

BAB III

KONSEP RANCANGAN

Perancangan alat ini dimulai dengan identifikasi kebutuhan yang dibutuhkan untuk merancang sistem ini. Kebutuhan tersebut digunakan untuk memperoleh komponen secara spesifik, lalu dilakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, dan dilanjutkan dengan pembuatan dan pengujian alat.

A. Identifikasi Kebutuhan

Proses ini dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan alat yang akan dibuat, beserta seluruh kebutuhan yang diperlukan. Dalam tahap ini ditentukan beberapa kebutuhan, diantaranya :

1. Arduino Uno yang digunakan untuk mengendalikan seluruh rangkaian dari sistem.
2. RTC DS1307 digunakan untuk pewaktuan dalam pemberian pakan.
3. Motor servo yang digunakan untuk penggerak buka dan tutupnya wadah pakan.
4. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur tinggi, lalu dihitung massa pakan yang masih tersedia.
5. Modul SIM8001 digunakan untuk mengirim informasi ke pemilik ayam.
6. LCD digunakan untuk menampilkan waktu.

B. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan identifikasi kebutuhan di atas, maka telah diperoleh beberapa analisis kebutuhan terhadap sistem yang akan dirancang sebagai berikut:

1. Arduino

Arduino UNO berfungsi untuk mengendalikan semua sistem rangkaian. Arduino uno dipilih karena jumlah pinnya sesuai dengan yang

dibutuhkan. Dan arduino IDE berfungsi untuk melakukan pemograman yang selanjutnya diunggah ke arduino.

2. RTC DS1307

Real Time Clock yang digunakan untuk alat ini adalah RTC DS1307 yang merupakan IC yang digunakan untuk pengaturan waktu yang meliputi detik, menit, jam, hari, bulan dan tahun. Akses data hanya menggunakan dua jalur untuk berkomunikasi diantaranya yaitu jalur *clock* yang membawa informasi data *clock* dan jalur data yang membawa data. Sehingga dapat digunakan untuk pewaktuan dalam pemberian pakan.

3. Motor Servo

Motor servo yang berfungsi untuk membuka dan menutupnya wadah pakan. Apabila waktu yang ditentukan telah tercapai maka motor servo akan membuka dan jika pemberian pakan telah selesai maka motor servo akan kembali menutup lagi

4. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik yang digunakan yaitu sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi pakan, maka data akan diolah yang kemudian dihitung massanya. Sehingga bisa ditentukan massa pakan yang masih tersedia.

5. Modul SIM8001

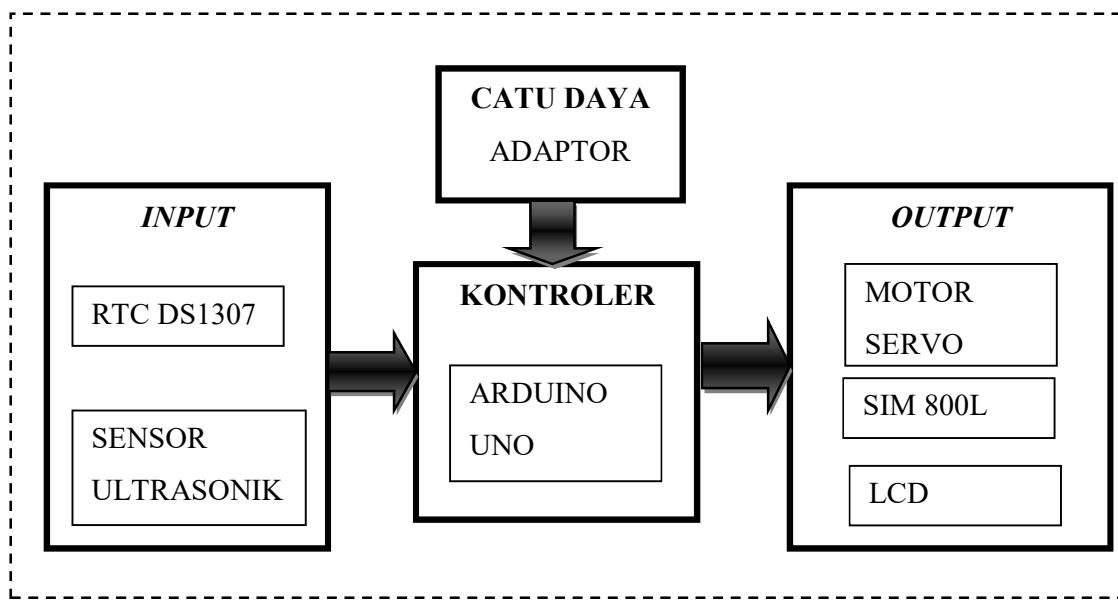
Modul SIM8001 digunakan untuk mengirim SMS yang berisi informasi bahwa pemberian pakan telah dilaksanakan dan pemberian informasi mengenai pakan yang masih tersedia.

6. LCD

LCD disini digunakan untuk menampilkan hasil yang telah diperoleh, seperti menampilkan tanggal, bulan, tahun, dan juga waktu. LCD ini juga dapat menampilkan massa dari pakan yang masih tersedia beberapa saat.

C. Blok Diagram Rangkaian

Blok diagram untuk alat pemberi pakan pada ayam secara otomatis terdiri dari *input*, kontroler dan *output*.



Gambar 9. Blok Diagram Rangkaian

1. Blok *Input*

Pada bagian *input* terdiri dari RTC DS1307 yang berfungsi untuk waktuan dalam pemberian pakan, dilihat pada gambar 9. Sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mengetahui massa pakan yang masih tersedia.

2. Blok Kontroler

Setelah waktu yang telah ditentukan oleh RTC dan sensor ultrasonik telah terbaca, maka akan diolah dengan menggunakan Arduino Uno, dan jika waktu yang telah ditentukan telah terpenuhi maka motor servo akan bergerak membuka, dan akan menutup kembali jika waktu yang telah ditentukan

terpenuhi. Setelah sensor ultrasonik telah membaca tinggi, maka informasi akan dikirim melalui sms.

3. Blok *Output*

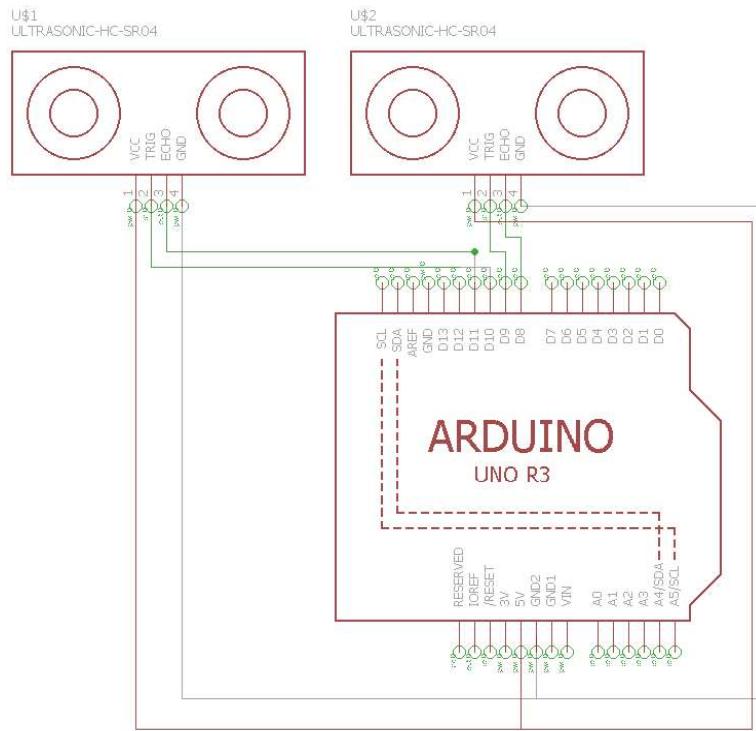
Pada bagian *output* terdiri dari motor servo, SIM8001 dan LCD. *Input* waktu telah terpenuhi maka motor servo akan aktif membuka wadah. Pakan akan keluar selama dengan waktu yang telah ditentukan, dan akan menutup saat waktu yang telah ditentukan telah terlewati. Sensor ultrasonik akan membaca tinggi pakan, dan informasi bahwa pakan telah dilaksanakan serta informasi sisa pakan yang masih tersedia akan dikirim melalui sms dengan modul SIM8001, beserta LCD akan menampilkan waktu.

D. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pemberian pakan ayam otomatis ini terbagi menjadi beberapa bagian, diantaranya yaitu :

1. Sensor Ultrasonik HC-SR04

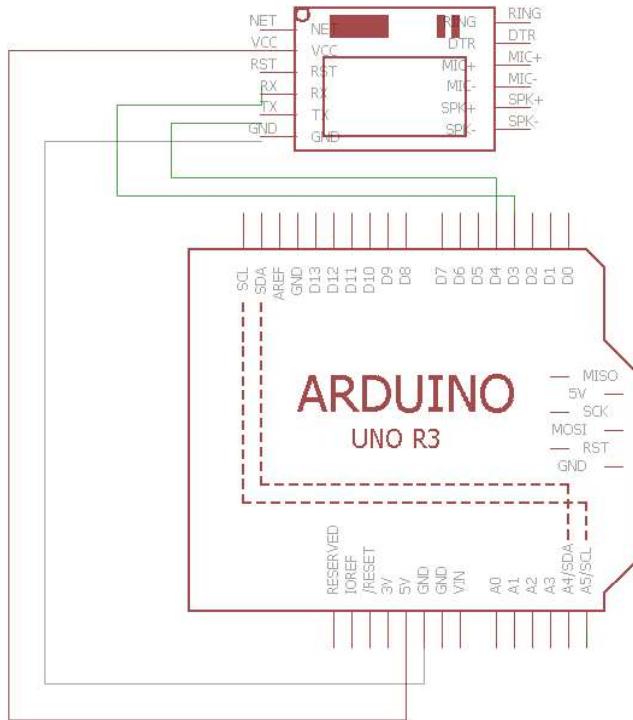
Pendeteksi tinggi pakan ayam yang masih tersisa dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 dengan memancarkan gelombang ultrasonik yang kemudian diterima *receiver* sehingga menghasilkan jarak yang merupakan hasil dari selisih waktu antara gelombang ultrasonik saat dipancarkan dan diterima. Dari jarak yang telah diterima maka dapat diketahui massa pakan yang masih tersisa. Sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki empat pin, diantara yaitu pin vcc untuk menyuplai sumber tegangan positif sebesar 5V, pin trig untuk membangkitkan sinyal ultrasonik, pin echo untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik, dan pin gnd untuk sumber tegangan negatif atau *ground*, dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10. Rangkaian Arduino Uno dengan sensor ultrasonik HC-SR04

2. SIM800L

Untuk memberi informasi mengenai pemberian pakan dan sisa pakan yang masih tersedia dengan menggunakan SIM8001 dan mengirim informasi tersebut melalui sms ke pemilik ayam. Pin yang digunakan pada SIM8001 diantarnya yaitu pin vcc untuk menyuplai tegangan, pin gnd untuk sumber tegangan negatif atau *ground*, pin RX dan TX untuk komunikasi data serial, dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Rangkaian Arduino dengan SIM8001

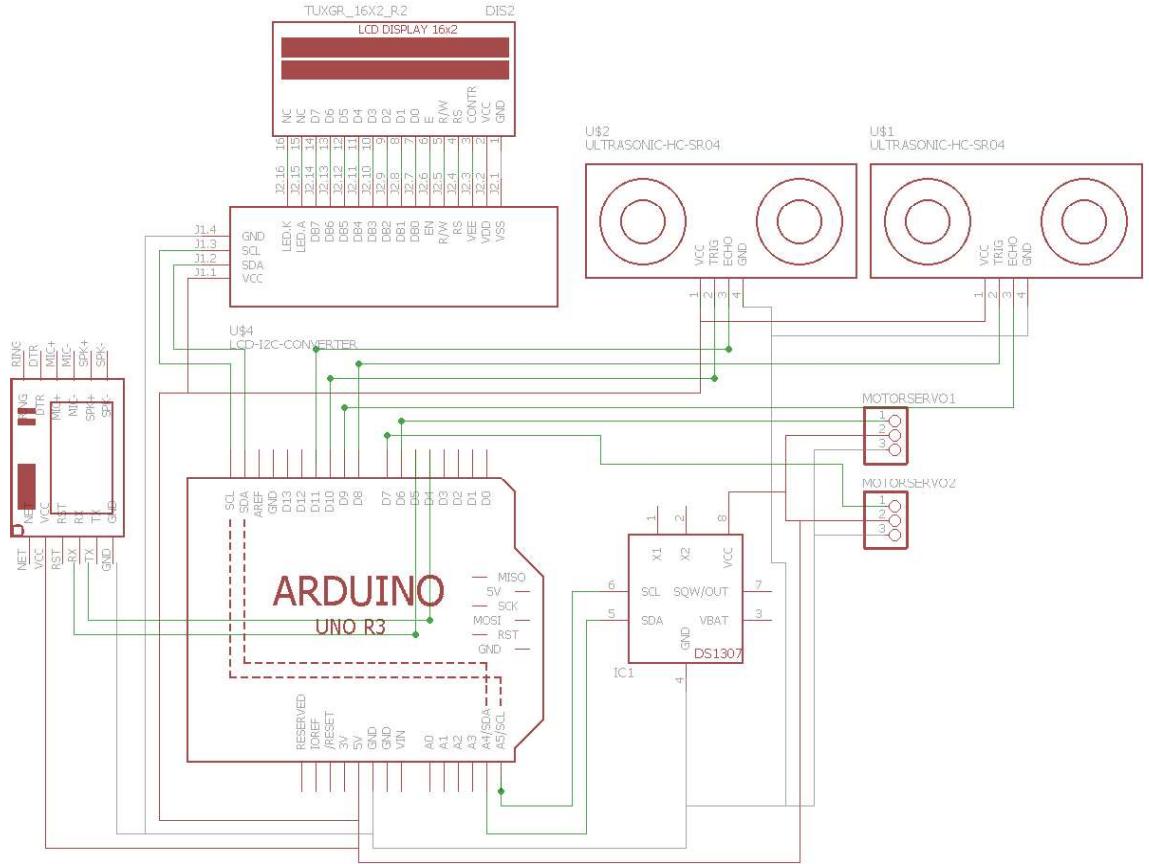
3. Arduino Uno

Arduino Uno berfungsi untuk mengolah data dan mengendalikan seluruh rangkaian pemberi pakan ayam otomatis, dapat dilihat pada gambar 12. *Port input/output* yang digunakan yaitu :

- a. Port A4 terhubung dengan pin SDA RTC DS 1307
 - b. Port A5 terhubung dengan pin SCL RTC DS 1307
 - c. Port digital 8 terhubung dengan pin trig sensor ultrasonik HC SR04 1
 - d. Port digital 9 terhubung dengan pin echo sensor ultrasonik HC SR04 1
 - e. Port digital 10 terhubung dengan pin trig sensor ultrasonik HC SR04 2
 - f. Port digital 11 terhubung dengan pin echo sensor ultrasonik HC SR04 2
 - g. Port digital 6 terhubung dengan pin kontrol motor servo 1
 - h. Port digital 7 terhubung dengan pin kontrol motor servo 2
 - i. Port SDA terhubung dengan pin SDA I2C

- j. Port SDL terhubung dengan pin SDL I2C
 - k. Port digital 4 terhubung dengan pin tx sim8001
 - l. Port digital 5 terhubung dengan pin rx sim8001

Rancangan rangkaian sistem.



Gambar 12. Rangakain keseluruhan

Rangkaian diatas terdiri dari beberapa komponen, diantaranya adalah RTC DS1307 sebagai perekaman waktu, motor servo sebagai buka tutup pakan, sensor ultrasonik sebagai pengukur massa pakan yang masih tersedia, SIM 800L sebagai pemberian informasi kepada pemilik ayam, dan LCD 16x2 sebagai tampilan waktu.

E. Langkah Pembuatan Alat

Pembuatan alat terdiri dari beberapa langkah, diantaranya yaitu:

1. Merangkai Komponen

Langkah yang perlu dilakukan diantaranya, yaitu:

- a. Menyiapkan PCB bolong sebagai tempat untuk meletakkan komponen-komponen yang akan digunakan.
- b. Memasang komponen sesuai dengan skema rangkaian di pcb bolong.
- c. Menyambungkan komponen-komponen dengan cara disolder. Dalam melakukan penyolderan diusahakan untuk menggunakan masker agar asap timah solder tidak langsung masuk ke tubuh, karena berbahaya bagi kesehatan.
- d. Komponen telah selesai dirangkai, kemudian melakukan pengecekan *layout* yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik atau belum.
- e. Mengukur kebutuhan box agar semua rangkaian dapat masuk kedalam.
- f. Menentukan tata letak penempatan rangkaian.
- g. Melubangi box sesuai kebutuhan dan melakukan penyambungan kabel-kabel instalasi kemudian merakit PCB dan komponen yang telah siap untuk dipasang ke dalam box.
- h. Melakukan uji coba pengetasan pada alat.

2. Merangkai Alat

- a. Menyiapkan paralon dengan panjang kurang lebih 60cm.
- b. Menyiapkan 2 botol minum ukuran 1500ml.
- c. Menyiapkan triplek dengan ukuran 6x18cm
- d. Menyiapkan 2 akrilik dengan ukuran 5x10cm
- e. Melubangi paralon dan botol pada bagian samping untuk menempelkan botol dengan paralon.
- f. Melubangi paralon untuk tempat motor servo.

- g. Melubangi triplek sesuai dengan ukuran ultrasinik HC-SR04.
- h. Memasang botol ke paralon yang sudah disiapkan.
- i. Memasang akrilik pada motor servo
- j. Memasang servo pada paralon, dan merekatkan menggunakan lem agar posisinya tidak berubah-ubah.
- k. Memasang ultrasonik di ujung atas dari paralon
- l. Memasang ultrasonik pada triplek yang dilubangi dan direkatkan menggunakan lem. Posisi ultrasonik harus berada diatas botol.
- m. Menempatkan box rangkaian diatas di atas triplek yang telah dipasang.

F. Perangkat Lunak

Pada proses perancangan alat diperlukan perangkat lunak untuk menjalankannya. Bahasa yang digunakan untuk proyek ini adalah bahasa pemrograman C yang compile oleh *software* arduino IDE.

Aplikasi Arduino IDE digunakan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode *biner* dan mengunggah ke memori mikrokontroler. Penggunaan *software* arduino IDE harus sesuai dengan *librarynya*, agar tujuan dan fungsinya dapat berjalan dengan baik dan benar. Pada *software* Arduino IDE sebelum mengunggah program diperlukan beberapa konfigurasi awal, seperti menghubungkan *board* Arduino ke komputer dengan kabel USB, pemilihan *chip* mikrokontroler yang digunakan, mengatur *port com* yang digunakan, karena program tidak akan terupload jika *port* yang dipilih tidak sesuai.

Perancangan perangkat lunak yaitu dengan pembuatan algoritma dan *flowchart* agar diperoleh langkah-langkah yang paling efektif, dapat dilihat pada gambar 13 dan 14.

Algoritma dan *flowchart* program untuk memperjelas sebagai berikut :

1. Algoritma

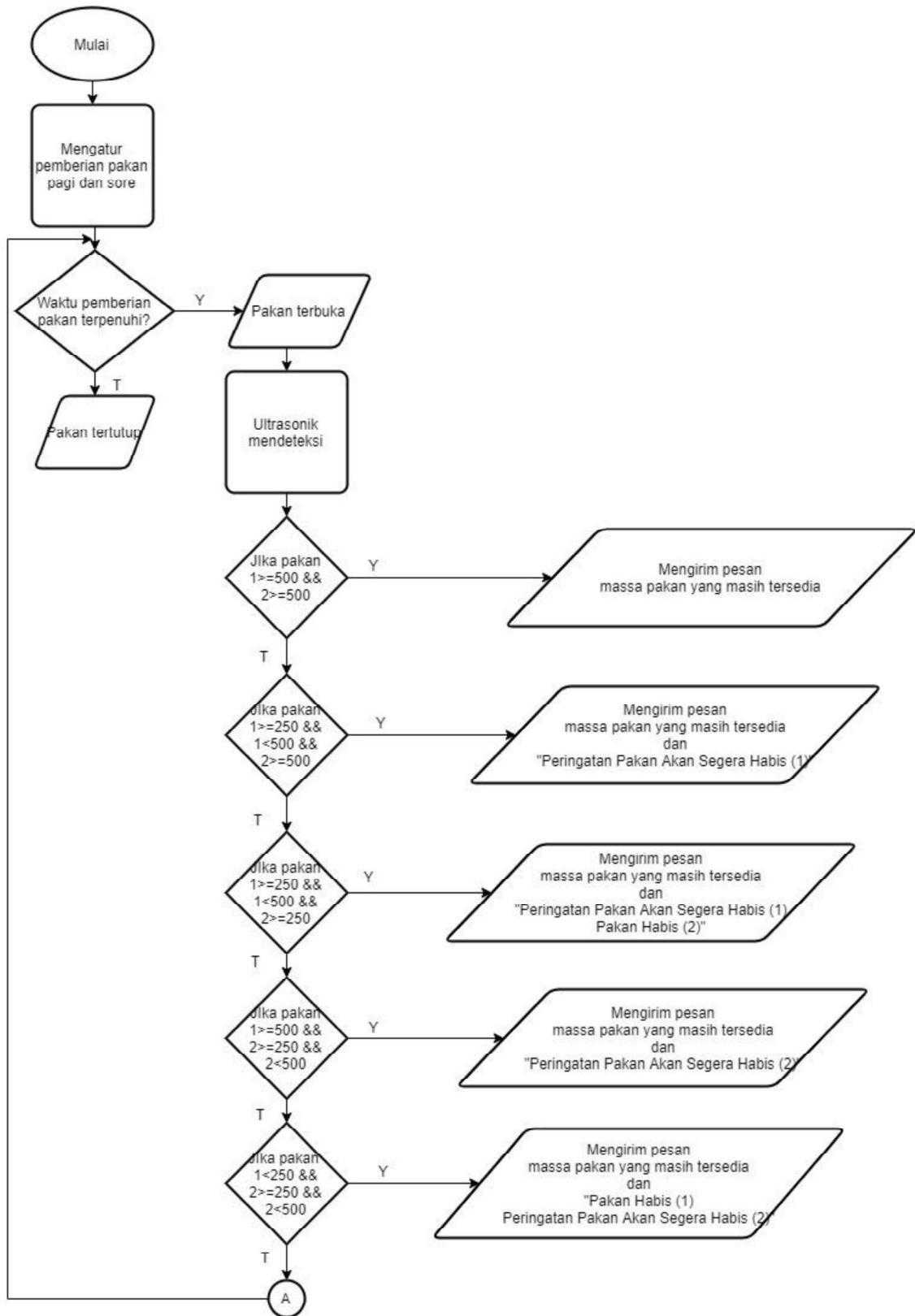
- a. Mulai
- b. Mengatur waktu pakan pagi dan sore
- c. Jika waktu tidak sesuai dengan waktu pemberian pakan maka servo pada pakan akan tertutup
- d. Jika waktu pemberian pakan telah terpenuhi maka motor servo akan membuka dan menutup pakan selama waktu yang telah ditentukan hingga motor servo pada pakan benar-benar tertutup.
- e. Ultrasonik mengukur tinggi pakan, kemudian diubah menjadi massa pakan.
- f. Jika massa pakan 1 lebih dari sama dengan 500 gram dan pakan 2 lebih dari sama dengan 500 gram maka isi pesan berupa “Pemberian Pakan Telah dilaksanakan dan sisa pakan yang tersedia : Massa1 = massa pakan 1. Massa2 = massa pakan 2”
- g. Jika massa pakan 1 lebih dari sama dengan 250 gram dan kurang dari 500 gram, dan pakan 2 lebih dari sama dengan 500 gram maka isi pesan berupa “Pemberian Pakan Telah dilaksanakan dan sisa pakan yang tersedia : Massa1 = massa pakan 1. Massa2 = massa pakan 2. Peringatan Pakan Akan Segera Habis (1)”
- h. Jika massa pakan 1 lebih dari sama dengan 250 gram dan kurang dari 500 gram, dan pakan 2 kurang dari 250 gram maka isi pesan berupa “Pemberian Pakan Telah dilaksanakan dan sisa pakan yang tersedia : Massa1 = massa pakan 1. Massa2 = massa pakan 2. Peringatan Pakan Akan Segera Habis (1) Pakan Habis (2)”
- i. Jika massa pakan 1 lebih dari sama dengan 500 gram, dan pakan 2 lebih dari sama dengan 250 gram dan kurang dari 500 gram maka isi

pesan berupa “Pemberian Pakan Telah dilaksanakan dan sisa pakan yang tersedia : Massa1 = massa pakan 1. Massa2 = massa pakan 2.

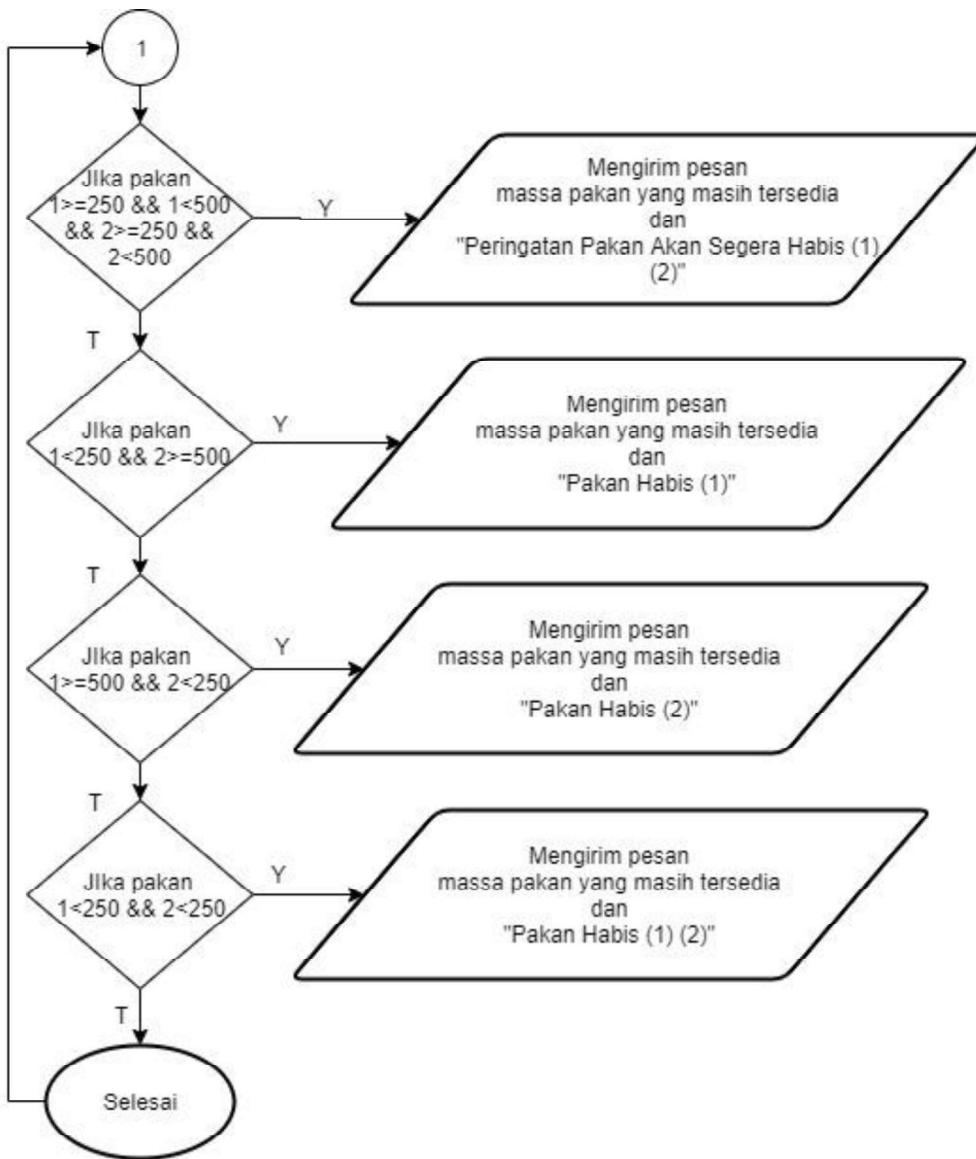
Peringatan Pakan Akan Segera Habis (2)”

- j. Jika massa pakan 1 kurang dari 250 gram, dan pakan 2 lebih dari sama dengan 250 gram dan kurang dari 500 gram maka isi pesan berupa “Pemberian Pakan Telah dilaksanakan dan sisa pakan yang tersedia : Massa1 = massa pakan 1. Massa2 = massa pakan 2. Pakan Habis (1). Peringatan Pakan Akan Segera Habis (2)”
- k. Jika massa pakan 1 lebih dari sama dengan 250 gram dan kurang dari 500 gram , dan pakan 2 lebih dari sama dengan 250 gram dan kurang dari 500 gram maka isi pesan berupa “Pemberian Pakan Telah dilaksanakan dan sisa pakan yang tersedia : Massa1 = massa pakan 1. Massa2 = massa pakan 2. Peringatan Pakan Akan Segera Habis (1)(2)”
- l. Jika massa pakan 1 kurang dari sama dengan 250 gram dan pakan 2 lebih dari sama dengan 500 gram maka isi pesan berupa “Pemberian Pakan Telah dilaksanakan dan sisa pakan yang tersedia : Massa1 = massa pakan 1. Massa2 = massa pakan 2. Pakan Habis (1)”
- m. Jika massa pakan 1 lebih dari sama dengan 500 gram dan pakan 2 kurang dari sama dengan 250 gram maka isi pesan berupa “Pemberian Pakan Telah dilaksanakan dan sisa pakan yang tersedia : Massa1 = massa pakan 1. Massa2 = massa pakan 2. Pakan Habis (2)”
- n. Jika massa pakan 1 kurang dari sama dengan 250 gram dan pakan 2 kurang dari sama dengan 250 gram maka isi pesan berupa “Pemberian Pakan Telah dilaksanakan dan sisa pakan yang tersedia : Massa1 = massa pakan 1. Massa2 = massa pakan 2. Pakan Habis (1) (2)”

- o. Selesai
2. *Flowchart* alat



Gambar 13. Flowchart alat



Gambar 14. Lanjutan Flowchart alat

G. Spesifikasi Alat

Prototipe Pemberian Pakan Ayam Berbasis Arduino memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Kendali menggunakan arduino uno.
2. Massa pakan yang masih tersisa diketahui menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04
3. Motor servo 5 V sebagai pembuka dan penutup pakan.

4. SIM800L digunakan untuk memberi informasi ke pemilik ayam
5. LCD sebagai tampilan pada alat.

H. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan agar mendapatkan data serta mengetahui fungsi alat yang telah dibuat. Pengujian dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Uji fungsional

Proses pengujian dilaksanakan dengan menguji setiap bagian berdasarkan karakteristik dan fungsi. Pengujian dilaksanakan agar mengetahui apakah setiap perangkat dapat bekerja dengan baik atau belum. Pengujian fungsional berupa pengujian rangkaian tegangan, rangkaian RTC, rangkaian motor servo, rangkaian HC-SR04 dan SIM800L

2. Uji unjuk kerja

Proses pengujian unjuk kerja alat dilakukan untuk mengetahui sistem yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang telah diharapkan. Hal yang perlu diamati ialah sensor ultrasonik, motor servo dan SIM800L. Sehingga dapat diketahui kinerja dari alat yang dibuat.

I. Tabel Uji Alat

1. Uji fungsional

Tabel 7. Pengujian Tegangan Arduino Uno

Pengujian dilakukan dalam dua kondisi yaitu saat arduino belum tersambung dengan apapun, dan saat arduino sudah tersambung dengan beban seperti RTC, motor servo, sensor ultrasonik, SIM800L, LCD.

No	Pengukuran	Vout (V)	Vout Terbaca (V)
1.	Tanpa Beban		
2.	Dengan Beban		

Tabel 8. Pengujian RTC DS1307

Pengujian modul RTC DS1307 dilakukan dengan membandingkan waktu yang ditampilkan pada LCD yang sudah terhubung dengan RTC DS1307 dengan waktu yang tertera pada *handphone*

No	Jam Pada LCD	Jam Yang Sebenarnya	Selisih
1.			
2.			
3.			

Tabel 9. Pengujian motor servo 1

Pengujian motor servo 1 dengan melakukan pengukuran tegangan pada pin 6 Arduino uno dengan *ground* motor servo

No	Kondisi Motor	Tegangan data
1.		
2.		
3.		

Tabel 10. Pengujian motor servo 2

Pengujian motor servo 1 dengan melakukan pengukuran tegangan pada pin 7 Arduino uno dengan *ground* motor servo

No	Kondisi Motor	Tegangan data
1.		
2.		
3.		

Tabel 11. Pengujian sensor HC-SR04 1

Pengujian sensor dilakukan dengan mengukur jarak pada benda dengan selisih 1cm setiap percobaan. Pengujian sensor dilakukan dengan membandingkan jarak yang terbaca pada lcd dengan hasil pengukuran menggunakan mistar

No	Hasil ukur sensor	Hasil Ukur Mistar	Selisih	Error (%)
1.				
2.				
3.				

Tabel 12. Pengujian sensor HC-SR04 2

No	Hasil ukur sensor	Hasil Ukur Mistar	Selisih	Error (%)
1.				
2.				
3.				

Tabel 13. Pengujian massa pakan dengan HC-SR04 1

Pengujian dilakukan dengan membandingkan massa yang terbaca oleh alat dengan massa yang terukur dengan timbangan.

No	Hasil ukur sensor	Massa terbaca pada alat	Massa terukur dengan timbangan	Selisih massa	Error (%)
1.					
2.					
3.					

Tabel 14. Pengujian massa pakan dengan HC-SR04 2

No	Hasil ukur sensor	Massa terbaca pada alat	Massa terukur dengan timbangan	Selisih massa	Error (%)
1.					
2.					

3.					
----	--	--	--	--	--

Tabel 15. Pengujian massa pakan yang dikeluarkan

Pengujian massa pakan yang dikeluarkan dilakukan dengan membandingkan massa yang diharapkan keluar dengan massa yang yang terukur oleh timbangan.

No	Hasil yang diharapkan	Massa yang keluar		Selisih massa		Error (%)	
		1	2	1	2	1	2
1.							
2.							

Tabel 16. Pengujian sim8001

Pengujian SIM8001 dilakukan dengan cara membandingkan waktu saat pengiriman pesan dan waktu saat pesan telah diterima.

No	Waktu pengiriman pesan	Waktu pesan diterima	Selisih
1.			
2.			
3.			

2. Uji Unjuk Kerja

Tabel 17. Pengujian unjuk kerja alat

No	Waktu	Servo		Massa terukur dengan timbangan (gram)	Massa terbaca pada alat (gram)	Selisih (gram)		Isi Pesan SMS
		Buka	Tutup			1	2	
1.								

2.											
3.											
4.											