dan tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan. Oleh karena itu, perlunya *flowchart* sebagai panduan untuk pembuatan program dan untuk membantu kemudahan melacak kebenaran logika sebuah program. *Flowchart* sistem dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 3. Flowchart

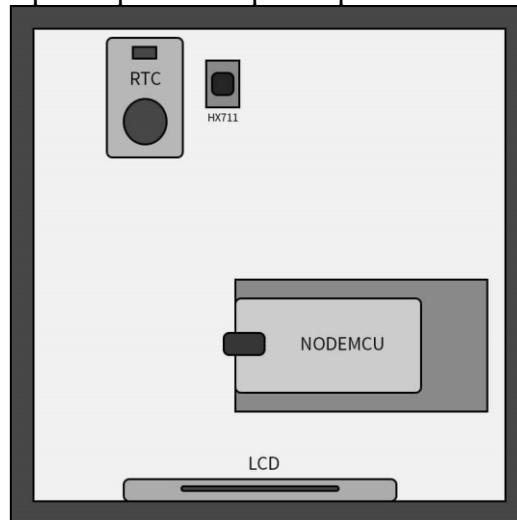
d. Desain Alat

Desain dan perancangan yang peneliti buat masih bersifat hipotetik atau masih dalam pengujian karena efektivitasnya belum terbukti. Berikut desain alat pemberi pakan otomatis pada hewan kucing :



Gambar 4. Desain Alat

Gambar 4 merupakan desain alat pemberi pakan otomatis dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU yang terletak di kotak kendali sebagai pengendali sistem, LCD digunakan untuk *monitoring* kegiatan alat selama bekerja, motor servo digunakan untuk membuka katub bawah pakan pada tandon agar pakan dapat keluar ke wadah sementara, sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi isi pakan pada tandon, dan sensor *load cell* digunakan untuk mengetahui berat pakan yang ada di wadah sementara. Berikut adalah *layout* penempatan komponen pada kotak kendali :



Gambar 5. *Layout* Penempatan Komponen Pada Kotak Kendali

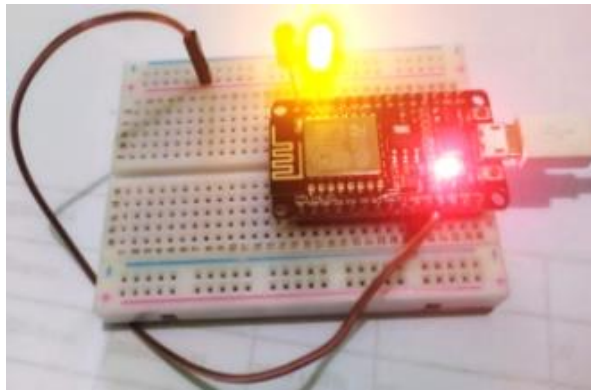
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

1. Pengujian Modul dan Komponen

a. Mikrokontroler NodeMCU

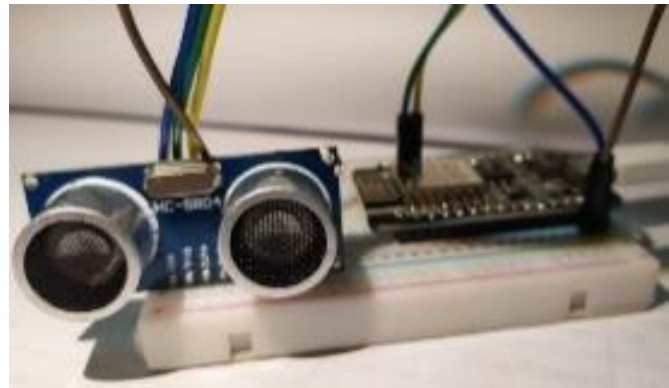
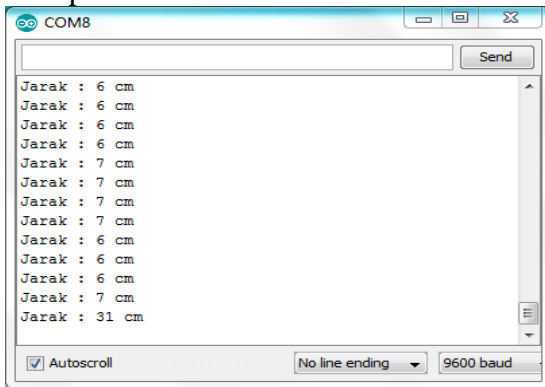
Hasil pengujian *board* NodeMCU yang telah diprogram didapatkan data yang sesuai, lampu led berkedip sesuai dengan *delay* yang diberikan. Dan dari hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa *board* NodeMCU bekerja dengan baik.



Gambar 6. Hasil Pengujian NodeMCU

b. Sensor Ultrasonik

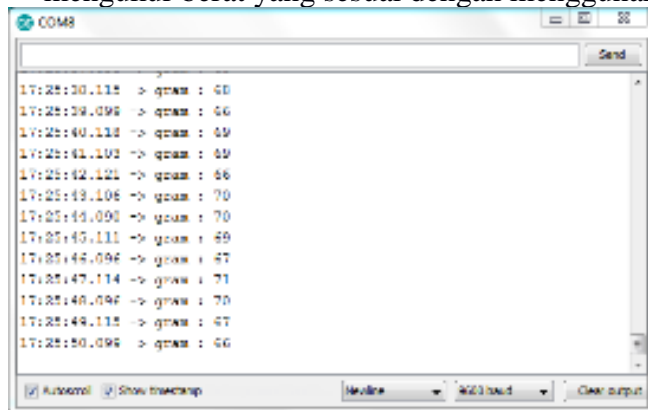
Dari hasil pengujian tersebut, diketahui bahwa sensor ultrasonik dapat membaca jarak yang sebenarnya, sehingga sensor ultrasonik dapat dipergunakan pada penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti.



Gambar 7. Hasil dan Pengujian Ultrasonik

c. Sensor Load Cell

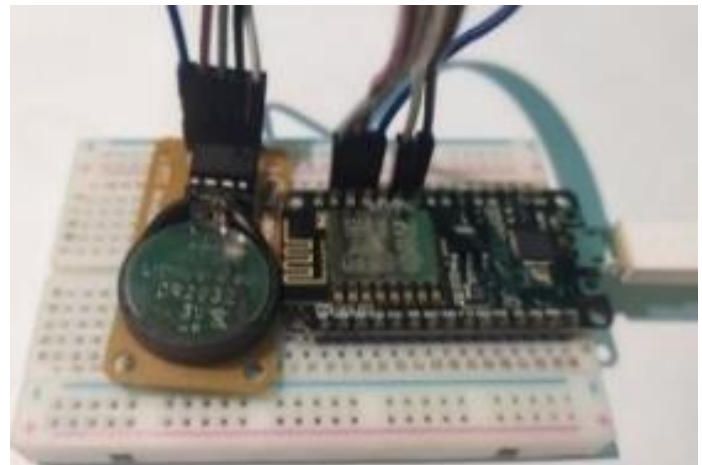
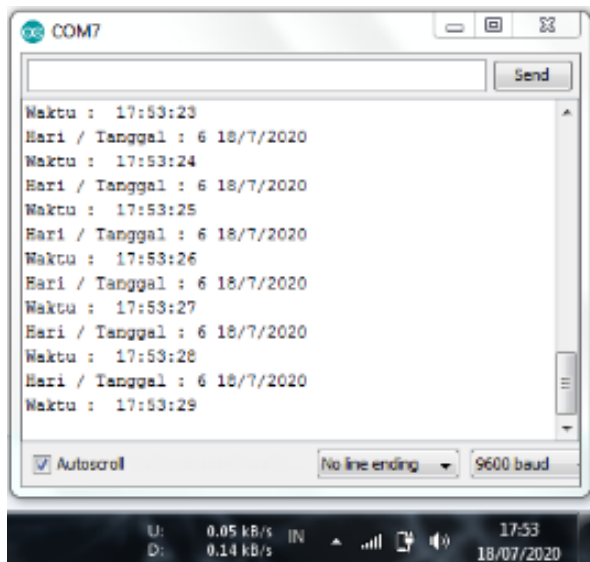
Hasil pengujian yang ditampilkan pada Gambar 8 menunjukkan bahwa sensor tersebut dapat mengukur berat yang sesuai dengan menggunakan satuan gram.



Gambar 8. Hasil dan Pengujian Load Cell

d. RTC

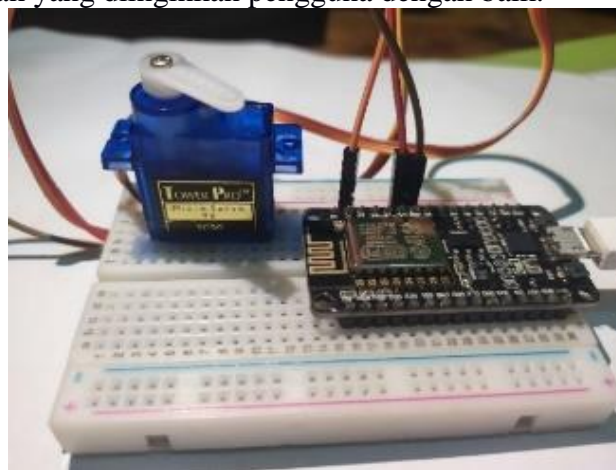
Hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu yang terdapat pada serial monitor cocok dengan waktu yang ada di laptop. Dari pengujian tersebut dapat dipastikan bahwa RTC bekerja dengan sangat baik.



Gambar 9. Hasil dan Pengujian RTC

e. Motor Servo

Dari hasil pengujian tersebut didapatkan data yang sesuai, motor servo dapat menerima program dan menjalankan perintah yang diinginkan pengguna dengan baik.



Gambar 10. Hasil Pengujian Motor Servo

f. LCD

Hasil pengujian LCD di atas didapatkan data yang sesuai, LCD dapat menampilkan informasi yang diinginkan *user*.



Gambar 11. Hasil Pengujian LCD

2. Perakitan Alat

a. Kotak Kendali

Kotak kendali adalah tempat yang digunakan untuk menyimpan *breadboard* dan komponen seperti mikrokontroler NodeMCU, RTC, LCD, *driver* HX711 yang saling terhubung satu sama lain. Kotak kendali ini dapat mengontrol alat secara menyeluruh karena otak sistem berada di mikrokontroler NodeMCU. Berikut adalah gambar penempatan komponen yang berada di kotak kendali :



Gambar 12. Hasil Perakitan Alat

b. Perakitan Kerangka Alat

Perakitan kerangka alat pemberi pakan kucing dibuat dengan menggunakan bahan triplek berukuran panjang 70 cm dan lebar 30 cm. Triplek tersebut digunakan untuk membuat kotak kendali dan untuk tandon (wadah utama) pakan. Untuk wadah pakan sementara menggunakan wadah yang berbahan plastik dengan ukuran panjang 17 cm dan lebar 10 cm.



Gambar 13. Hasil Perakitan Alat

3. Hasil Pengujian Web Server

Web server digunakan untuk *me-monitoring* kegiatan sistem sekaligus mengkalkulasi kebutuhan pakan. Web server terhubung langsung dengan mikrokontroler NodeMCU, jadi data yang diperoleh mikrokontroler NodeMCU dikirimkan ke web server dan nantinya diolah dan ditampilkan ke laman web.



Gambar 14. Web Server

Tabel 1. Hasil Pengujian Web Server

No	Menu	Bisa Digunakan	
		Ya	Tidak
1.	Halaman Login	√	
2.	Halaman Beranda	√	
3.	Halaman Pakan	√	
4.	Halaman Laporan	√	

4. Hasil Pengujian ke Pengguna

Pengujian ke pengguna adalah pengujian yang dilakukan langsung oleh pengguna untuk mengetahui kelayakan dan unjuk kerja alat. Berdasarkan dari hasil pengujian alat kepada pengguna yang memang memelihara hewan kucing, didapatkan hasil sebagai berikut :

- Rata-rata diantara para pengguna belum pernah mengetahui manfaat dan kegunaan dari alat otomatisasi yang dapat dikendalikan secara jarak jauh.
- Menurut pendapat peternak dan pengguna, alat otomatisasi ini perlu digunakan untuk membantu meringankan pekerjaan mereka dalam merawat dan memelihara hewan kucing.
- Pemakaian alat otomatisasi ini dianggap mudah karena dilengkapi dengan adanya web server yang dapat memberikan notifikasi melalui foxpush dan alat ini juga dilengkapi dengan petunjuk penggunaan yang dapat dipahami oleh pengguna.
- Penggunaan alat otomatisasi ini dirasa efektif oleh pengguna.

5. Hasil Persentase Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian pada alat pemberi pakan kucing otomatis dilakukan sepuluh kali uji. Ketika pemberian pakan dapat berlangsung di waktu yang telah ditentukan sebelumnya, maka alat dianggap dapat bekerja dengan baik tanpa ada kerusakan pada sistem. Hasil persentase dari pengujian sistem secara menyeluruh :

Tabel 2. Hasil Persentase Pengujian Sistem

No.	Ketepatan Waktu	Ketersediaan Pakan	Status Motor Servo	Status Berat Pakan	Status Notifikasi	Persentase
1.	Tepat	Tidak Tersedia	Tidak Menyala	Tidak terdeteksi	Terkirim	$2/5 \times 100 = 40\%$
2.	Tepat	Tersedia	Menyala	Tidak terdeteksi	Tidak Terkirim	$3/5 \times 100 = 60\%$
3.	Tepat	Tersedia	Menyala	Terdeteksi	Terkirim	$5/5 \times 100 = 100\%$
4.	Tepat	Tidak Tersedia	Tidak Menyala	Tidak Terdeteksi	Terkirim	$2/5 \times 100 = 40\%$
5.	Tepat	Tersedia	Menyala	Terdeteksi	Terkirim	$5/5 \times 100 = 100\%$

No.	Ketepatan Waktu	Ketersediaan Pakan	Status Motor Servo	Status Berat Pakan	Status Notifikasi	Persentase
6.	Tidak Tepat	Tidak Tersedia	Tidak Menyala	Tidak Terdeteksi	Tidak Terkirim	$0/5 \times 100 = 0\%$
7.	Tepat	Tersedia	Menyala	Terdeteksi	Terkirim	$5/5 \times 100 = 100\%$
8.	Tepat	Tersedia	Menyala	Terdeteksi	Terkirim	$5/5 \times 100 = 100\%$
9.	Tepat	Tersedia	Menyala	Terdeteksi	Terkirim	$5/5 \times 100 = 100\%$
10.	Tepat	Tidak Tersedia	Tidak Menyala	Tidak Terdeteksi	Terkirim	$2/5 \times 100 = 40\%$
Hasil Rata-rata Persentase						68%

Berdasarkan dari sepuluh kali pengujian, dengan hasil lima kali berhasil dan lima kali gagal, didapatkan hasil rata-rata persentase adalah 68%. Produk dikatakan berhasil apabila semua komponen dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan kegunaannya, seperti RTC dapat memberikan informasi waktu secara *real time*, sensor ultrasonik dapat mendeteksi adanya pakan pada tandon, motor servo dapat membuka dan menutup katup pakan, berat pakan pada wadah sementara dapat terdeteksi dan pengguna mendapatkan notifikasi kegiatan sistem melalui LCD dan *foxpush*. Jadi ketika salah satu komponen tidak bekerja, itu akan menurunkan persentase keberhasilan.

Kegagalan pada pengujian meliputi kendala seperti komponen RTC yang belum bisa memberikan waktu secara akurat menyebabkan motor servo tidak bekerja. Dan ketidakpekaan sensor *load cell* menyebabkan notifikasi tidak terkirim atau tidak tersampaikan ke pengguna.

4.2 Pembahasan

Unjuk kerja alat dari sisi peneliti adalah alat dapat bekerja dengan baik. Mikrokontroler NodeMCU dapat mengontrol semua kegiatan sistem dan mengirimkan data kepada web server. Data dari web server akan diolah dan nantinya dapat ditampilkan pada laman web. Tak hanya itu saja, web server juga akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui *foxpush* yang digunakan sebagai *web push notification*. Jaringan internet yang digunakan untuk berkomunikasi antara *hardware* dan *software* harus stabil.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil perancangan sistem dan keseluruhan pengujian alat yang telah dilakukan sebelumnya untuk mengetahui semua kondisi yang mungkin terjadi pada alat pemberi pakan kucing dan juga laman webnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan sistem pada alat pemberi pakan kucing otomatis dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Komponen-komponen yang saling terhubung satu sama lain bekerja dengan sangat baik sesuai dengan kegunaannya masing-masing. Begitu pula dengan perancangan sistem pada laman web, semua fitur yang digunakan sesuai dengan apa yang dibutuhkan oleh pengguna.
2. Konfigurasi antara alat pemberi pakan dengan laman web yang digunakan untuk *me-monitoring* kegiatan sistem dapat saling terhubung. Baik perangkat keras maupun perangkat lunak dapat saling berbagi data di waktu yang bersamaan tanpa *delay* apabila jaringan internet yang digunakan stabil.
3. Unjuk kerja dari alat pemberi pakan kucing secara otomatis dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU yang terintegrasi dengan jaringan internet dapat berjalan dengan baik yaitu mikrokontroler NodeMCU dapat mengontrol semua komponen-komponen yang digunakan, seperti RTC yang digunakan untuk penjadwalan, apabila RTC menunjukkan waktu saatnya pemberian pakan maka sensor ultrasonik akan mendeteksi pakan yang ada pada tandon, dan data yang diperoleh akan di olah oleh NodeMCU agar dapat diinformasikan ke laman web dan ditampilkan di LCD.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahyuni, Sri dkk. 2018. Papakinoto (Penebar Pakan Ikan Otomatis) Upaya Peningkatan Produksi Dan Efisiensi Waktu Budidaya Tambak Ikan Tawar Masyarakat Belawa Kabupaten Soppeng. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4 : 42 – 49.
- [2] Pamungkas, Muhammad Rizky Imam dkk. 2019. Perancangan dan Implementasi Sistem *Monitoring* dan Pemberi Pakan Kucing Otomatis Berbasis Android. *e-Proceeding of Engineering*, 6 (1) : 112 – 119.
- [3] Junaidi, Apri. 2015. *Internet Of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review*. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, I (3): 62 – 66.
- [4] Setiawan, Yoyok. 2017. *Rancang Bangun Pemantauan Dan Penjadwalan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Secara Jarak Jauh*. Skripsi. Institut Bisnis dan Informatika Stikom: Surabaya.
- [5] Santoso, Hari. 2015. *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. Trenggalek: Elang Sakti.
- [6] Oktavianto, Anto. 2014. *Perancangan Robot Pemadam Api Menggunakan Kontrol Pid*. Skripsi. Universitas Bengkulu: Bengkulu.
- [7] Putra, M. R. 2016. *Aplikasi Sensor Load Cell Sebagai Pengukur Berat Serpihan Cangkir Plastik Air Mineral Untuk Menonaktifkan Motor AC Pada Rancang Bangun Mesin Penghancur Plastik*. Skripsi. Politeknik Negeri Sriwijaya: Palembang.
- [8] Santoso, Hari. 2017. *Monster Arduino 2 Panduan Praktis Belajar Arduino Untuk Pemula*. Malang : Elang Sakti.
- [9] Andrianto, Heri dan Darmawan, Aan. 2017. *Arduino : Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika.
- [10] Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.