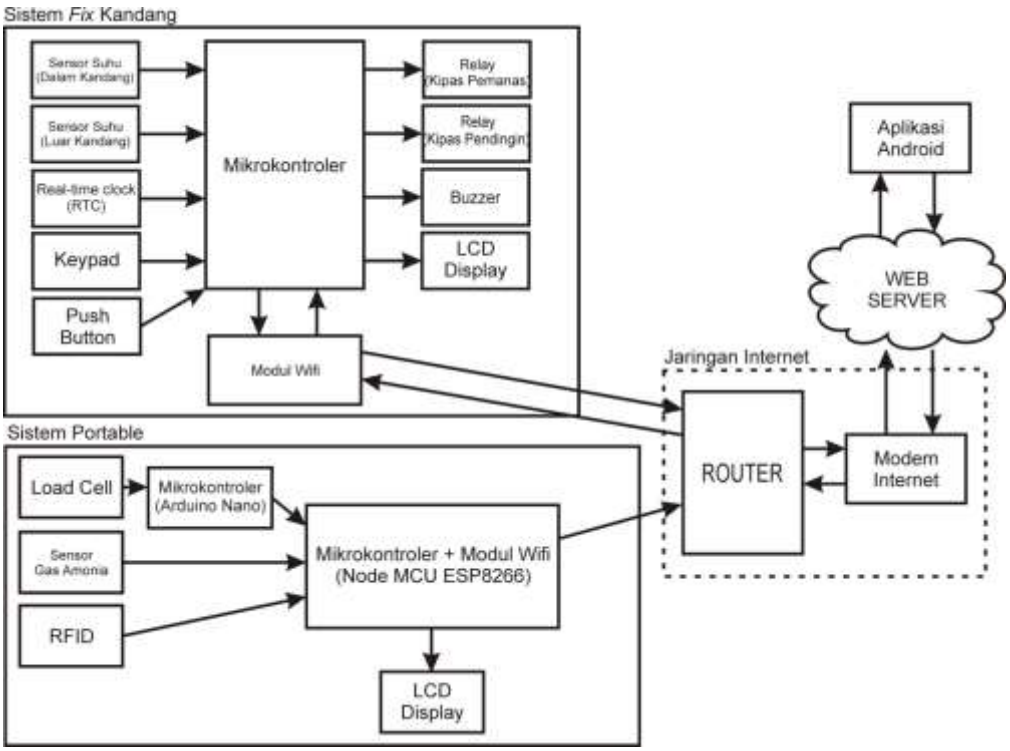
BAB III

PERANCANGAN ALAT

Pada bab ini, akan menjelaskan tentang perancangan alat baik sistem perangkat keras maupun sistem perangkat lunak.Sistem yang dibuat merupakan sistem monitoring dan pengontrolan jarak jauh melalui jaringan internet dan berbasis mikrokontroler. Sistem akan ditempatkan pada suatu tempat yang memiliki jaringan internet. Adapun blok diagram dari sistem keseluruhan yang ditunjukan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Keseluruhan

Monitoring dan pengontrolan dapat dilkakukan dimana saja dengan syarat perangkat harus terkoneksi dengan jaringan internet. Sistem terbagi menjadi 2 bagian, yaitu sistem kandang dan sistem *portable*. Pada 2 sistem tersebut terdapat modul wifi yang berperan sebagai *client*, lalu terkoneksi dengan *access point* dan modem agar mikrokontroler dapat terhubung dengan jaringan internet. Setelah

mikrokontroler terhubung ke jaringan internet maka monitoring dan pengontrolan jarak jauh akan bisa dilakukan.Pada sistem kandang terdapat 4 input, diantaranya sensor suhu dan kelembaban DHT11 dalam kandang, sensor DHT11 luar kandang, Real-Time Clock (RTC) DS3231, dan keypad. Data dari DHT11 berupa nilai suhu dan kelembaban akan diolah pada mikrokontroler dan akan ditampilkan pada LCD display sebagai output. Selain itu data RTC3231 akan diolah pada mikrokontroler dan data hasilnya berupa informasi hari sebagai acuan umur ayam kemudian akan ditampilkan juga pada LCD display. Relay kipas pemanas dan relay kipas pendingin akan aktif berdasarkan *set point* yang telah ditentukan dengan sensor suhu DHT11 sebagai masukannya.Terdapat input push button sebagai pemilih antara mode otomatis ataukah mode manual dan untuk mode manual *set point* akan diatur melalui keypad. Relay panel buzzer akan aktif apabila suhu tidak sesuai dengan *set point* yang telah ditentukan pada mode otomatis.Data olahan pada mikrokontroler dari sensor DHT11 dan RTC DS3231 akan dikirim ke modul wifi yang berperan sebagai client. Modul wifi menerima koneksi jaringan internet dari router sebagai *access point* yang terhubung pada modem internet. Setelah itu data akan dikumpulkan ke database yang terdapat pada *web server* dan dapat diakses melalui smartphone. Dari smartphone kita dapat melakukan pengontrolan suhu kandang dengan menentukan nilai *set point*lalu nilai *set point* tersebut akan dikirim ke *web server*. Kemudian dari *web server*, nilai akan diterima oleh modul wifi dan nilai tersebut akan dikirim ke mikrokontroler untuk diolah sebagai nilai *set point* pada mode manual online.Pada sistem *portable*, ketika melakukan pengukuran nilai yang dihasilkan oleh sensor gas amonia dan *load cell* akan dioleh oleh mikrokontroler nodeMCU ESP866.

Kemudian nilai hasil olahan dari sensor gas amonia dan *load cell* tersebut akan ditampilkan pada LCD display. Load cell terhubung ke Arduino Nano dan data tersebut dikirim dengen metode serial ke nodeMCU ESP8266. Mikrokontroler nodeMCU ESP8266 mendapatkan koneksi dari router yang terhubung dengan modem internet, setelah mikrokontroler mempunyai akses internet, nilai hasil olahan dari sensor gas amonia dan *load cell* akan dikirim ke *web server* dan setelah itu nilai tersebut dapat dilihat melalui smartphone.

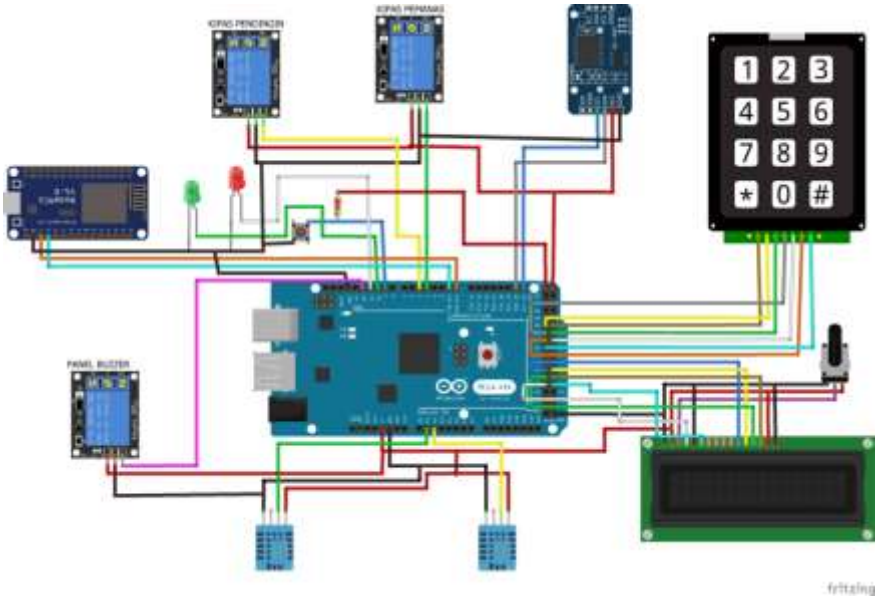
3.1. Sistem *Fix* Kandang

Pada sistem*fix* kandang, terdapat sensor DHT11 yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban lingkungan didaerah yang diinderainya. Suhu dan kelembaban dapat di monitoring lewat LCD yang tersedia pada sistem. Selain itu terdapat juga pengontrolan suhu yang terdapat pada sistem ini. Pada sistem pengontrolan suhu ini terdapat 2 mode, yaitu mode otomatis dan mode manual. Pada mode otomatis pengontrolan suhu akan bekerja sesuai *set point* yang sudah ditentukan berdasarkan periode umur ayam dari DOC hingga panen dengan lama waktunya sekitar 35 hari. Bila suhu terlalu panas maka kipas pendingin akan menyala dan jika suhu kedinginan maka kipas pemanas akan menyala. Selanjutnya adalah mode manual, pada mode ini kita bisa atur *set point*dari suhu berdasarkan keinginan kita melalui keypad. Mode ini bertujuan untuk mengantisipasi adanya error yang terjadi pada saat perhitungan hari.

3.1.1. Perancangan Perangkat Keras Sistem *Fix* Kandang

Perancangan sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560. Hal ini dikarenakan sistem ini menggunakan banyak pin digital input/ output, maka dari

itu mikrokontroler Arduino Mega 2560 cocok untuk penggunaan sistem ini karena Arduino Mega 2560 memiliki pin digital input/ output yang banyak.



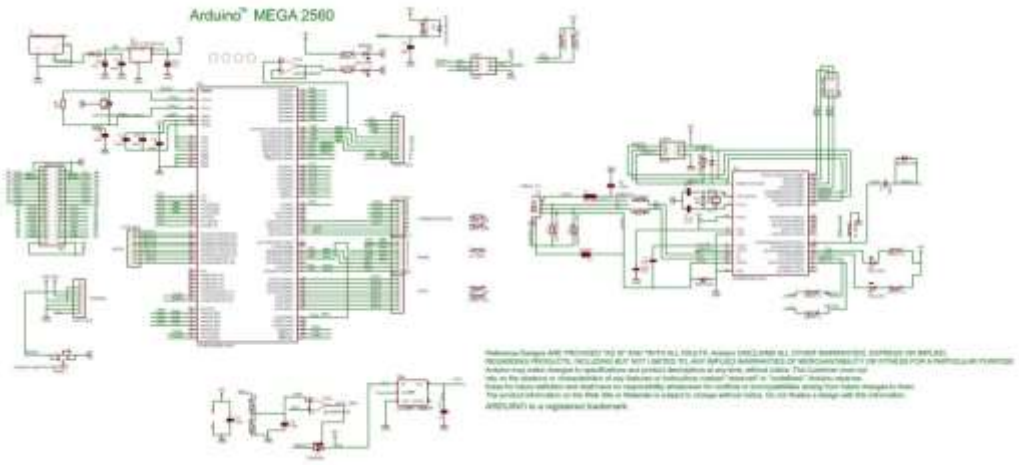
Gambar 3.2 Rangkaian Sistem Fix Kandang

Pada perancangan ini, menggunakan 2 buah sensor DHT11 yang terhubung ke pin analog yang terdapat pada Arduino Mega 2560. Selanjutnya ada 3 buah relay yang dimana relay tersebut bertujuan untuk mengaktifkan kipas pemanas, kipas pendingin, dan panel buzzer. Terdapat 1 buah nodeMCU ESP8266 dihubungkan dengan Arduino Mega 2560 secara serial. LCD display yang terhubung pada pin digital yang berfungsi menampilkan tampilan informasi suhu, kelembaban, dan jumlah hari yang dibuat pada sistem ini. Real-Time Clock (RTC) DS3231 yang berfungsi sebagai waktu atau jumlah hari yang nantinya akan menjadi acuan umur ayam. Kemudian terdapat push *button* yang berfungsi untuk mengganti mode dari mode otomatis ke mode manual atau sebaliknya, dan akan ditandakan oleh 2 buah led yaitu led merah dan led hijau dimana pada saat mode manual aktif maka led hijau akan menyala dan apabila mode otomatis aktif maka led merah akan menyala. Lalu terdapat keypad yang berfungsi sebagai masukan untuk nilai *set*

point suhu yang diinginkan pada saat mode manual diaktifkan. Pada perancangan perangkat keras ini, penulis menggunakan modul – modul yang terdapat pada pasaran.

3.1.1.1. Perancangan Arduino Mega 2560

Arduino mega 2560 merupakan perangkat pengembangan mikrokontroler berbasis Arduino yang menggunakan Atmega2560. Perangkat ini memiliki 54 digital *input*dan *output*. Yang dimanaterdapat 14 pin PWM output dan 16 pin yang digunakansebagai analog input, 4 pin untuk komunikasi UART, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *power jack* ICSP *haeder*, dan tombol reset.



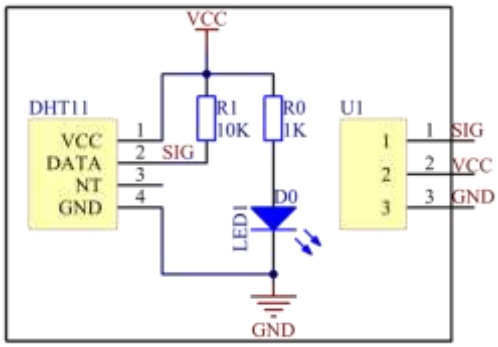
Gambar 3.3 Rangkaian Perancangan Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 R3 telah dilengkapi dengan polyfuse yang dapat direset untuk melindungi port USB komputer dari korslet/ arus berlebih. ATmega pada Arduino Mega 2560 mempunyai memori sebesar 256 KB, dengan 8 KB dari memori tersebut digunakan untuk bootloader. Jumlah SRAM pada Arduino mega sebesar 8 KB dan EEPROM sebesar 4 KB yang dapat dibaca atau ditulis dengan menggunakan EEPROM library saat melakukan pemograman. Arduino Mega 2560 dapat bekerja dengan *power* yang diperoleh dari koneksi kabel USB atau

bisa diperoleh dari *power supply* eksternal. Eksternal *power supply* dapat diperoleh dari adaptor AC-DC bahkan bisa dari baterai melalui jack DC. Atau bisa juga dengan menghubungkan pin GND dan Vin ke *power supply* bertegangan DC. Arduino Mega beroprasi dengan *power* eksternal yang memiliki tegangan sebesar 6 volt – 20 volt. Namun jika diberi tegangan yang kurang dari 7V, maka pin 5V pada Arduino Mega 2560 tidak akan memberikan nilai murni 5 volt dan akan menyebabkan rangkaian tidak akan berjalan semestinya. Akan tetapi bila inpur tegangan diberikan lebih dari 12 volt maka regulator tegangan bisa kepanasan dan bisa merusak IC yang terdapat pada Arduino Mega 2560. Maka daianjurkan untuk menggunakan tegangan dengan kisaran 7 volt sampai 12 volt.

3.1.1.2. Perancangan Modul DHT11

Modul sensor digital suhu dan kelembaban DHT11 adalah sensor yang berisi keluaran sinyal digital yang telah dikalibrasi. Teknologi dari modul ini adalah teknologi pengindraan suhu dan kelembaban yang memastikan bahwa produk memiliki keandalan yang tinggi dan stabil dalam jangka waktu yang panjang.Sensor mengandung resistif tethadap komponen basah dan komponen pengukuran suhu NTC yang terhubung dengan mikrokontroler 8 bit yang berkualitas tinggi.

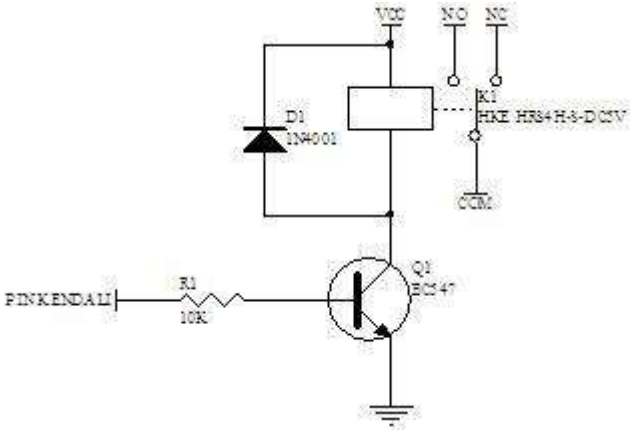


Gambar 3.4 Rangkaian Perancangan Modul DHT11

Hanya terdapat 3 pin yang digunakan, diantaranya pin VCC, pin GND, dan pin DATA. Proses pengiriman dimulai dengan DATA mengirimkan sinyal ke DHT11, dan DHT11 menerima sinyal dan mengembalikan sinyal. Kemudian mulai menerima data 40-bit (8-bit kelembaban integer, 8-bit kelembaban desimal, 8-bit suhu integer, 8-bit suhu desimal, dan 8-bit hasil penjumlahan).

3.1.1.3. Perancangan Modul Relay

Modul relay yang digunakan dalam perancangan sistem ini dalah modul relay 5V. Modul ini setiap salurannya memerlukan arus sebesar 15mA sampai 20mA.

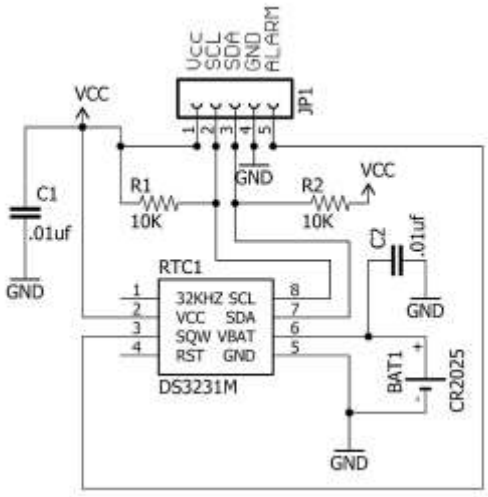


Gambar 3.5 Rangkaian Modul Relay

Relay memiliki tiga jenis kutub, diantaranya adalah COMMON = kutub acuan, NC (*Normally Close*) = kutub dalam keadaan awal terhubung ke COMMON, dan NO (*Normally Open*) = kutub dengan keadaan awal terbuka dan tidak terhubung dengan COMMON. Pada umumnya, output dari mikrokontroler berarus rendah, sehingga dibutuhkan rangkaian tambahan berupa penggerak atau *driver* yang berupa elektronik switch agar bisa mengendalikan relay.

3.1.1.4. Percancangan Modul Real Time Clock (RTC) DS3231

Skema untuk rangkaian RTC dasar yang dapat digunakan sebagai sakelar berbasis waktu. Pada dasarnya rangkaian ini adalah rangkaian sederhana yang akan digunakan untuk mengkoneksikan perangkat mikrokontroler ke RTC.



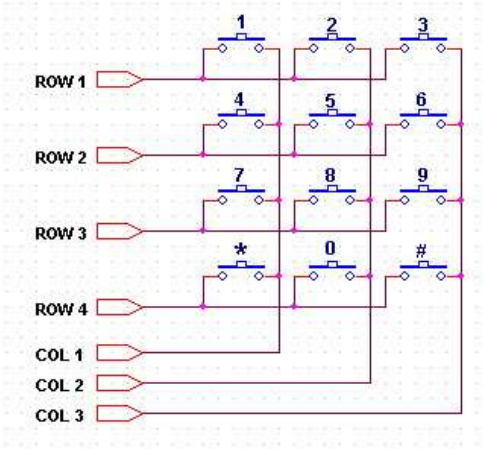
Gambar 3.6 Rangkaian Modul RTC

Resistor R1 da R2 berfungsi sebagai resistor pull-up untuk jalur komunikasi I2C. Jika sudah memiliki resistor pull-up pada jalur I2C pada sistem, nilai dari resistor R1 dan R2 mungkin perlu diubah atau bahkan dihilangkan. BAT1 adalah baterai cadangan 3V yang membuat RTC tetap berjalan. C1 adalah kapasitor by-pass untuk meminimalkan fluktuasi pasokan listrik. C2 tidak benar – benar diperlukan, akan tetapi dianjurkan ketika baterai merupakan sumber daya utama ke RTC. JP1 adalah header pin tempat dihubungkannya mikrokontroler atau ke rangkaian switching terakhir.

3.1.1.5. Perancangan Keypad

Keypad berfungsi sebagai tombol masukan untuk memberi sebuah nilai atau memberi karakter. Cara kerja dari keypad yaitu melakukan proses pembacaan

secara matirks dengan teknki *scanning*. Rangkaian dari keypad merupakan susunan dari saklar atau push button yang disusun membaris dan mengolom secara matriks.

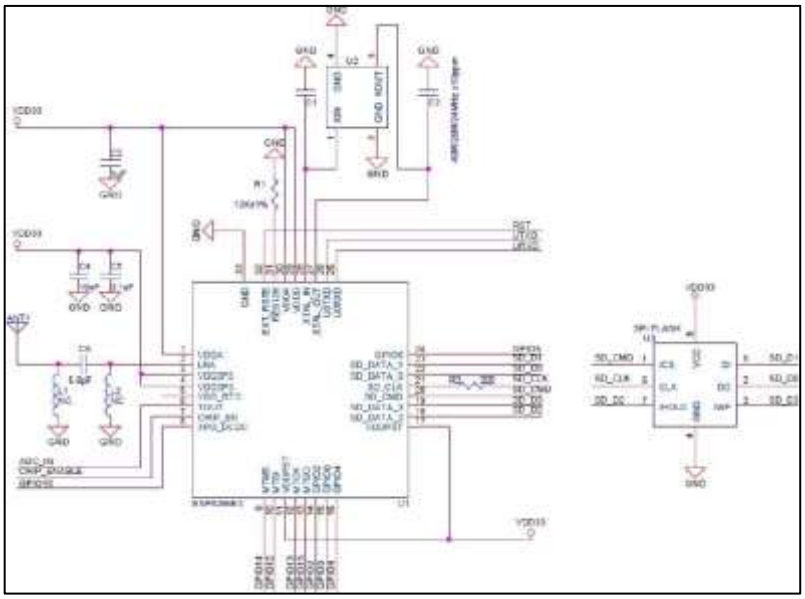


Gambar 3.7 Rangkaian Keypad 3x4

Teknik matriks bisa dikatakan array, memiliki kolom dan baris lebih dari satu. Penyusunan tombol pada keypad dapat dibuat dari bermacam – macam bahan atau komponen, diantaranya swtich metal, switch karbon, dan resistif atau kapasitif (touch panel). Penggunaan bahan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan sensitivitas, aksi penekanan, dan kebutuhan suatu tombol khusus.

3.1.1.6. Perancangan nodeMCU ESP8266

Pada sistem ini modul wifi yang digunakan adalah jenis modul nodeMCU V3 Lua Wifi Development Board berbasis Lua dengan firmware sistem chip ESP8266. Pada perancangan rangkaian nodeMCU terdapat modul ESP12-E sebagai modul wifi.

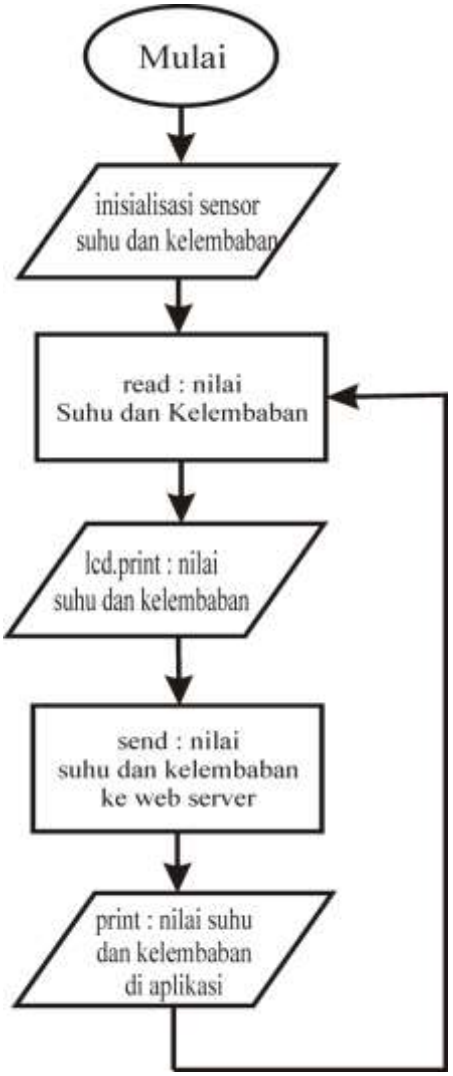


Gambar 3.8 Rangkaian NodeMCU ESP8266

Spesifikasi dari modul nodeMCU ESP8266, diantaranya memiliki pin GPIO sebanyak 13 pin, pin ADC sebanyak 1 pin (10-bit). Program bisa langsung menggunakan USB port dan sudah terdapat downloader dalam nodeMCU ESP8266 karena sudah ada USB to Serial Converter CP2102. Tegangan input dari modul nodeMCU ESP8266 sebesar 5Vdc.

3.1.2. Diagram Alir Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban

Pada sistem ini, monitoring yang dilakukan bisa dengan 2 cara yaitu monitoring pada LCD display yang terdapat pada kandang dan monitoring menggunakan aplikasi berplatform android.



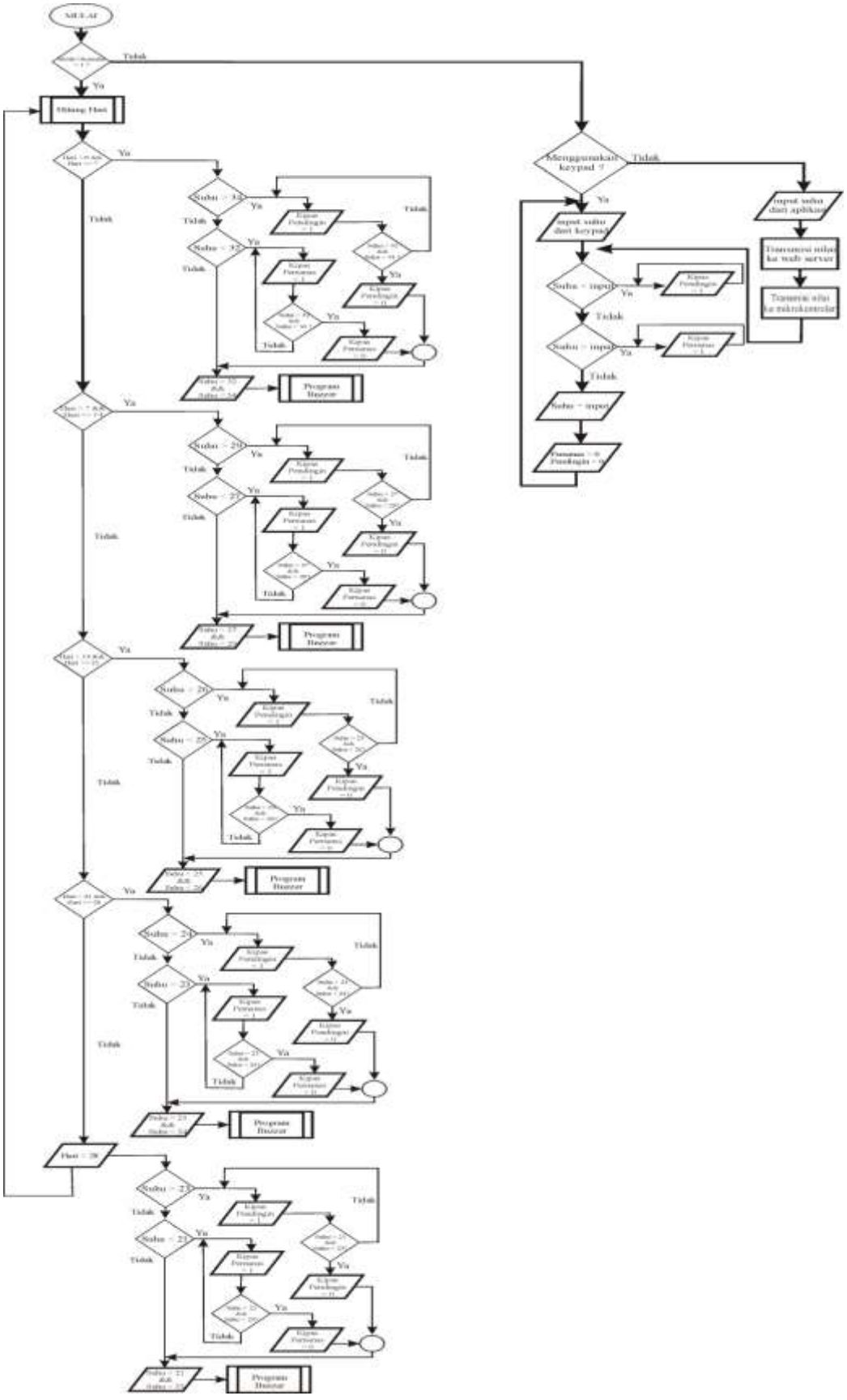
Gambar 3.9 Diagram Alir Sistem Monitoring Suhu

Data dari suhu dan kelembaban akan di baca oleh sensor, kemudian nilai akan di tampilkan pada LCD display. Lalu nilai dari suhu dan kelembaban tersebut akan dikirim ke *web server* dan akan dikirimkan ke aplikasi smartphone.

3.1.3. Diagram Alir Sistem Pengontrolan Suhu

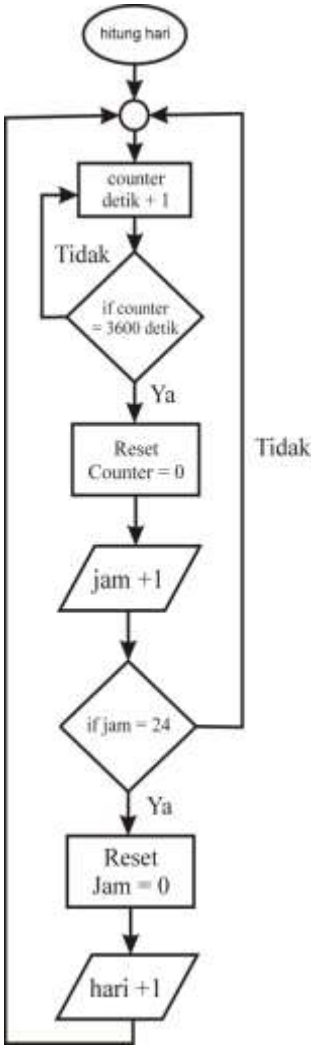
Terdapat 2 mode pada sistem ini, yaitu mode manual dan mode otomatis. Pada kondisi, sistem ini akan bekerja secara otomatis. Apabila ingin mengganti mode akan ada switch berupa push button yang ditekan. Diagram alir dari sistem ini dapat dilihat pada gambar 3.9. Sistem ini dirancang untuk bisa melakukan

pengontrolan secara 2 mode yang dimana pengontrolan mode otomatis bekerja berdasarkan suhu ideal yang baik untuk ayam dan di klarifikasikan berdasarkan umur ayam. Pada data yang telah ada, suhu ayam semakin umur ayam bertambah maka suhu ideal akan semakin berkurang nilainya. Eksekusi program untuk pengontrolan suhu adalah terdapatnya 2 kipas yang dimana kipas itu adalah kipas pemanas dan kipas pendingin. Pada sistem ini, apabila suhu lebih besar daripada suhu ideal maka akan mengaktifkan kipas pendingin dan apabila suhu lebih kecil daripada suhu ideal maka akan mengaktifkan kipas pemanas. Hal ini bertujuan agar mempertahankan suhu kandang agar tetap ideal sesuai dengan umur ayam.Selanjutnya adalah mode manual. Pada mode ini kita dapat memasukkan nilai *set point* suhu yang akan kita inginkan. Memasukkan nilai *set point* suhu bisa dari keypad yang terdapat pada kandang, bisa juga melakukan masukan *set point* dari aplikasi smartphone. Pada sistem ini kipas bekerja berdasarkan *set point* yang telah di atur secara manual. Apabila suhu lebih besar dari pada *set point*, maka kipas pendingin akan menyala dan apabila suhu lebih kecil daripada *set point* maka kipas pemanas akan menyala. Pada sistem ini juga terdapat program buzzer. Buzzer akan menyala apabila suhu tidak sesuai dengan *set point* yang telah di tentukan pada sistem otomatis.



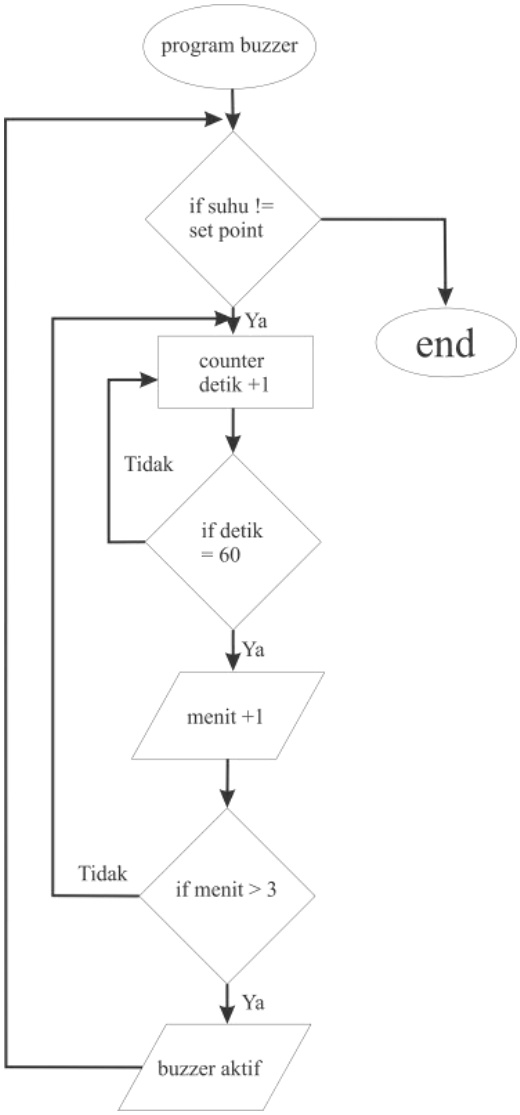
Gambar 3.10 Diagram Alir Sistem Pengontrolan Mode Otomatis

Pada diagram alir terdapat 2 buah sub program diantaranya sub program hitung hari dan sub program buzzer.



Gambar 3.11 Diagram Alir Sub Program Hitung Hari

Pada program ini, terdapat RTC sebagai counter yang diatur perdetik dan hari akan bertambah satu apabila counter sudah mencapai 60 detik.



Gambar 3.12 Diagram Alir Sub Program Buzzer

Pada program buzzer, apabila pada hari kesekian dengan *set point* yang telah ditentukan, jika suhu tidak sesuai dengan *set point* maka buzzer akan menyala sebagai alarm peringatan.

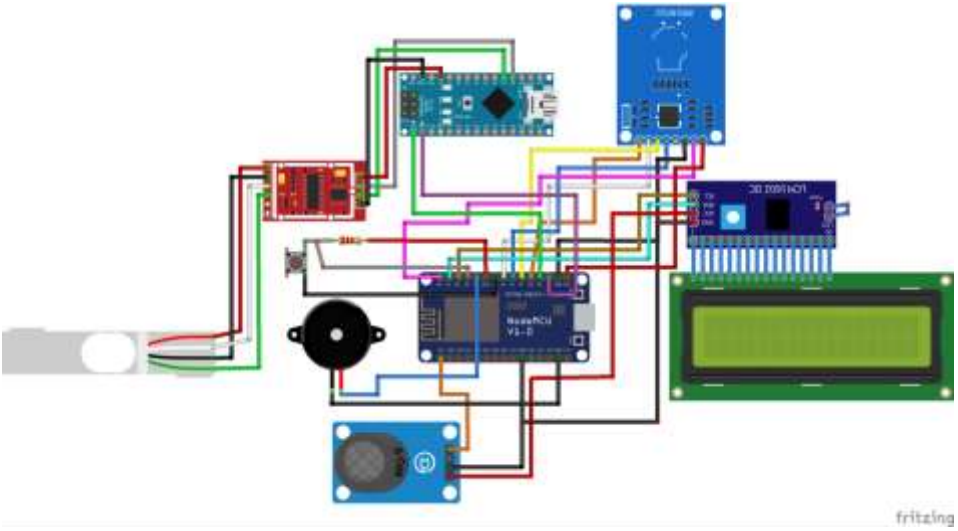
3.2.Sistem *Portable*

Pada Sistem ini terdapat 2 sistem yang berbeda. Sistem tersebut adalah sistem monitoring kadar gas amonia dan sistem penimbangan bobot ayam. Pada sistem monitoring gas amoniamenggunakan sensor MQ-135. Nilai dari kadar gas amonia

dapat dilihat melalui LCD display dan juga dapat dilihat melalui aplikasi smartphone. Satuan pengukuran kadar gas amonia ini adalah ppm (*part per million*). Kemudian pada sistem penimbangan bobot ayam, terdapat timbangan berupa *load cell* dan modul HX711 (penguat sinyal *load cell*) yang digunakan untuk menimbang bobot ayam dan akan disimpan didatabase pada aplikasi smartphone berplatform android.

3.2.1. Perancangan Perangkat Keras Sistem *Portable*

Sistem ini menggunakan 2 buah mikrokontroler, yaitu arduino nano dan nodeMCU ESP8266. Pada mikrokontroler nodeMCU sudah terdapat modul wifi.



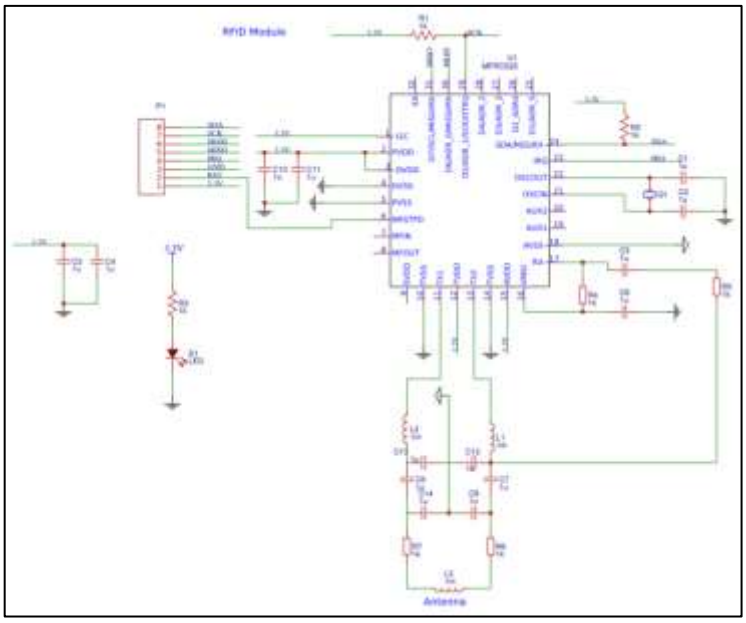
Gambar 3.13 Perancangan Perangkat Keras Sistem *Portable*

Rangkaian sistem monitoring kadar gas amonia ini menggunakan MQ-135 sebagai sensor yang digunakan untuk mendeteksi gas amonia. Pin data pada MQ-135 terhubung dengan pin ADC yang terdapat pada pada mikrokontroler. Pin VCC pada MQ-135 terhubung dengan tegangan output pada mikrokontroler dan pin ground terhubung dengan ground. Fungsi RFID pada rangkaian adalah sebagai penanda area yang dideteksi oleh sensor gas amonia. Penulis membuat 2

area pendeteksian gas amonia. Untuk rangkaian sistem penimbangan bobot ayam, menggunakan *load cell* sebagai sensor yang digunakan untuk menimbang bobot ayam. *Load cell* akan terhubung dengan HX711 yang berfungsi sebagai penguat sinyal yang dikeluarkan oleh *load cell* dan bertujuan agar *load cell* muda terbaca dalam satuan berat. Selanjutnya HX711 terhubung ke mikrokontroler arduino nano. pin SCK dari HX711 akan terhubung dengan pin A1 pada mikrokontroler arduino nano dan pin DT dari HX711 akan terhubung dengan pin A0 pada mikrokontorler arduino nano pin VCC terhubung dengan tegangan output mikrokontroler arduino nano dan pin ground akan terhubung dengan ground pada mikrokontroler arduino nano. Selanjutnya data olahan dari arduino nano akan dikirimkan ke mikrokontroler nodeMCU ESP8266 yang nantinya data tersebut akan dikirim ke *web server* agar bisa diakses melalui *smartphone*.

3.2.1.1.Perancangan Modul RFID MFRC 522

Modul RFID ini menggunakan IC MFRC522 sebagai chip utamanya. IC MFRC522 ini merupakan IC pembaca/ penulis yang bekerja pada frekuensi 13,56MHz.MFRC522 Reader ini mendukung ISO/ IEC 14443 A/ MIFARE Mode. Modul ini memiliki antarmuka, diantaranya Serial Peripheral Interface, Serial UART, I2C_BUS. Antarmuka modul ini menggunakan SPI sebagai antar muka ke board eksternal. Fitur dari MFRC522 adalah sirkuit analog yang terintegrasi untuk mendemodulasi dan mendecode respon buffer output driver untuk menghubungkan antena dengan jumlah minimum komponen eksternal.

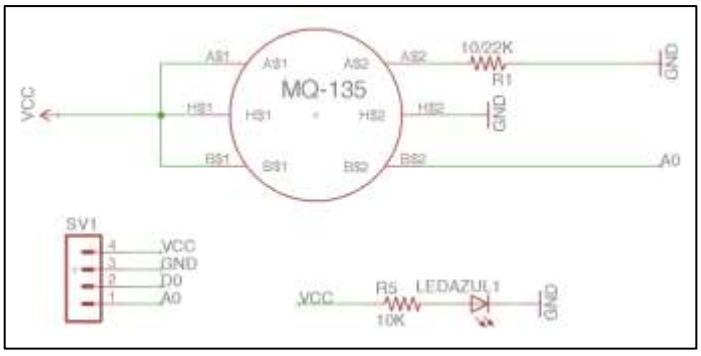


Gambar 3.14 Rangkaian Modul RFID Reader MFRC522

MIFARE beroperasi dengan jarak baca ke tag RFID dengan jarak 50mm tergantung pada ukuran antena dan tuning MF1xxS20, MF1xxS70, dan MF1xxS50. Antarmuka host SPI hingga 10 Mbit/s dan antarmuka I2C-bus hingga 400kBd dalam mode cepat. Pengatur waktu osilator internal dengan koneksi ke kristal 27,12 MHz.

3.2.1.2.Perancangan Modul MQ-135

Sensor MQ-135 adalah sensor sederhana dikarenakan hanya terhubung dengan GND dan 5V untuk memanaskan resistansi yang ada dibagian dalamnya.

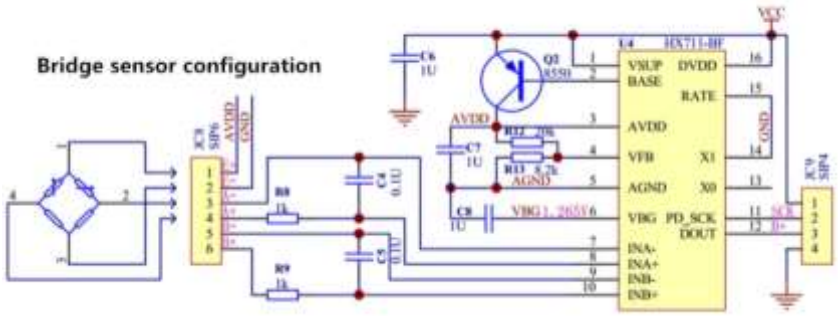


Gambar 3.15 Rangkaian Modul MQ-135

Pada sensor MQ-135 memiliki 6 pin. Pada pin AS1, HS1, dan BS1 terhubung dengan VCC. Dan pada pin AS2 dan HS2 terhubung dengan ground. Selanjutnya pin BS2 terhubung dengan input analog. Pada modul dipasaran, modul ini menggunakan regulator tegangan dan kapasitor yang terhubung dengan pin digital. Dan juga potensiometer sebagai kalibrasi dari modul ini.

3.2.1.3.Perancangan Modul HX711

Modul HX711 adalah konventer analog ke digtal 24-bit (ADC) yang dirancang untuk timbangan dan aplikasi kontrol pada industri.Multiplexer input pada modul ini memilih input diferensial channel A atau B ke penguat gain low-programmablee (PGA).



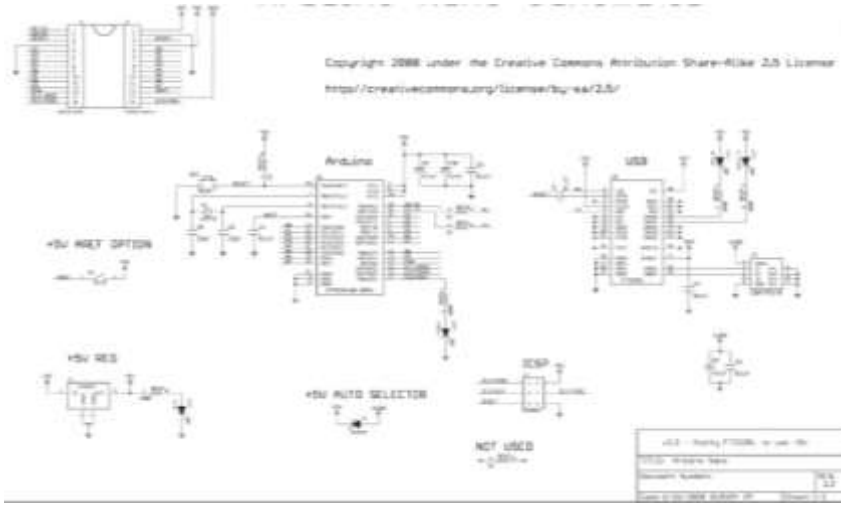
Gambar 3.16 Rangkaian Modul HX711

HX711 ini menggunakan 2 kabel antarmuka yaitu clock dan data untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler. *Load cell* menggunakan 4 kabel jembatan wheatstone untuk menghubungkannya dengan modul HX711. Warna dari kabel tersebut biasanya berwarna merah, hijau, putih, kuning, dan hitam.Setiap wana sesuai dengan pengkodean warna konevensial sel beban. Merah untuk Eksitasi + atau VCC, hitam sebagai eksitasi – atau ground, putih sebagai amplifier +, sinyal +, atau keluaran +. Hijau untuk amplifier -, sinyal -, atau keluaran -. Kuning

sebagai input opsional yang tidak tersambung hingga pengukur regangan tetapi digunakan untuk melindungi interferensi elektromagnetik dari luar sistem.

3.2.1.4.Perancangan Arduino Nano V3

Secara fungsi Arduino Nano tidak ada bedanya dengan Arduino UNO. Perbedaan utamanya yaitu terletak pada tidak tersedianya jack power DC dan penggunaan konektor Mini-B USB.



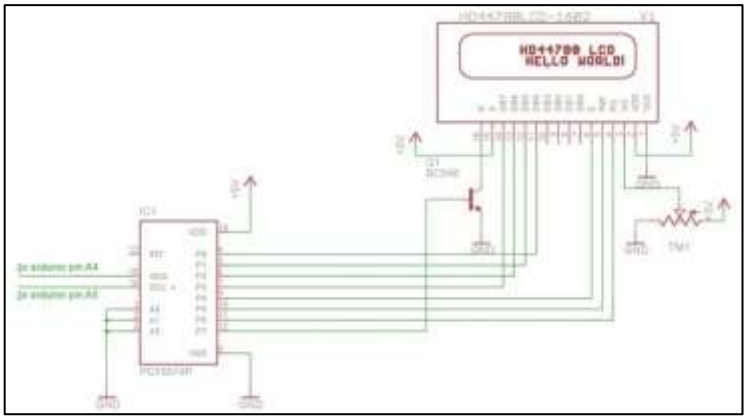
Gambar 3.17 Rangkaian Arduino Nano V3

Mikrokontroler yang digunakan pada Arduino Nano V3 ini adalah Atmega328. Arduino Nano bekerja pada tegangan 5V dengan tegangan input sebesar 7 – 12 V. Arduino Nano ini memiliki 14 pin digital input dan output selain itu memiliki jumlah pin analog sebanyak 8 pin. Arus maksimum dari Arduino Nano adalah 40 mA dan memilik flash memori sebesar 32 Mbyte. Kecepatan clock dari arduino tipe ini sebesar 16 MHz.

3.2.1.5.Perancangan Modul I2C LCD Display

I2C LCD Display merupakan modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkronisasi dengan protokol I2C/ IIC (Inter Integrated Circuit) atau TWI (Two

Inter Integrated). Dengan modul ini, LCD dikendalikan secara parelel atau jalur transmisi datanya parelel.

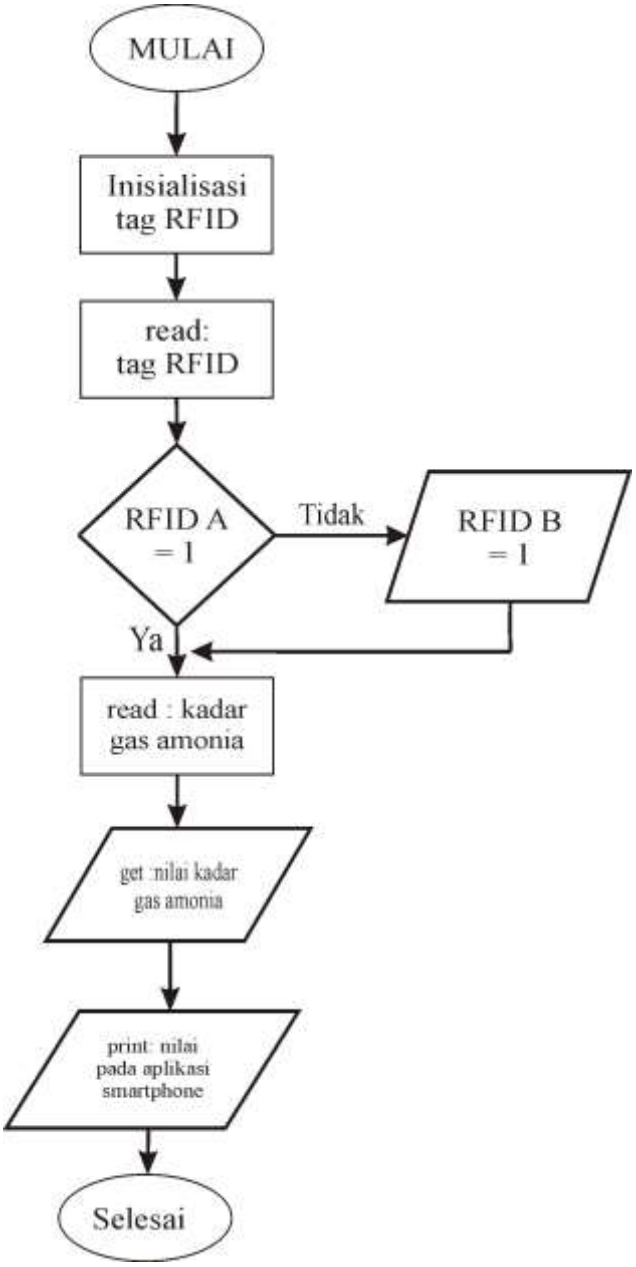


Gambar 3.18 Rangkaian Modul I2C LCD Display

Modul I2C konventer ini menggunakan chip IC PCF8574 dari NXP sebagai kontrolernya. IC ini adalah sebuah *8-bit I/O expander for I2C bus* yang pada dasarnya adalah sebuah *shift register.*

3.2.2. Diagram Alir Sistem Monitoring Kadar Gas Amonia

Pada intinya tugas dari sistem monitoring kadar gas amonia ini adalah agar kadar gas amonia dalam kandang terpantau. Pada sistem ini ditempatkan pada sistem portable dikarenakan sistem ini mempunyai mobilitas yang flexible karena pendeteksian kadar gas amonia menyesuaikan dengan posisi dari tinggi ayam. Dan juga perlu adanya pendeteksian pada area yang berbeda dikarenakan tiap area memiliki kadar gas amonia yang berbeda pula. Diagram alir dari sistem pada gambar 3.19.

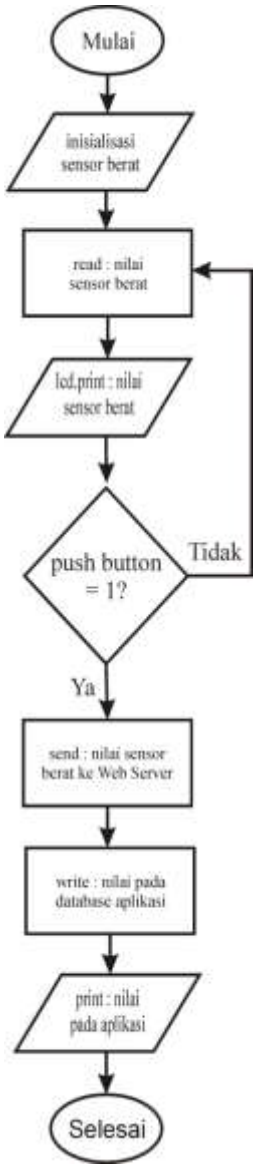


Gambar 3.19 Diagram Alir Monitoring Kadar Gas Amonia

Program dimulai dari proses pembacaan tag RFID yang terdapat pada kandang. Terdapat 2 buah tag RFID sebagai penanda Area A dan Area B. Setelah RFID reader membaca area maka sensor gas amonia akan mendeteksi kadar gas pada area tersebut. Nilai dari hasil deteksi akan dikirim ke *web server* dan kemudian akan tampil pada aplikasi di smartphone.

3.2.3. Diagram Alir Sistem Penimbangan Bobot Ayam

Penimbangan bobot ayam yang dilakukan secara berkala. Nantinya nilai dari bobot ayam tersebut akan tercatat pada database yang terdapat pada aplikasi di smartphone. Satuan pengukuran dalam sistem ini adalam gram.



Gambar 3.20 Diagram Alir Sistem Penimbangan Bobot Ayam

Sistem dimulai pada saat terdapat beban pada *load cell*. *Load cell* akan membaca nilai beban ketika melakukan penimbangan. Selanjutnya nilai tersebut akan ditampilkan pada LCD display dan nilai tersebut juga akan dikirim ke *web server*

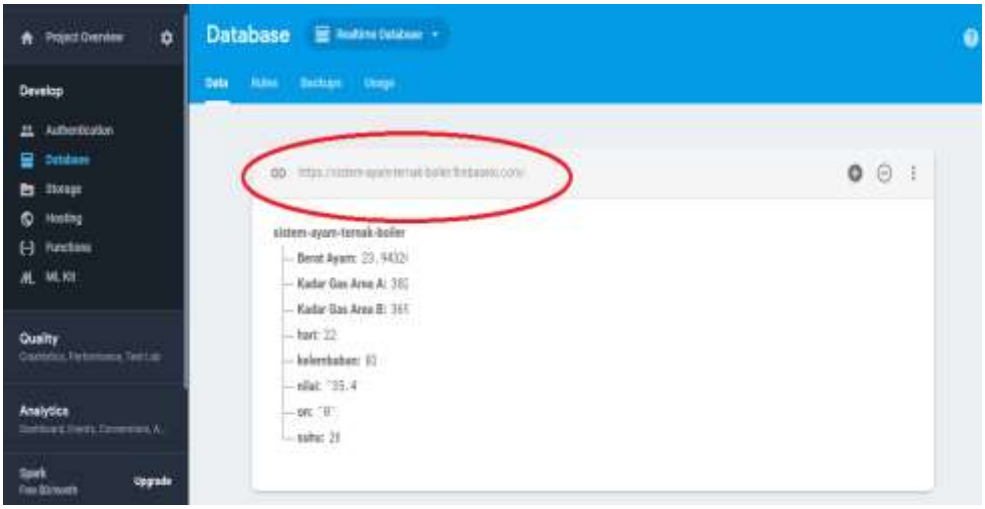
yang nantinya akan tercatat pada aplikasi di smartphone dan ditampilkan dalam bentuk database.

3.3.Komunikasi Serial NodeMCU ESP8266 dan Arduino Mega 2560

Komunikasi antara Arduino Mega 2560 dan nodeMCU ESP8266 menggunakan metode komunikasi serial. Ini dikarenakan metode serial lebih mudah untuk diterapkan dan konfigurasinya tidak terlalu sulit. Untuk melaksanakan komunikasi ini, RX pada Arduino Mega dihubungkan dengan pin TX pada nodeMCU dan TX pada Arduino Mega dihubungkan ke pin RX pada nodeMCU. Komunikasi serial yang digunakan pada sistem ini adalah komunikasi serial *Asynchronous*. Dengan komunikasi serial tersebut perangkat bisa melakukan pengiriman dan penerimaan data secara bersamaan.Dengan demikian monitoring dan pengontrolan dapat dilakukan dengan cara yang bersamaan pula.

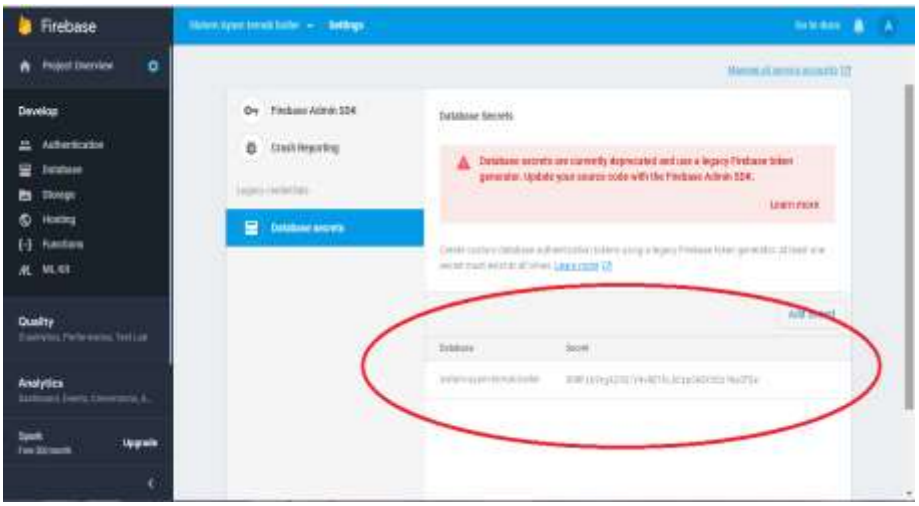
3.4.Pengiriman Data Real Time ke Database Firebase

Untuk bisa mengakses Firebase, pertama – tama harus memiliki akun google untuk login ke Firebase. Alasan menggunakan Firebase sebagai web server adalah karena mudahnya konfiguras pengiriman data ke web server dan pengiriman bisa secara real time dengan delay yang seminimal mungkin. Database yang dibuat pada Firebase akan diambil alamat website Firebase host dan database secret.



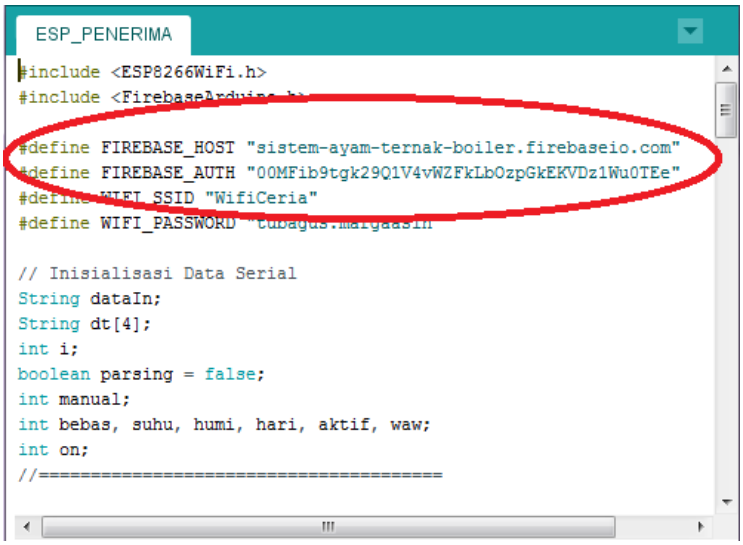
Gambar 3.21 Alamat Firebase Host Pada Database Firebase

Alamat Firebase host tersebut akan disalin ke pemrogram modul wifi yang di program melalui perangkat lunak Arduino IDE. Fungsi dari alamat Firebase host ini adalah sebagai akses jembatan untuk modul wifi agar bisa terkoneksi ke database pada Firebase. Selain alamat Firebase host, terdapat juga database secret sebagai ID dari *project* database.



Gambar 3.22 Database *Secret* Pada Firebase

Database *secret* ini juga sangat penting untuk pengaksesan modul wifi ke database Firebase. Setelah itu pada pemograman di Arduino IDE, masukan alamat Firebase host dan *database secret*.



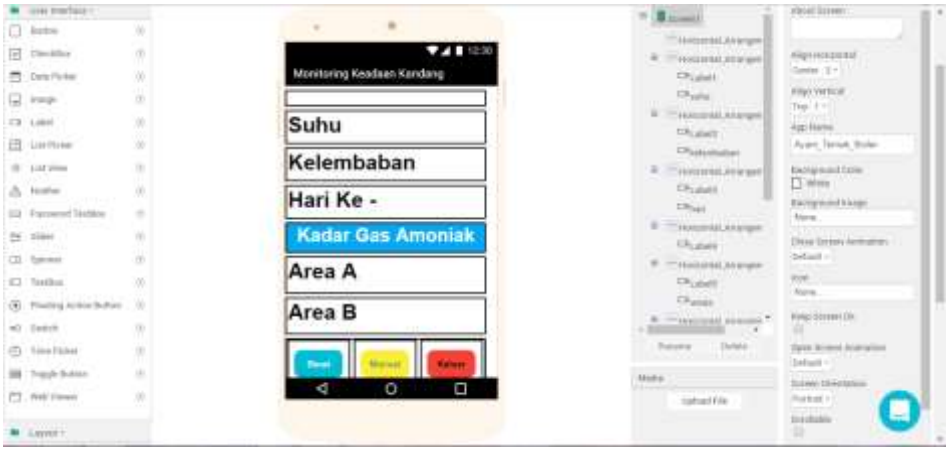
Gambar 3.23 Pemograman Pada Arduino IDE

Pada pemograman di Arduino IDE, sudah tersedia library khusus untuk pengiriman data ke database Firebase. Setelah memasukkan alamat Firebase host dan database secret, maka modul wifi sudah dapat menerima dan mengirim data menggunakan database Firebase. Untuk penerimaan data dariFirebase bisa menggunakan syntax code **Firebase.getString("variable");**dan untuk melakukan pengiriman ke database menggunakan syntax code **Firebase.setFloat("variable", nilai);**. Pengiriman dan penerimaan data dilakukan secara real time dengan delay yang bisa diatur.

3.5.Perancangan Aplikasi Pada Thunkable

Pada sistem keseluruhan, mointoring dan pengontrolan dapat dilakukan dari aplikasi smartphone berplatform android. Perancangan aplikasi menggunakan perangkat lunak online Thunkable. Alasan memakai Thunkable yaitu mudahnya

dalam proses pengkodingan aplikasi dikarenakan dengan menggunakan thunkable pengkodingan dilakukan dengan cara *drag and drop* blok yang tersedia pada program. Thunkable bisa diakses menggunakan akun google. Pada perancangan aplikasi smartphone, terdapat 3 panel tampilan yang diantaranya tampilan monitoring suhu, kelembaban, hari, dan kadar gas amonia, tampilan pengontrolan suhu, dan tampilan database bobot ayam.



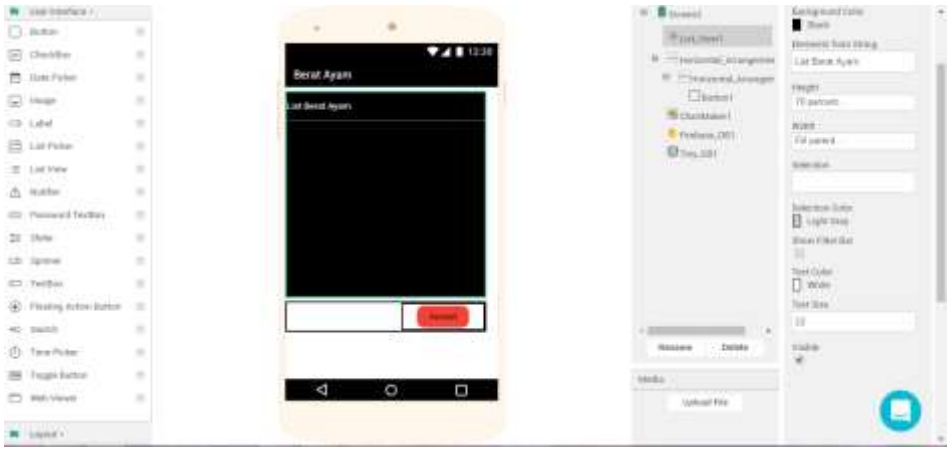
Gambar 3.24 Tampilan Monitoring Suhu Dan Kelembaban

Pada tampilan monitoring ini, nantinya informasi mengenai nilai suhu pda kandang, nlai kelembaban pada kandang, jumlah hari sebagai acuan umur ayam, dan juga kadar gas amonia akan ditampilkan. Selain itu terdapat 3 button untuk berpindah ke tampilan yang lainnya. Selanjutnya ada tampilan untuk pengontrolan suhu kandang.



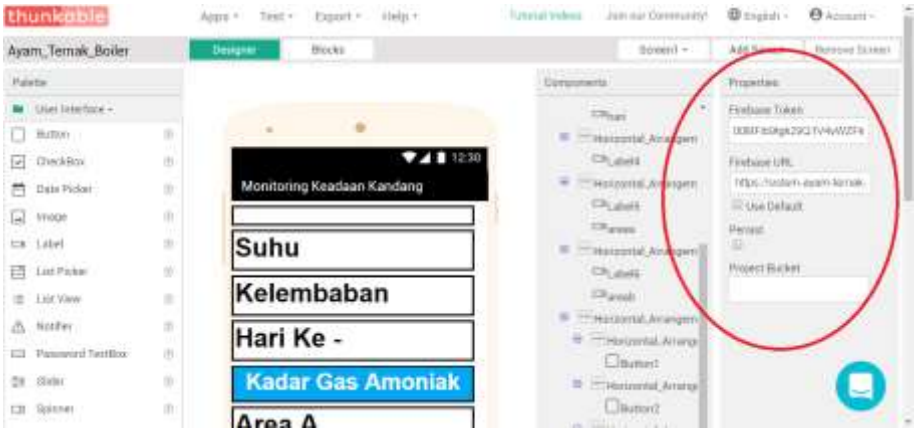
Gambar 3.25 Tampilan Pengontrolan Suhu Kandang

Pada tampilan ini pengontrolan suhu kandang dilakukan dengan menggeser slider untuk mengubah nilai *set point* suhu. Terdapat juga informasi suhu kandang sebagai acuan tercapainya nilai suhu yang telah ditentukan. Tampilan ke 3 adalah tampilan informasi bobot ayam.



Gambar 3.26 Tampilan Database Bobot Ayam

Pada tampilan ini, bobot ayam akan ditampilkan menggunakan *list view* database. Bobot ayam akan tercatat beserta dengan waktu penimbangannya. Aplikasi yang dibuat akan tersambung dengan database yang terdapat pada Firebase. Thunkable memiliki fitur khusus untuk mengkoneksikan aplikasi ke Firebase yang dimana menjadi web server.

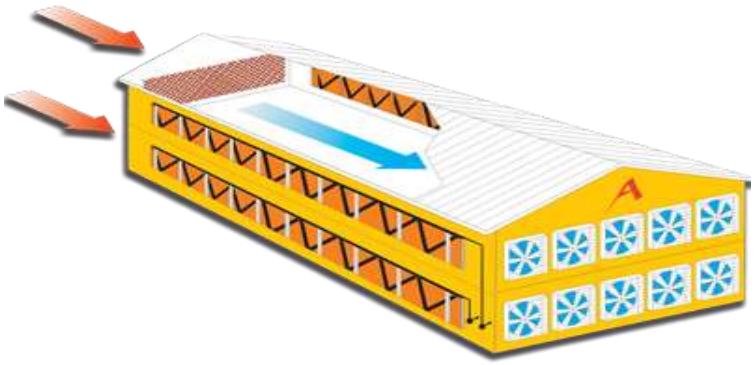


Gambar 3.27 Pengisian Kolom Firebase Token Dan Firebase URL

Untuk penggunaan fitur ini, Firebase DB hanya perlu ditambahkan pada program dan selanjutnya mengisi kolom Firebase Token dengan database secret pada Firebase dan Firebase URL dengan website Firebase host. Ketika sudah terisi maka aplikasi sudah otomatis terhubung dengan database Firebase.

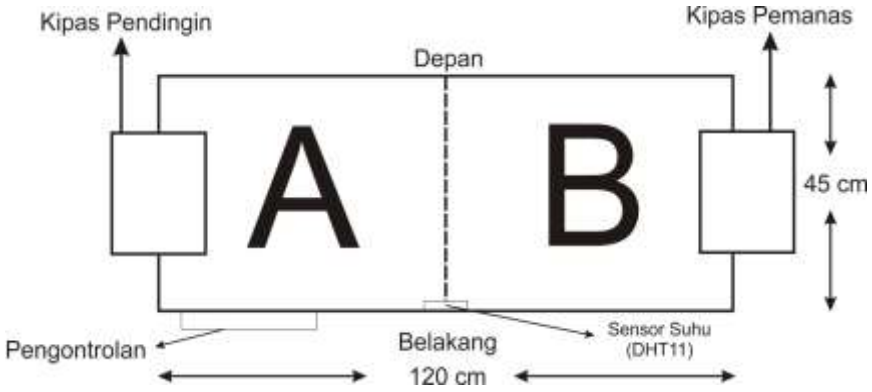
3.6.Rancang Bangun Model Kandang Ayam

Pada perancangan rancang bangun kandang ayam, kandang yang akan dibuat adalah kandang berjenis close house atau bisa disebut juga dengan kandang dinding tertutup.



Gambar 3.28 Ilustrasi Kandang Ayam Tipe Close House

Kandang tipe ini merupakan kandang yang tertutup rapat dan hanya meyisakan lubang – lubang kecil untuk sirkulasi udara. Ini mengakibatkan pengontrolan udara akan lebih banyak menggunakan sistem teknologi. Alasan menggunakan kandang tipe ini adalah karena sistem yang dibuat membutuhkan kandang dengan sedikitnya kontak udara dari luar kandang untuk memaksimalkan pengontrolan suhu yang akan dilakukan.Kelebihan dari tipe kandang ini adalah tipe ini mampu menciptakan suhu ideal tanpa ada pengaruh dari suhu lingkungan disekitar luar kandang. Sementara itu terdapat kelemahan dari tipe kandang close house, yaitu mahalnya biaya yang dihasilkan oleh perangkat – perangkat kelistrikan yang menunjang dalam pengontrolan suhu kandang.Pada perancangan yang akan dibuat, kandang akan berbentuk persegi panjangan dengan ukuran panjang 125 cm, lebar 45 cm, dan tinggi 55cm.



Gambar 3.29 Perancangan Kandang Ayam Yang Akan Dibuat

Pada kandang akan di tempatkan 1 buat sensor DHT11 dan juga 2 buah tag RFID sebagai penanda area yang nantinya akan digunakan sebagai penanda area pada saat pengecekan kadar gas amonia.Pada kandang juga diberikan 2 kipas yang berfungsi sebagai pemanas dan pendingin.



Gambar 3.30 Implementasi Model Kandang Ayam Yang Telah Dibuat

Kipas akan dipasang pada sisi lebar dan saling berhadapan. Kipas pendingin akan menyedot udara panas yang ada pada kandang dan untuk kipas pemanas akan meniupkan panas ke dalam kandang.