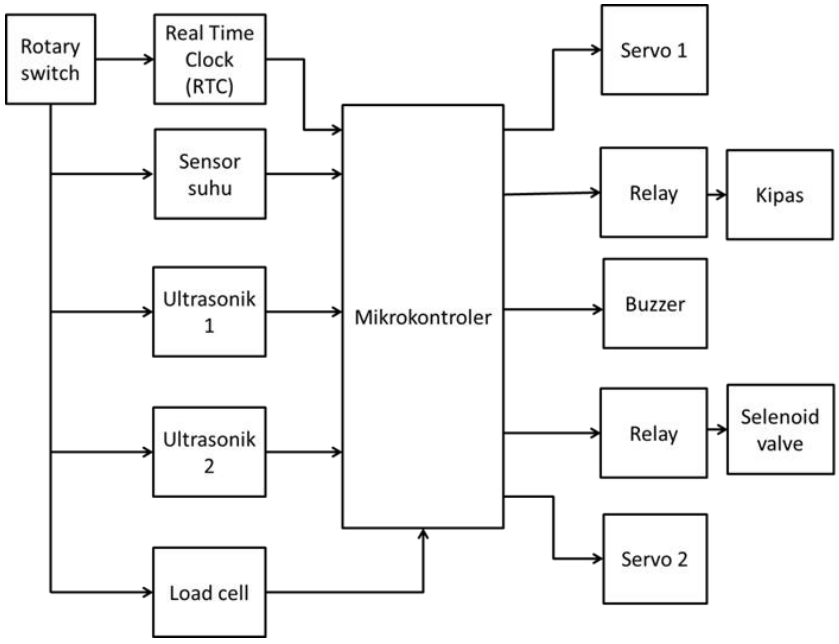
BAB III

PERANCANGAN ALAT

Perancangan dan realisasi sistem merupakan bagian penting dalam penyelesaian tugas akhir. Pada prinsipnya perancangan yang baik dan dilakukan secara sistematik, dan akan memberikan kemudahan dalam proses pembuatan alat serta analisanya. Dimana terdapat tahap-tahap perancangan mulai dari menyiapkan cara kerja alat, perancangan sistem alat dan tahap pembuatan maket alat.

3.1 Perancangan Sistem

Perancangan "Sistem Kebersihan kandang dan Pemberi Pakan Otomatis" ini dimulai dengan perancangan blok diagram sistem. Blok diagram sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Pada blok diagram diatas dapat dijelaskan sistem kerja dari perancangan sistem pemberian pakan dan pembersihan kandang secara otomatis.

a) Masukan (input)

Pada bagian ini memiliki bagian – bagian yang memiliki fungsi masukan bagi mikrokontroler sesuai dengan fungsi dari masing – masing komponen.

1. Rotary switch

   Untuk mengatur nilai masukan yang diinginkan.

2. Sensor Beban

   Untuk mendeteksi saat terjadi penumpukan kotoran kelinci.

3. Sensor Suhu

   Untuk mendeteksi suhu kandang kelinci.

4. Sensor Ultrasonik

   Untuk mendeteksi tingkat ketinggian volume air minum dan pakan kelinci.

5. Real Time Clock (RTC)

   Untuk menetapkan waktu pemberian pakan.

b) Proses

Pada bagian ini mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data yang di dapat dari sensor beban, sensor suhu, sensor jarak dan keluaran berupa gerak dan tampilan.

c) Keluaran (output)

1. Motor servo

Yang berfungsi sebagai pembuka katup pakan dan penampung kotoran kelinci.

2. Selenoid valve

   Yang berfungsi sebagai keran pengaliran air dari tampungan air sementara untuk pemberian minum pada kelinci.

3. Relay

   Yang berfungsi sebagai mematikan dan menghidupkan arus listrik pada blower.

4. Buzzer

   Yang berfungsi alarm saat pakan kosong

5. LCD

   Berfungsi untuk menampilkan setingan data dari sistem.

3.1.1 Prinsip Kerja Sistem

Rotary switch dikondisikan untuk mengatur dari nilai input setiap sensor yang digunakan pada sistem yang dibuat, nilai masukan pada sistem dapat diatur oleh rotary switch nilai masukan yang diatur oleh rotary switch diterapkan pada sensor beban, Ultrasonik, *Real Time Clock* (RTC), Sensor Suhu. Seluruh sensor tersebut terhubung pada sistem yang nantinya akan memproses nilai masukan yang telah diatur menggunakan rotary switch, selanjutnya nilai pengaturan tersebut akan diproses oleh mikrocontroler. Proses tersebut melibatkan nilai masukan dari setiap sensor yang dimaksudkan agar nilai yang diatur nantinya dapat dengan mudah dibaca oleh mikrokontroler.

Sensor *real time clock* (RTC) akan bekerja berdasarkan pengaturan dari waktu jadwal pakan yang sudah diatur sebelumnya, sistem ini sendiri sudah memiliki sistem backup baterai yang berfungsi untuk menyimpan histori perintah saat terjadinya pemadaman listrik atau pada saat sistem dimatikan. Lalu saat waktu yang diatur telah tercapai maka motor servo pada bagian dispenser pakan akan terbuka dengan mengeluarkan pakan kelici tersebut (pelet). Penggunaan Sensor beban pada sistem bertujuan untuk mengetahui berat dari kotoran dan sisa makanan yang tertampung pada bagian penampung kotoran, sensor ini akan bekerja pada saat sistem tersebut membaca nilai pengaturan yang diatur sebelumnya telah tercapai maka sensor akan membuka katup penampung kotoran dan sisa pakan tersebut.

Penggunaan Sensor suhu pada kandang ini bertujuan untuk mengetahui suhu dalam kandang dan sekitar kandang sistem ini dimaksudkan untuk menjaga suhu kandang tidak terlalu panas yang bertujuan agar suhu dalam kandang tetap paha suhu normal sehingga membuat kelinci yang ada didalam kandang tersebut tetap nyaman dan tidak merasa panas, pada saat sensor suhu mendeteksi lonjakan suhu dalam kandang maka sistem akan menyalakan relay dan lalu relay akan menyalak blower untuk menyedot keluar suhu panas dalam kandang lalu saat kondisi suhu kandang telah menjadi normal maka relay akan mematikan blower tersebut.

Penggunaan Sensor jarak (ultrasonik) bertujuan untuk mengetahuai level dari pakan dan air yang tersedia didalam dispenser pakan dan air, pada bagian dispenser pakan apabila sensor jarak tersebut mendeteksi pakan yang ada didalam dispenser pakan kosong maka sistem akan menyalakan buzzer secara berulang sampai dispenser pakan tersebut terisi kembali oleh pakan (pelet) kelinci. Pada bagian

dispenser air sensor jarak ini berfungsi sebagai pembacaan level air agar dapat mengetahui persentse air dalam dispenser air, Sistem ini terhubung langsung pada keran air yang bertujuan agar mempermudah dalam pengisian air tersebut, saat sensor jarak mendeteksi ketersediaan air dalam dispenser air mulai sedikit maka sistem akan memberikan perintah untuk menyalakan selenoid valve.

3.2 Pemilihan Komponen

Pada perancangan perangkat keras ini proses kerja dan skema rangkaian, serta pemilihan komponen yang akan digunakan dengan cara membandingkannya, cara membandingkan antara satu komponen dengan komponen lainnya, serta membandingkan harga dan spesifikasinya.

3.2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah perangkat yang dapat diprogram sesuai dengan keinginan penggunanya, dengan cara memasukan program yang digunakan pada sebuah *chip*. Arduino adalah papan sirkuit yang menggunakan mikrokontroler pada ATmega328 sebagai basisnya terdapat pin-pin sebagai masukan/keluaran digital.

Tabel 3 1 Perbandingan jenis mikrokontroler

Spesifikasi	Jenis Komponen		
	Arduino Nano V3	**Arduino Mega 2560**	**Arduino Uno 328**
Tegangan Masukan	5v	7-12 v	7-12 v
Jumlah Pin I/O	14	54	14
Kecepatan Prosesor	16 MHz	16 MHz	16 MHz
Pin Analog	6	16	6
RAM	2 Kb	8 Kb	2 Kb
EEPROM	1 Kb	4 Kb	1 Kb
Kapasitas Arus	20 mA	20 mA	40 mA
Flash Memory	32 Kb	256 Kb	32 Kb
ADC	Ya	Ya	Ya
Dimensi	45x18mm	101.5x53.4mm	68.6x53.4mm

Berdasarkan data dari perbandingan tabel 3.1 diatas, Arduino Uno digunakan dikarenakan tidak membutuhkan banyak pin serta memiliki tegangan masukan dan arus lebih besar dari pada Arduino Nano dan ukurannya lebih kecil dari pada ukuran Arduino Mega.

Tabel 3.2 Perbandingan Jenis Mikrokontroler Atmega2560

Spesifikasi	Mikrokontroler		
	Atmega2560	ATmega32	ATmega8535
RAM	8 kB	2 kB	512 B
Flash	256 kB	32 kB	8 kB
EEPROM	4 kB	1 kB	512 B
Jml. I/O	54	32	32
JTAG	Ada	Ada	Tidak

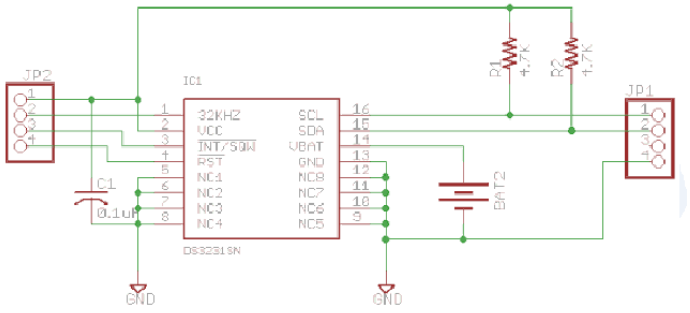
Dari spesifikasi di atas dapat dilihat, IC mikrokontroler ATmega2560 sangat sesuai untuk digunakan sebagai mikrokontroler pada perancangan tugas akhir ini, karena ATmega2560 mempunyai 54 jalur port sehingga memungkinkan untuk mengontrol lebih banyak perangkat/sensor, dan juga mempunyai memeori RAM dan memori flash yang besar.

3.3 Perancangan *Hardware*

Pada perancangan sistem monitoring pemberi pakan dan pembersih kotoran pada kelinci kandang secara otomatis dalam tugas akhir ini, dilakukan dengan tahap perancangan baik *hardware* maupun *software* dengan bertujuan untuk mendeskripsikan semua proses yang telah dibuat dalam bab ini. Pada perancangan *hardware* ini akan menjelaskan semua rangkaian yang akan dibuat dan digunakan untuk perancangan alat ini.

3.3.1 perancangan rangkaian *real time clock* (RTC)

Pada perancangan rangkaian pewaktu pemberian pakan digunakan sensor Real Time Clock (RTC) karna komponen ini memliki sistem backup batrrei yang berfungsi untuk menahan perintah program yang telah disetting sehingga saat terjadinya pemadaman listrik sistem waktu pemberian pakan tidak akan terhapus selama waktu pemadaman.

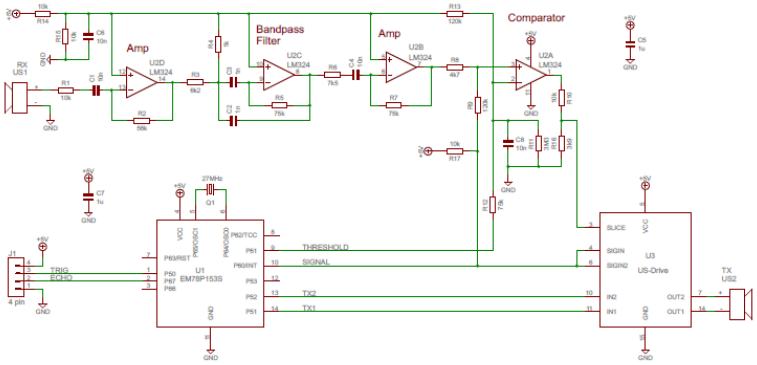


Gambar 3.2 Rangkaian *Real Time Clock* (RTC) DS 3231

3.3.2 Perancangan Rangkaian Sensor Pemberi pakan dan minum

Pada perancangan rangkaian Sensor *level* pakan dan minum dalam tahap pertama monitoring *level* pakan dan minum ini menggunakan komponen ultrasonic sebagai sistem pendeteksi air dan pakan dari dispenser penampung sementara. Jika

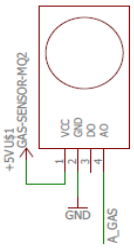
sensor membaca pakan dan air kosong maka sistem akan memberi perintah pada mikro dan mikro akan membunyikan alarm yang berfungsi untuk memberitahu pada pengguna.



Gambar 3.3 Rangkaian Sensor *Ultrasonik* HC-SR04

3.3.3 Perancangan Rangkaian Sensor Suhu

Pada perancangan sensor suhu di butuhkan sensor yang mampu mendeteksi suhu dalam kandang kelinci, sensor yang digunakan adalah sensor HDT22 atau *temperature humandity*, sensor ini diletakan dibagian dalam kandang yang akan menyalakan blower apabila sensor mendeteksi kandang dalam keadaan panas sebagai input masukan data analog yang dikirmkan melalui kaki 2 *pulsesensor* kemudian dihubungkan pada pin A13 arduino untuk diproses lebih lanjut oleh mikrokontroler ATMega2560, rangkaian seperti pada gambar.

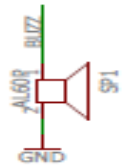


Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Suhu

sensor ini dipasang pada bagian dalam kandang. Komponen ini memiliki 4 kaki yang terhubung pada arduino ATMega2560, kaki 1 sebagai vcc, kaki 2 terhubung pada GND, kaki 3 sebagai D0, kaki 4 pada A0 kemudian diproses melalui pin A11 seperti pada gambar.

3.3.4 Perancangan Rangkaian Buzzer

Buzzer digunakan sebagai output indikator suara sebuah komponen elektronika pengubah getaran listrik menjadi getaran suara terdiri dari kumparan yang terpasang pada sistem dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

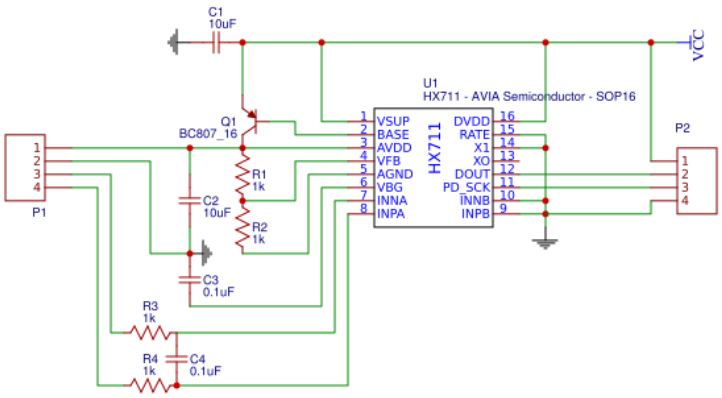


Gambar 3.5 Rangkaian Buzzer

3.3.5 Perancangan rangkaian Sensor Load Cell

Pada perancangan sensor beban ini menggunakan komponen servo dan load cell yang dapat didefinisikan sebagai komponen elektronika yang berfungsi untuk mendeteksi berat dari kototan kelinci. Saat sensor load cell mendeteksi berat dat

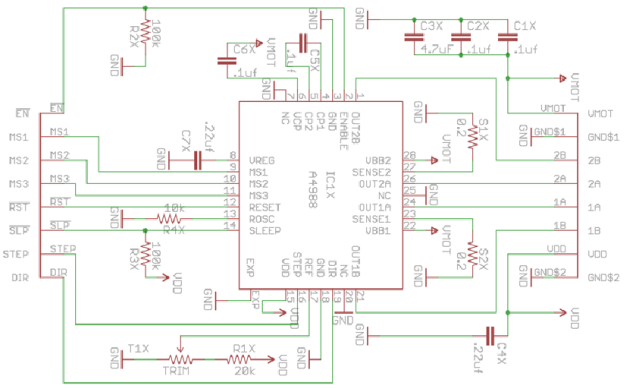
kototan tersebut maka sensor akan mengirim perintah pada mikro agar menyalakan servo pada katup pembuangan kotoran. Sensor load cell membutuhkan sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60 µA dalam beroperasi, sensor ini dipasang pada bagian bawah kandang kelinci. Komponen ini memiliki 5 kaki yang terhubung pada arduino ATMega2560, kaki 1 sebagai servo, kaki 2 terhubung pada VCC, kaki 3 sebagai SCK1, kaki 4 pada GND, kaki 5 pada VCC kemudian diproses melalui pin A12 seperti pada gambar.



Gambar 3.6 Rangkaian LoadCell

3.3.6 Perancangan Driver Motor stepper

Driver motor digunakan untuk mengendalikan se-arah putaran jarum jam atau berlawan arah dari jarum jam, driver motor stepper juga dapat mengendalikan kecepatan putaran dari motor stepper yang berfungsi untuk mempermudah pengaturan dari penggunaan.



Gambar 3.7 Driver Motor

3.4 Perancangan Maket Alat (Kandang)

Maket alat atau case alat dibuat menggunakan eboni dengan tekstur kokoh dan ringan, untuk merancang maket menggunakan bantuan perangkat lunak coreldraw untuk membuat desain awal dari maket yang diinginkan. Berikut maket alat yang dirancang pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.8 Pembuatan Rangka Struktur kandang

Rangka dibuat dengan ukuran panjang 80 cm, lebar 40 cm, tinggi 40 cm yang dikhususkan untuk tipe kandang penggemukan kelinci.



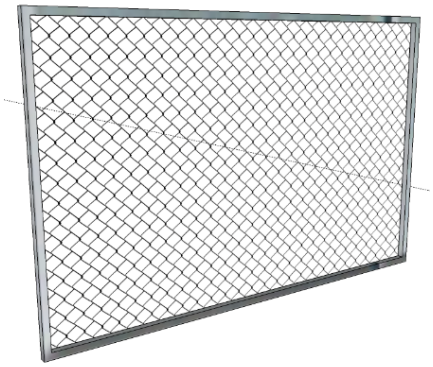
Gambar 3.9 Alas Kandang

Bagian alas kandang dibuat dengan ukuran panjang 70 cm lebar 3 cm, dan tinggi 1 cm.



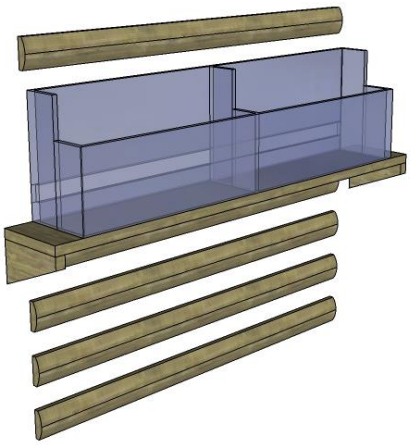
Gambar 3.10 Alas penampung kotoran

Alas dibuat seukuran dengan mengikuti ukuran dari kandang dan masing – masing dari alas memiliki fungsi yang berbeda.



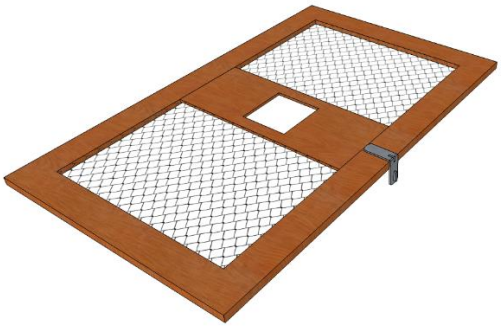
Gambar 3.11 dinding kandang

Dinding samping, depan menggunakan ram kawat bertujuan agar sirkulasi udara dan sirkulasi cahaya tetap masuk ke dalam kandang.



Gambar 3.12 Gambar dinding belakang

Sedangkan untuk dinding belakang menggunakan kayu dengan panjang 80 cm yang bertujuan agar akrilik untuk penampung pakan dan air dapat ditempat pada papan kayu.



Gambar 3.13 Tampak atas kandang

Pada bagian atas kandang diberi pengunci kandang yang bertujuan untuk mengunci kandang, dibagian atasnya diberi lubang kotak untuk ditempakan blower.



Gambar 3.14 Gambar Perspektif

Bagian ini adalah bagian dari gambaran keseluruhan bagian kandang yang meliputi dari bagian rangka struktur, alas, dinding kawat, dinding kayu penahan akrilik pakan dan air, serta bagian penutup atas kandang.

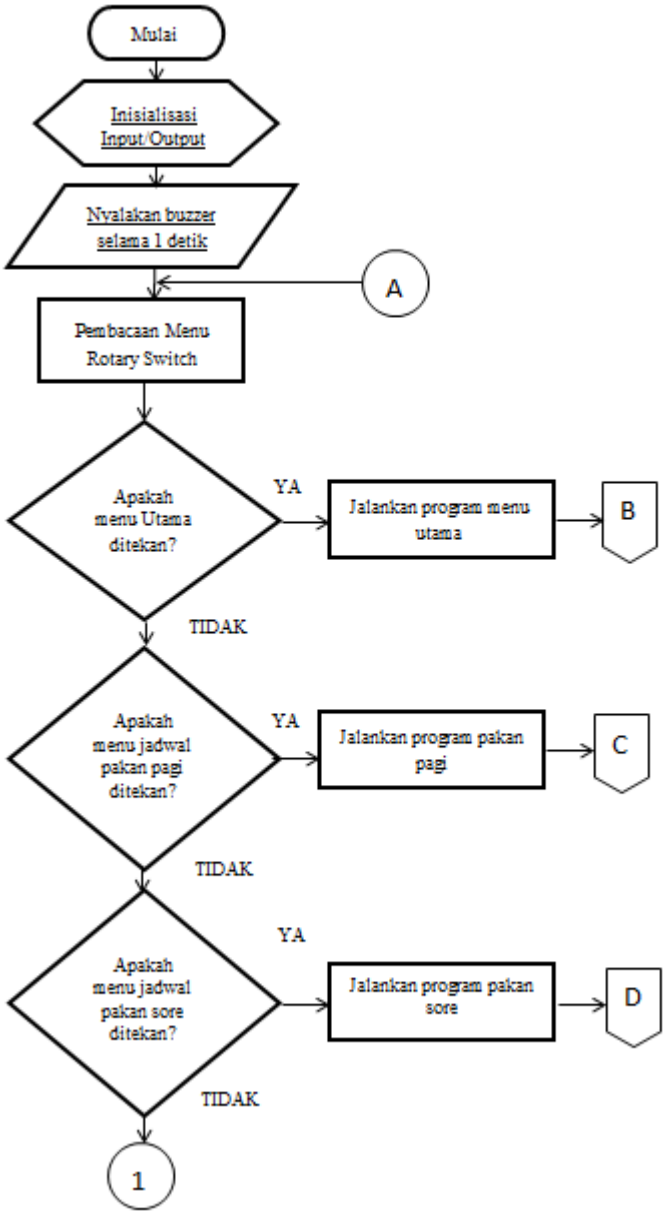


Gambar 3.15 Sistem yang dirancang

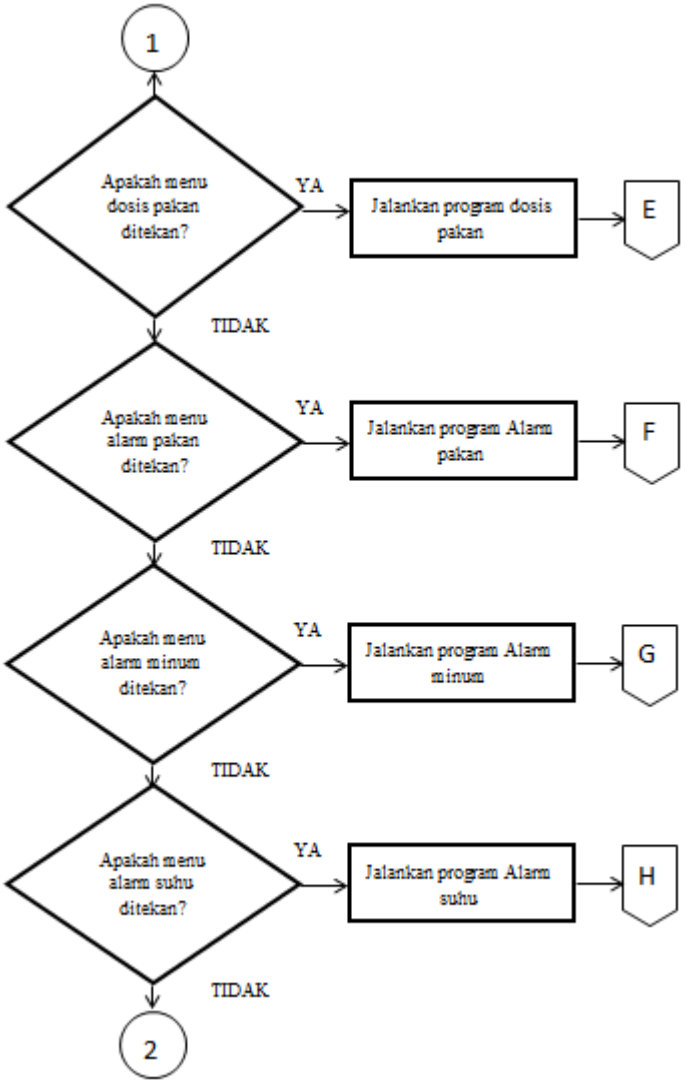
Pada bagian ini sistem disimpan didalam bagian kandang agar mempermudah dalam hal pengontrolan sistem dan terhindar dari jangkauan kelinci yang ada dikandang, dalam bagian tersebut terpasang beberapa komponen inti seperti Sensor Suhu. Buzzer. Dan Blower/kipas.

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

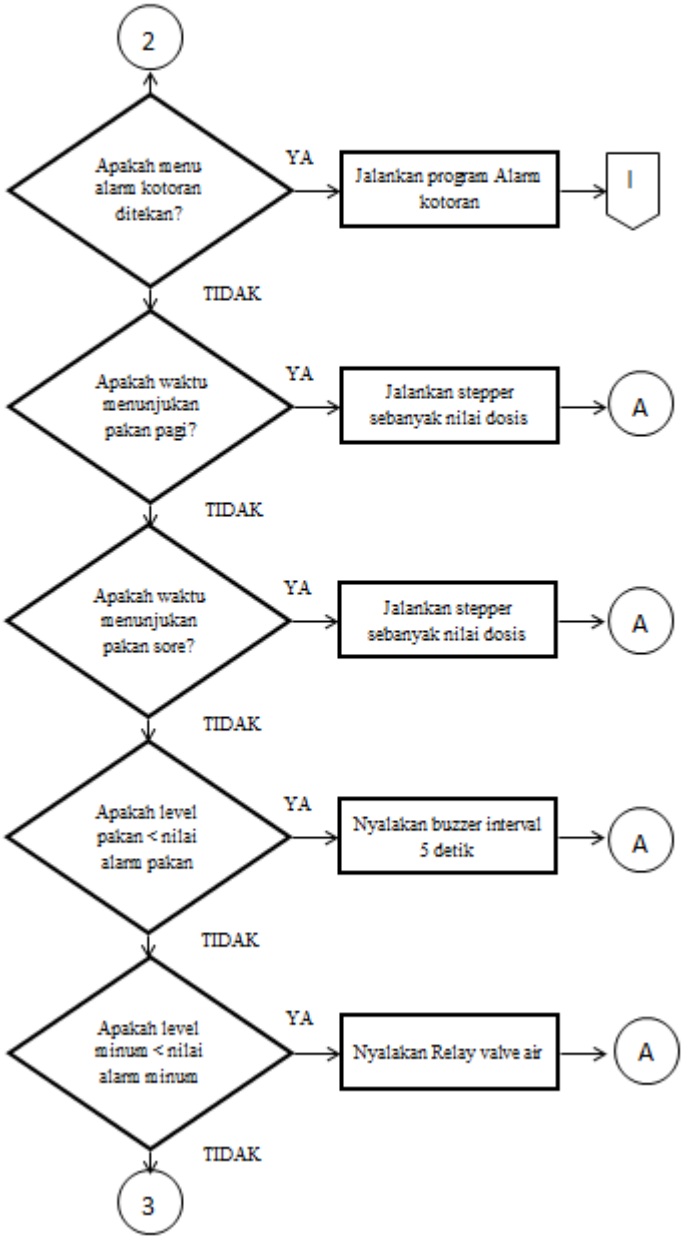
Pada tahap perancangan perangkat lunak terdiri yang dari perancangan program utama yang terdiru dari program yaitu pembacaan status sensor yang terbaca, pengaturan jadwal pemberi pakan pagi, pengaturan jadwal pakan sore, pengaturan dosis pakan,pengaturan alarm pakan, pengaturan alarm minum, pengaturan sensor suhu, dan pengaturan berat pada tampungan kotoran kelinci. Yang di proses dengan menggunakan mikrokontroler lalu hasil dari pembacaan mikro di tunjukan pada LCD *User interface.*



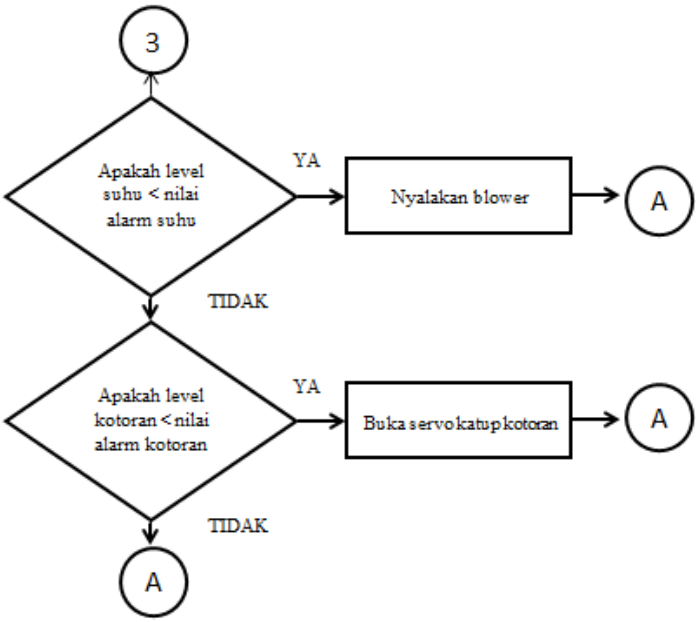
Gambar 3.16 flowchat utama 1



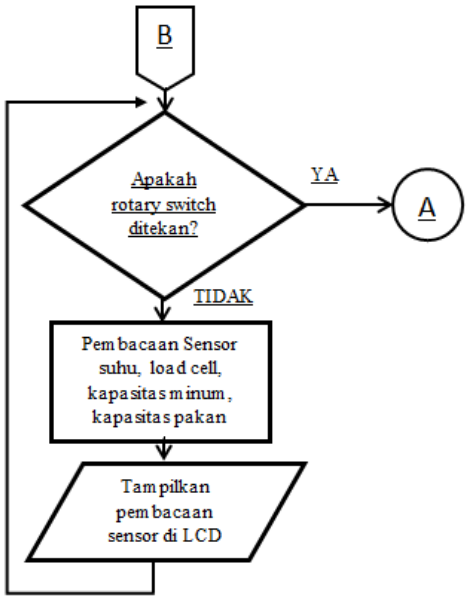
Gambar 3.17 flowchat utama 2



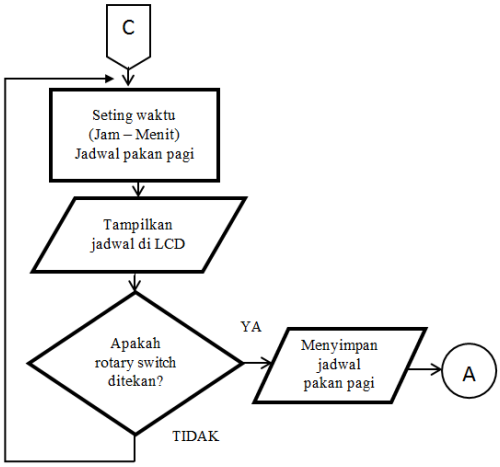
Gambar 3.18 flowchat utama 3



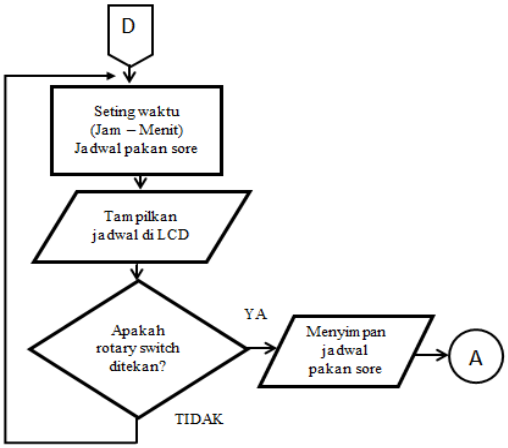
Gambar 3.19 Flowchart program utama



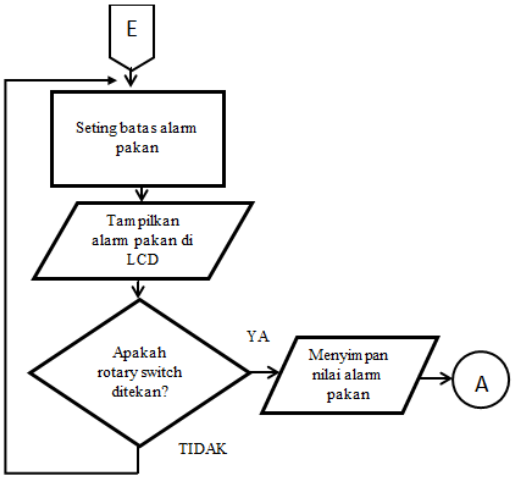
Gambar 3.20 Flowchart pembacaan status sensor **(**sub program)



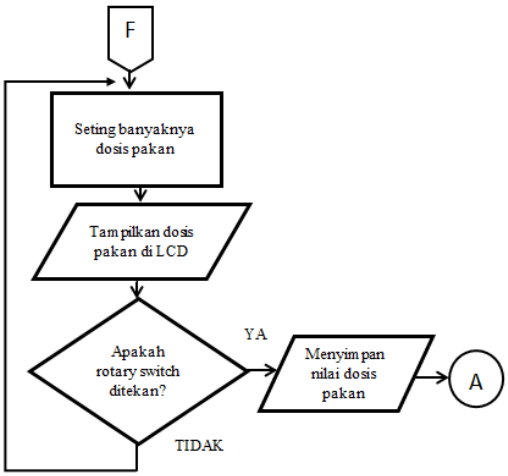
Gambar 3.21 Flowchart pengaturan jadwal pakan pagi



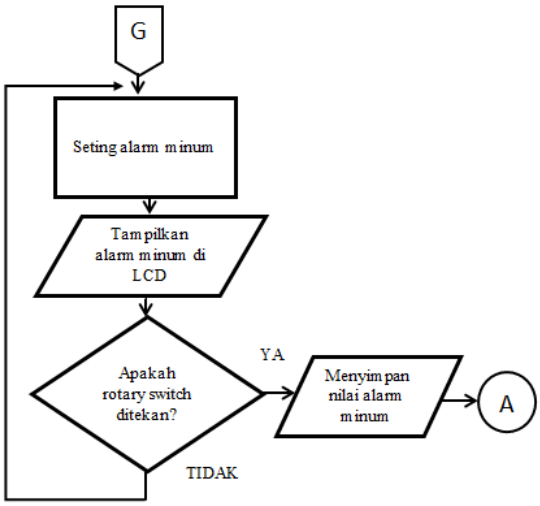
Gambar 3.22 Flowchart pengaturan jadwal pakan sore



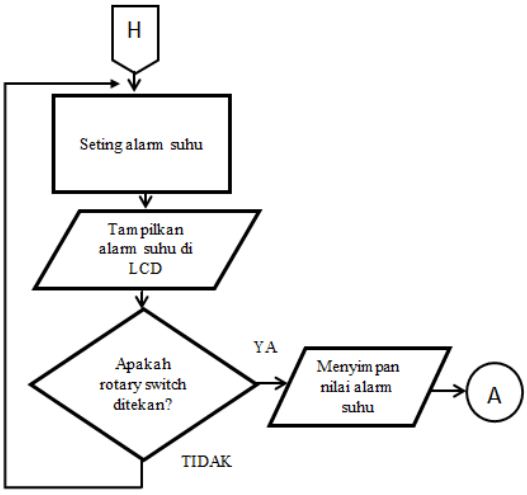
Gambar 3.23 Flowchart pengaturan batas nilai alarm pakan



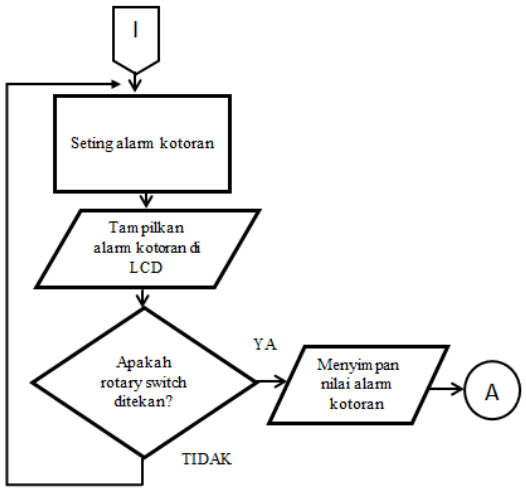
Gambar 3.24 Flowchart pengaturan dosis pakan



Gambar 3.25 Flowchart pengaturan volume air



Gambar 3.26 Flowchart pengaturan nilai sensor suhu



Gambar 3.27 Flowchart pengaturan nilai sensor load cell