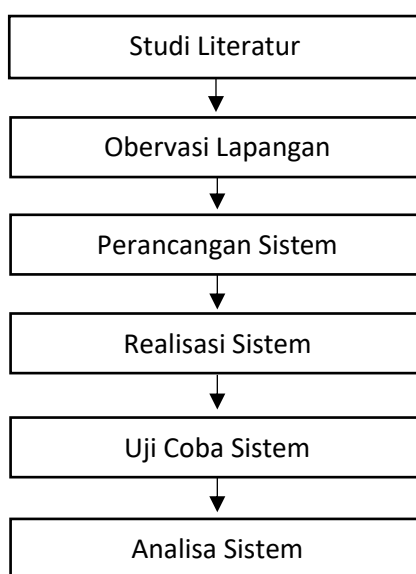


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Tempat yang digunakan pada penelitian ini untuk merancang dan membuat sistem kontrol ini dibuat di laboratorium workshop yang bertempat di IIB Darmajaya (gedung G). Untuk mengetahui akan kebutuhan sistem pada peternak, maka dilakukan observasi lapangan pada peternak di Lampung-Timur. Adapun alur penelitian seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur penelitian

Penjelasan :

a. Studi Literatur

Pada proses ini penulis mencari bahan penulisan skripsi yang diperoleh dari buku, jurnal dan *website* yang terkait dengan rancang bangun pengendali dan pengawasan gas amonia pada peternakan ayam berbasis Arduino Mega 2560 R3.

b. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan guna mendapatkan data tentang pentingnya penggunaan laporan untuk pendataan kadar amonia pada kandang ayam. Observasi ini dilakukan dengan mengunjungi para peternak dan wawancara langsung secara tertulis.

c. Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang digunakan terkait dengan rancang bangun pengendali dan pengawasan gas amonia pada peternakan ayam. Perancangan ini terbagi menjadi 2 macam, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

d. Realisasi Sistem

Pada tahapan ini rancangan sistem perangkat keras dan perancangan perangkat lunak direalisasikan. Realisasi pada metode ini dibagi juga menjadi 2 macam, yaitu realisasi perangkat keras dan realisasi perangkat lunak. Realisasi perangkat keras dilakukan dengan menyatukan bagian-bagian komponen menjadi sistem yang saling terintergrasi. Realisasi pada perangkat lunak dilakukan dengan pembuatan *flowchart*, kode program untuk mikrokontroler dengan menggunakan *arduino IDE* dan kode program untuk aplikasi monitoring dengan menggunakan *lazarus*.

e. Uji Coba Sistem

Setelah direalisasikan, dilakukan uji coba masing-masing bagian keseluruhan sistem. Uji coba sistem ini dilakukan diseluruh bagian pada perangkat keras. Pengujian perangkat lunak juga dilakukan dengan menguji instruksi pada arduino apakah sudah sesuai dengan kode program dan juga menguji program monitoring yang direalisasikan agar sesuai dengan instruksi pada kode program.

f. Analisa Sistem

Tahapan analisa untuk mengetahui bagaimana kinerja dari sistem. Analisa dilakukan setelah tahapan uji coba dan mensimulasikan kadar amonia pada miniatur kandang ayam.

3.1 Analisa Kebutuhan Sistem

Dari perancangan sistem, dapat dianalisa alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan rancang bangun pengendali dan pengawasan gas amonia pada peternakan ayam berbasis arduino mega 2560 r3 ini akan di tampikan pada penjelasan berikut.

3.1.1 Alat

Alat-alat yang dibutuhkan dalam penelitian rancang bangun kadar gas amonia dan penjaga kelembapan suhu kandang ayam, seperti pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Daftar peralatan yang digunakan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Personal Komputer	1
2	Solder	1
3	Multimeter Analog dan Digital	2
4	Bor	1
5	Tang Buaya dan Cucut	2
6	Obeng + dan -	2
7	Atraktor (Penyedot Timah)	1
8	Timah	1
9	Tiner	1
10	Amplas Alus	1
11	Gergaji Besi	1
12	Larutan <i>Ferric Clorida</i> (FeCl ₃)	Secukupnya
13	Pasta Solder	1
14	Spidol Permanen	1
15	Kertas foto	2
16	Printer Laser jet	1
20	Palu	1
21	Mistar	1
22	Termometer Digital	1
23	Arduino-1.6.9-windows	-
24	Proteus 8.1 Profesional	-
25	Fritzing.0.8.7b.pc	-
26	Lazarus	-
27	XAMPP	-

3.1.2 Komponen

Komponen yang dibutuhkan dalam penelitian rancang bangun kadar gas amonia dan penjaga kelembapan suhu kandang ayam, seperti pada tabel 3.2.

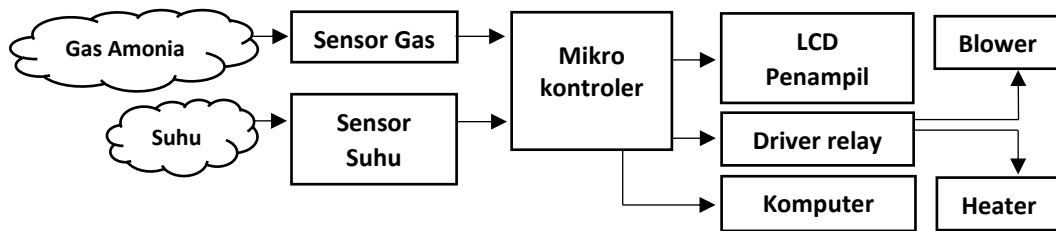
Tabel 3.2 Daftar komponen yang digunakan

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Kit Mikrokontroler	Arduino Mega 2560 R3	1
2	Modul Sensor Gas	MQ-135	1
3	Modul Sensor Suhu	DHT-11	1
4	Kabel Jumper	1,5mm	Secukupnya
5	IC Regulator	IC 7812	1
6	Dioda	4001 1 Amper	2
7	Kapasitor	2200uF/16 V	1
8	Kapasitor	220uF/16 V	1
9	Kapasitor Keramik	10uF	1
10	Transformator	<i>Center Tap</i> 1 Amper	1
11	Fuse + Dudukan	1 Amper	1
12	Relay	HAYANA T73-022 12VDC	2
13	Transistor	BC547	2
14	Dioda	4007	2
15	Resistor	1 Kilo ohm	2
16	Potensiometer	1 Kilo ohm	1
17	LED	Merah	2
18	Kabel Power	3.75mm	1
19	PCB	<i>Fenolik 1mm</i>	1
20	Blower	12 V	1
21	Heater	220 V	1
22	LCD	16x4	1

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan pengendali dan pengawasan gas amonia pada peternakan ayam berbasis Arduino Mega 2560 R3 ini meliputi perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem tersebut dapat memberikan informasi mengenai status kadar gas amonia pada kandang ayam beserta suhu yang terukur di dalamnya.

Adapun blok diagram dari alat pengendali dan pengawasan gas amonia pada peternakan ayam dapat dilihat pada gambar 3.2.



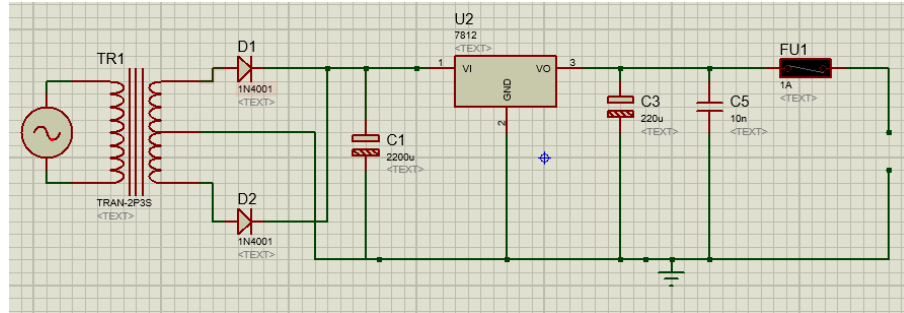
Gambar 3.2 Blok diagram

Sistem Monitoring dan pengendali menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3 untuk menerima input dari sensor gas dengan menggunakan sensor MQ-135 sebagai pendeteksi gas amonia dan sensor DHT11 sebagai sensor suhu pada kandang ayam. Gas amonia yang terdeteksi oleh sensor MQ-135 akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3 yang akan mengirim sinyal *high* (1) ke driver relay untuk menghidupkan *blower*. Sensor suhu DHT-11 akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Mega 2560 R3 yang juga mengirimkan sinyal *high* (1) ke driver relay untuk menghidupkan *heater*. Mikrokontroler arduino mega 2560 r3 memproses data yang diterima dari input sensor yang akan ditampilkan pada penampil layar yaitu LCD 16x4 serta program GUI(.exe). yang menampilkan hasil deteksi kadar gas amonia dan otomatis menyimpan dalam *database* dalam durasi per-menit.

3.2.1 Perancangan Perangkat Keras

3.2.1.1 Perancangan Sumber Tegangan

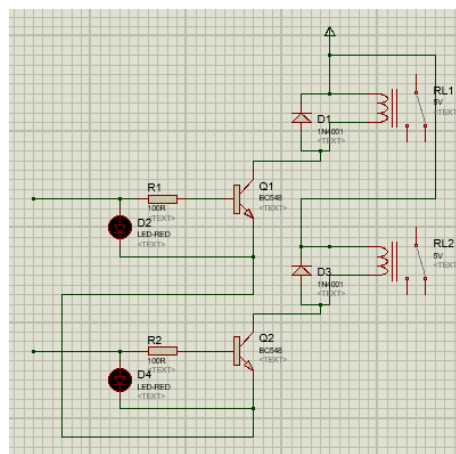
Sumber tegangan DC digunakan untuk memberikan tegangan ke seluruh rangkaian. Sumber tegangan DC menggunakan *transformator center tap* dengan tegangan 12 V kemudian disearahkan dengan menggunakan *dioda* 1N4001 dengan arus 1 amper. Kapasitor 2200 μ f untuk menfilter penyearahan dari tegangan AC ke DC serta menggunakan IC 7812 sebagai regulator tegangan untuk meregulasi menjadi 12 V. Pada output sumber tegangan DC diberi *fuse* sebagai pengaman yang dapat memutuskan tegangan listrik apabila terjadi hubungan singkat. Berikut pada gambar 3.3 untuk rangkaian sumber tegangan DC 12v teregulasi.



Gambar 3.3 Rangkaian sumber tegangan DC 12V terregulasi

3.2.1.2 Perancangan Driver relay

Driver relay digunakan sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan *blower* dan *heater*. Pada driver relay, komponen yang digunakan yaitu transistor BC548 sebagai transistor saklar yang akan menerima input dari pin mikrokontroler arduino. Resistor 1 kilo ohm digunakan sebagai resistansi dari pin mikrokontroler arduino ke basis transistor BC547, Dioda 1N4007 1 ampere yang diparalelkan dengan relay 12 V yang akan menerima tegangan dari dioda berfungsi untuk melindungi transistor dari tegangan induksi. Pada gambar 3.4 menunjukkan rangkaian driver relay.

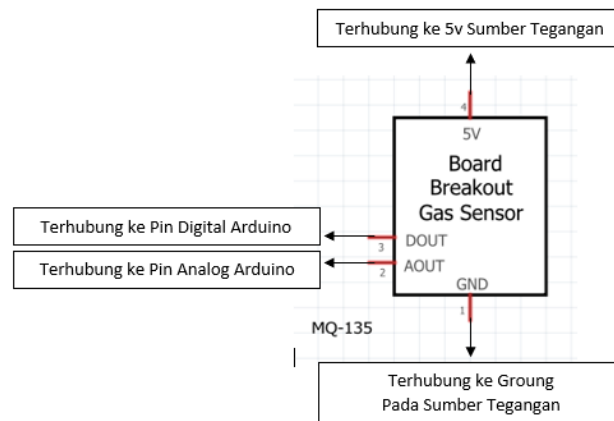


Gambar 3.4 Rangkaian driver relay

3.2.1.3 Perancangan Rangkaian Sensor Gas

Rangkaian sensor gas ini menggunakan modul gas MQ-135 sebagai pendeteksi gas amonia yang kemudian akan diproses oleh Arduino Mega 2560 melalui pin analog. Dalam sensor gas ini, terdiri dari 4 pin keluaran, yaitu pin analog output, digital

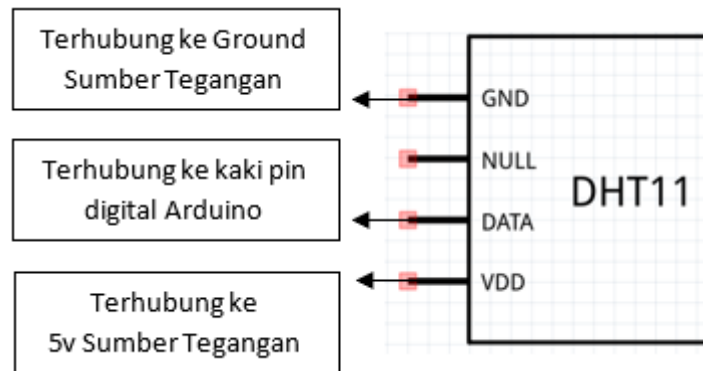
output, *ground* dan *Vcc*. Penggunaan sensor ini dengan menghubungkan pin *ground* dan *Vcc* ke pin *ground* dan pin 5 V pada mikrokontroler arduino lalu pin analog output pada sensor dengan pin analog pada mikrokontroler. Berikut pada gambar 3.5 untuk hubungan sensor gas.



Gambar 3.5 Menghubungkan sensor MQ-135 ke mikrokontroler

3.2.1.4 Perancangan Rangkaian Sensor Suhu

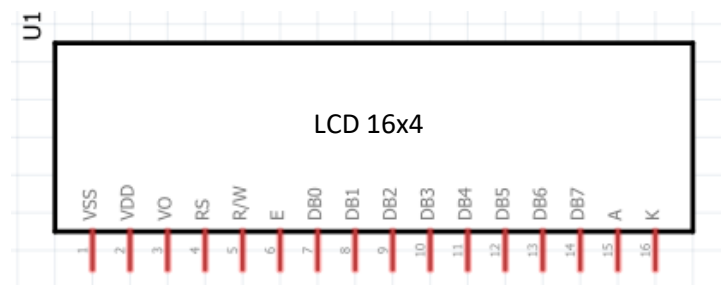
Rangkaian sensor suhu menggunakan modul DHT11 dengan sensor DHT-11 yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan yang kemudian akan di proses oleh Arduino Mega 2560 melalui pin digital yang dirubah menjadi bit-bit data. Dalam sensor gas ini, terdiri dari 4 pin keluaran, yaitu pin analog output, digital output, ground dan vcc. Penggunaan sensor ini dengan menghubungkan pin *ground* dan *Vcc* ke pin *ground* dan pin 5v pada mikrokontroler arduino kemudian menghubungkan pin digital output pada sensor dengan pin digital pada mikrokontroler Arduino. Berikut pada gambar 3.6 menunjukkan hubungan sensor suhu.



Gambar 3.6 Menghubungkan sensor DHT-11 ke mikrokontroler

3.2.1.5 Perancangan Rangkaian Penampil

Rangkaian penampil menggunakan LCD 16x4 merupakan alat yang menampilkan hasil data dari sensor MQ-135. Adapun Rangkaian LCD 16x4 pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Rangkaian LCD 16x4

Masing-masing pin output dari penampil LCD 16x4 dihubungkan ke pin *input* digital Arduino Mega 2560, untuk detailnya ada pada tabel 3.3.

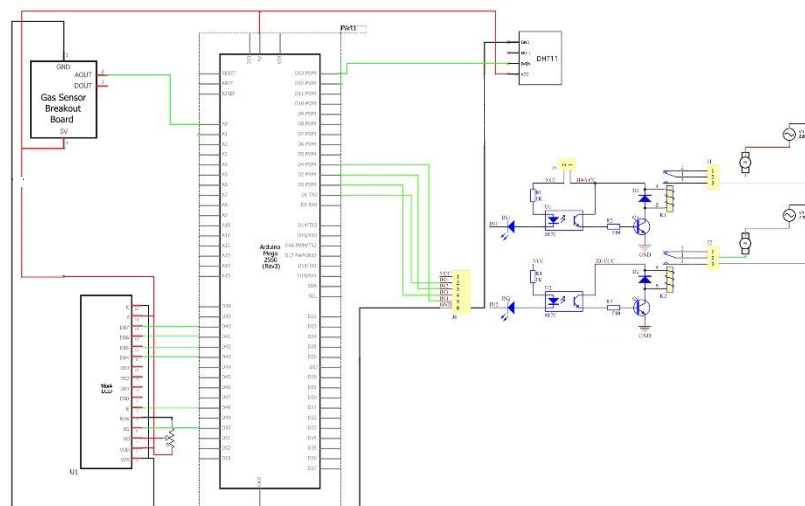
Tabel 3.3 Penggunaan Pin Arduino ke LCD 16x4

Pin Arduino	Pin LCD 16x4
Digital 7	LCD 14
Digital 6	LCD 13
Digital 5	LCD 12
Digital 4	LCD 11
Digital 3	LCD 6
Digital 2	LCD 4
Ground	LCD 1
Ground	LCD 5

Ground	LCD 16
Potensiometer	LCD 3
Vcc	LCD 2
Vcc	LCD 15

3.2.1.6 Rangkaian Keseluruhan

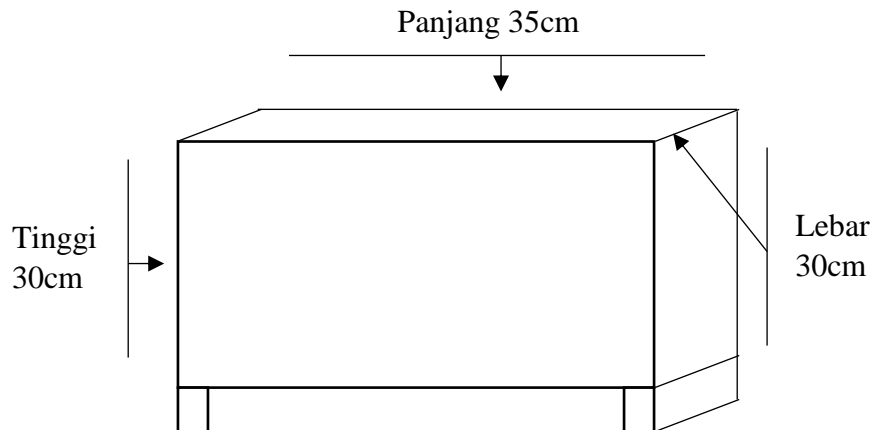
Rangkaian keseluruhan ini merupakan rangkaian gabungan dari sensor gas MQ-135, sensor suhu DHT-11, Driver relay dan penampil LCD 16x4, adapun rangkaian keseluruhan seperti pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Rangkaian Keseluruhan

3.2.1.7 Perancangan Miniatur Kandang

Pada penelitian ini, perancangan miniatur kandang dibutuhkan guna menjadikan suatu tempat untuk simulasi dari keseluruhan rangkaian. Ukuran dari rancangan miniatur kandang ayam dapat dilihat pada gambar 3.9.



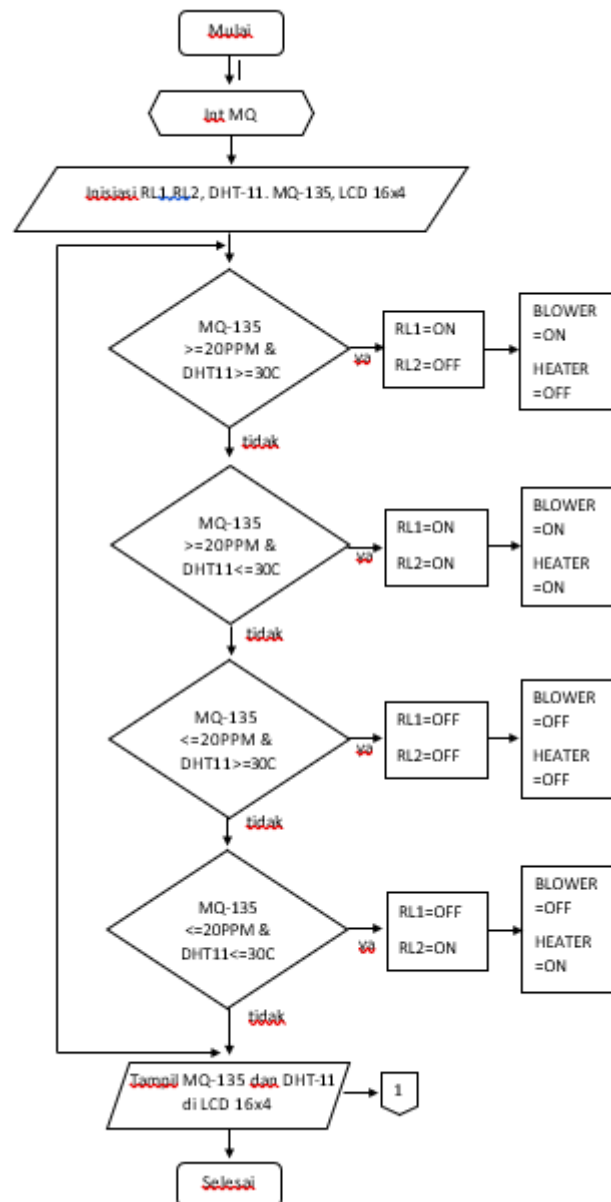
Gambar 3.9 Perancangan miniatur kandang

3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dimulai dari pembuatan *flowchart* untuk program pada arduino uno dan program monitoring. Kemudian mendesain tampilan aplikasi monitoring.

3.2.2.1 Perancangan *Flowchart* dan Algoritma

Perancangan *flowchart* ini dibuat bertujuan untuk mempermudah dalam pembuatan program, karena di dalam *flowchart* terdapat ilustrasi logika program yang akan dibuat. Berikut adalah *flowchart* pada perangkat keras seperti pada gambar 3.10.

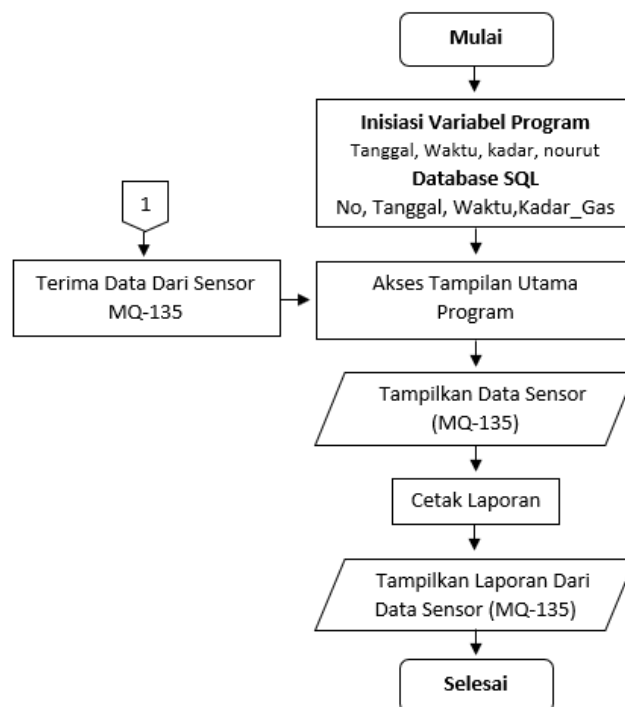


Gambar 3.10 Flowchart perangkat keras

Penjelasan dari *flowchart* adalah sebagai berikut :

1. Langkah pertama adalah inisiasi port pada arduino uno yang akan digunakan.
2. Melakukan inisiasi variabel yang digunakan untuk program.
3. Sensor hidup dan siap untuk digunakan untuk mendeteksi adanya masukan data dari sensor MQ-135 maupun dari sensor DHT-1.
4. Memilih kondisi yang pertama, apabila sensor MQ-135 mendeteksi kadar amonia melebihi 20 ppm dan DHT11 lebih dari 30° celcius, jika memenuhi kondisi, maka akan mengirimkan data ke arduino untuk mengoperasikan relay 1

untuk menghidupkan blower dan relay 2 untuk mematikan *heater*. Jika tidak memenuhi kondisi yang pertama, maka akan memilih kondisi yang kedua yaitu apabila sensor MQ-135 mendeteksi kadar amonia lebih dari 20 ppm dan DHT-11 mendeteksi kelembapan dan suhu dengan acuan suhu kurang dari dari 30° celcius. Apabila memenuhi maka akan mengirimkan data ke arduino untuk mengoperasikan relay 1 dan relay 2 untuk menghidupkan *blower* dan *heater*. Jika tidak memenuhi kondisi yang kedua, maka akan memilih kondisi yang ketiga yaitu apabila sensor MQ-135 mendeteksi kadar amonia kurang dari 20ppm dan DHT-11 mendeteksi kelembapan dan suhu dengan acuan suhu lebih dari 30° celcius. Apabila memenuhi maka akan mengirimkan data ke arduino untuk mengoperasikan relay 1 dan relay 2 untuk mematikan *blower* dan *blower*. Jika tidak memenuhi kondisi yang ketiga, maka akan memilih kondisi yang ke-empat yaitu apabila sensor MQ-135 mendeteksi kadar amonia kurang dari 20 ppm dan DHT-11 mendeteksi kelembapan dan suhu dengan acuan suhu kurang dari dari 30° celcius. Apabila memenuhi maka akan mengirimkan data ke arduino untuk mengoperasikan kedua relay 1 untuk mematikan *blower* dan relay 2 untuk menhidupkan *heater*. Berikut *flowchart* pada program monitoring seperti pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 *flowchart* program monitoring desktop

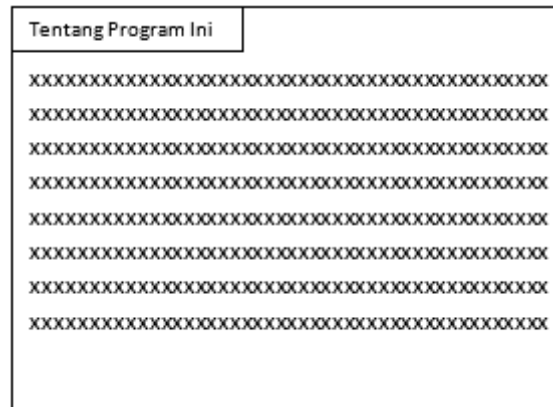
3.2.2.2 Perancangan Desain Tampilan Program Monitoring

Perancangan desain tampilan program monitoring berbasis desktop ini menggunakan IDE Lazarus dengan bahasa pemrograman Pascal. Dengan program ini peternak dapat melihat status kadar gas amonia dan suhu pada kandang ayam secara *realtime* serta bisa mengunduh data dari sistem yang dipasang pada peternakan. Perancangan tampilan program monitoring akan dibuat seperti pada gambar 3.12, 3.13, dan 3.14.

Gambar 3.12 Menu utama program monitoring

No	Tanggal	Waktu	Kadar Gas

Gambar 3.13 Menu monitoring kadar gas | unduh laporan



Gambar 3.14 Menu tentang program ini

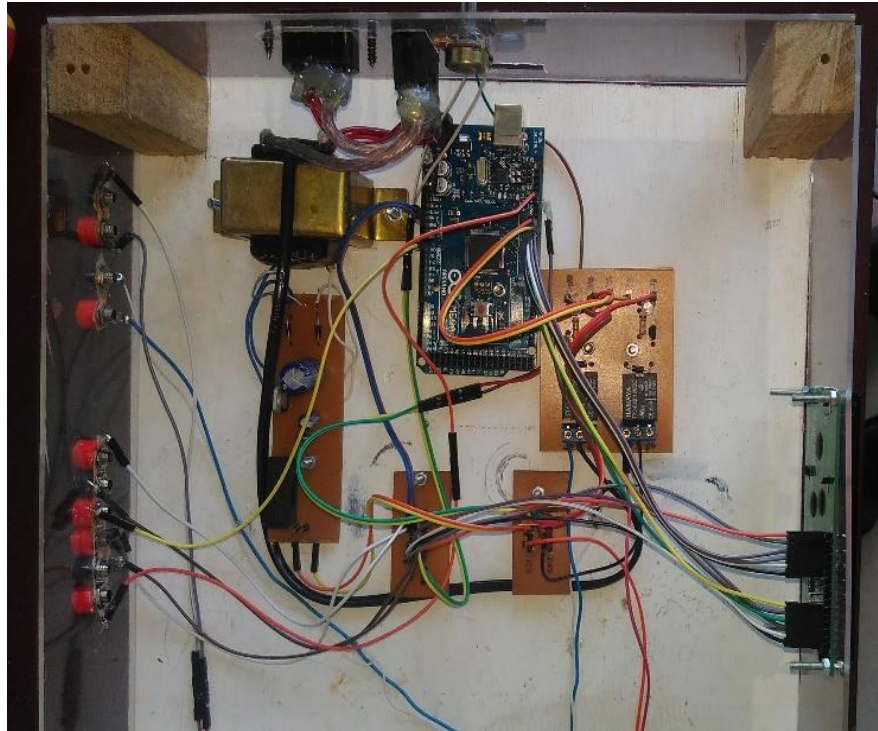
3.3 Realisasi Sistem

3.3.1 Realisasi Perangkat Keras

Realisasi perangkat keras merupakan tahapan dari setelah tahapan perancangan sistem dilakukan. Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat. Realisasi perangkat keras dapat dilihat pada gambar 3.15 dan gambar 3.16.



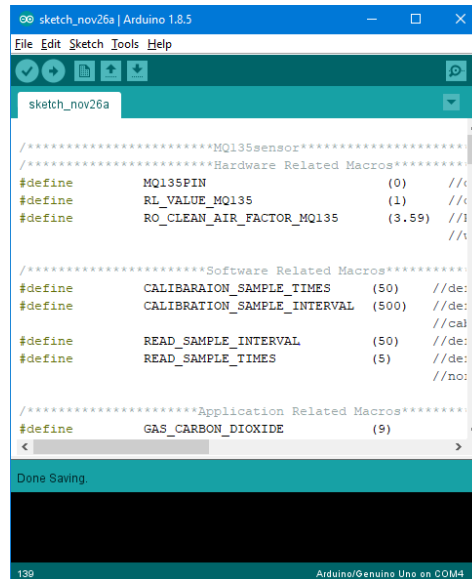
Gambar 3.15 Realisasi perangkat keras (tampilan depan)



Gambar 3.16 Realisasi perangkat keras (tampilan atas)

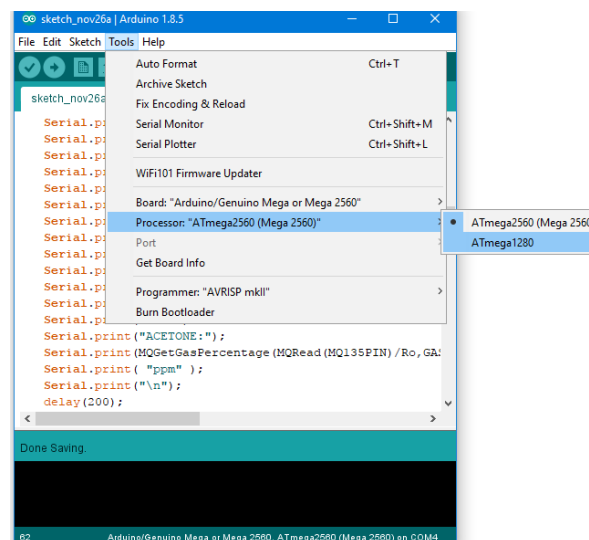
Tahapan ini merealisasikan kode program ke dalam mikrokontroler, dimana program yang telah dirancang akan disimpan ke dalam modul mikrokontroler melalui *downloader* dan menggunakan *software* tertentu sesuai dengan bahasa pemrograman yang akan digunakan. Disini peneliti menggunakan bahasa C dan menggunakan *software* Arduino. Pada *software* Arduino program ditulis kemudian *dcompile*, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah program yang dibuat sudah benar atau belum. Langkah terakhir yaitu meng-*upload* program ke dalam modul mikrokontroler.

Pada penelitian ini program yang dibuat, dirancang untuk dapat menerima dan membaca perintah input dari sensor gas MQ-135 dan DHT-11 yang akan diproses oleh arduino yang nantinya akan mengendalikan *blower* dan *heater* sebagai outputnya. Berikut ini adalah tampilan *software* yang digunakan untuk menuliskan dan meng-*upload* program ke dalam Arduino Mega 2560 R3 seperti pada gambar 3.17.



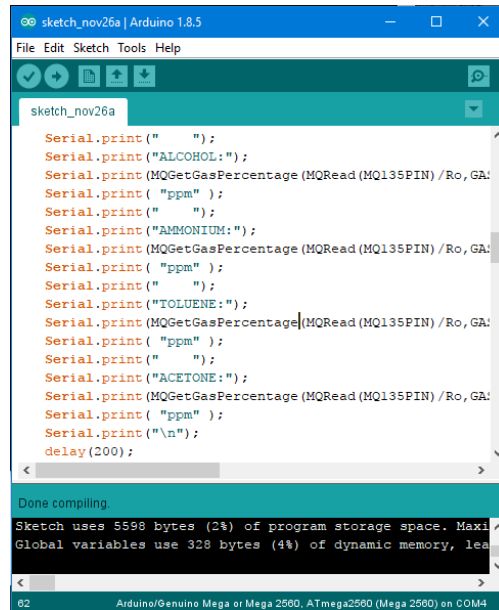
Gambar 3.17 Tampilan *software* Arduino IDE

Untuk bisa meng-*upload* program ke Arduino Uno yang pertama harus mengatur port yang digunakan oleh Arduino. Pengaturan port Arduino dapat dilihat pada gambar 3.18.



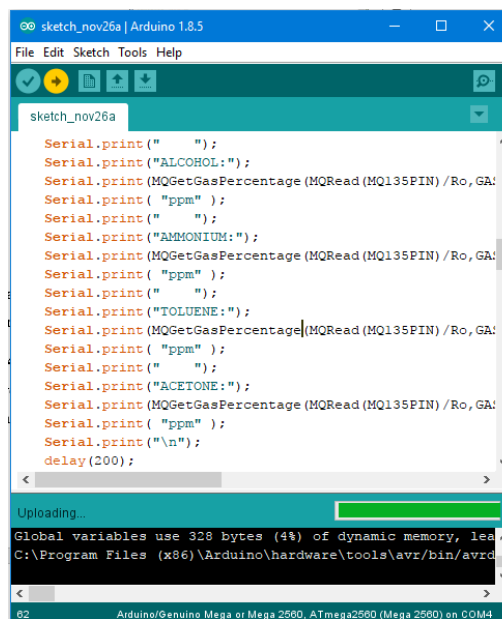
Gambar 3.18 Pengaturan port Arduino Mega 2560 R3

Pengaturan port Arduino di atas menggunakan port COM3. Setelah pengaturan port langkah selanjutnya yaitu meng-*compile* program. Berikut adalah hasil *compile* program pada gambar 3.19.



Gambar 3.19 Hasil compile program

Setelah program berhasil di *compile* selanjutnya yaitu meng-*upload* file ke Arduino Mega 2560 R3 seperti pada gambar 3.20.

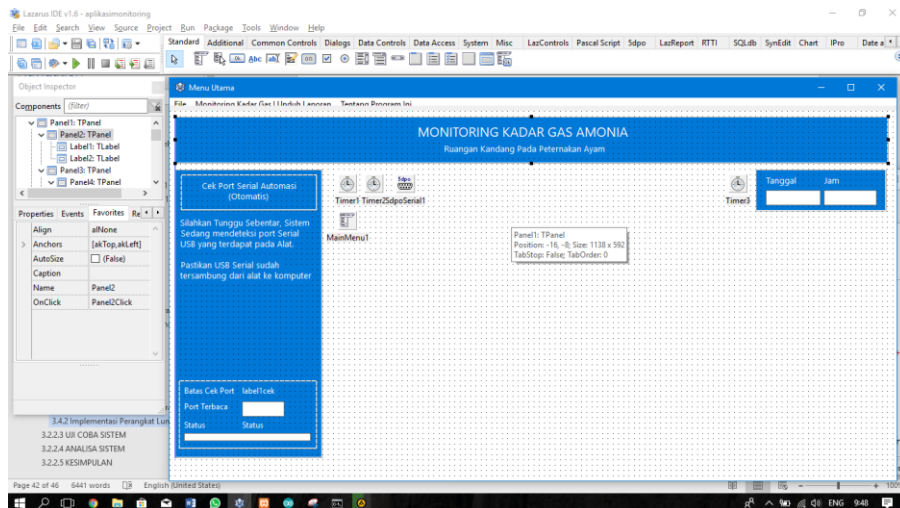


Gambar 3.20 Upload program

Gambar di atas adalah potongan program yang telah di *download* oleh Arduino Mega 2560 R3 beserta penjelasannya.

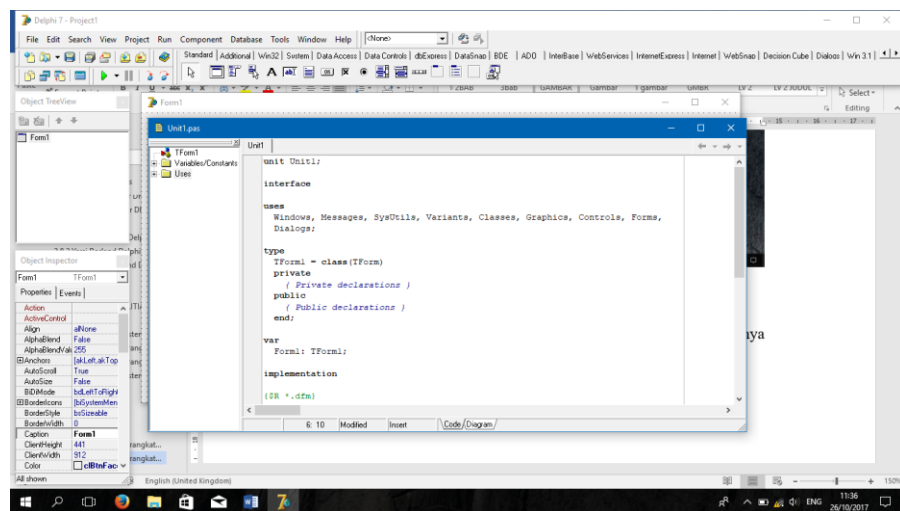
3.3.2 Realisasi Perangkat Lunak

Program monitoring kadar gas ammonia dan kelembapan serta suhu kandang ayam ini dibuat menggunakan *Software* berbasis desktop aplikasi yaitu *Lazarus*. *Lazarus* ini menggunakan sistem pemrograman berorientasi objek. Tampilan pembuatan desain monitoring ditampilkan pada gambar 3.21. dan gambar 3.22.



Gambar 3.21 Tampilan pertama desain aplikasi

Gambar 3.21 merupakan tampilan awal aplikasi monitoring. Selanjutnya yaitu tampilan kedua dari editor pemrograman pada gambar 3.22.



Gambar 3.22 Tampilan kedua editor pemrograman aplikasi

3.4 Uji Coba Sistem

Setelah perancangan perangkat keras dan perangkat lunak selesai tahapan berikutnya adalah melakukan uji coba pada sistem yang telah dibuat. Uji coba sistem meliputi pengujian sistem pada perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian perangkat keras dan perangkat lunak diantaranya sebagai berikut.

3.4.1 Pengujian Sumber Tegangan

Pengujian sumber tegangan dilakukan untuk mengetahui tegangan keluaran yang dihasilkan dengan tujuan untuk memastikan kesesuaian perancangan tegangan keluaran dengan keluaran terukur. Proses pengujian sumber tegangan diawali dengan menghubungkan *transformator center tap* yang terhubung dengan rangkaian sumber tegangan ke tegangan 220 V AC. Setelah terhubung, keluaran sumber tegangan diukur tegangannya menggunakan multimeter digital merk Sanwa YX360TRF.

3.4.2 Pengujian Sensor Gas

Pengujian sensor gas dengan menggunakan sensor MQ-135 dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sensor tersebut. Data yang akan dianalisis yaitu keluaran dari sensor MQ-135 berupa sinyal analog dan akan dikonversikan dalam bentuk digital. Proses pengujian sensor gas MQ-135 menggunakan sensor MQ-135 dengan mikrokontroler Arduino Mega 2560.

3.4.3 Pengujian Sensor Suhu

Pengujian sensor suhu yang menggunakan sensor DHT11 dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sensor tersebut. Data yang akan dianalisis yaitu hasil pendeteksian suhu pada udara sekitar. Proses pengujian sensor DHT11 dengan menghubungkan ke mikrokontroler Arduino Mega 2560. Setelah dihubungkan, maka arduino dihidupkan dan mulai mengukur suhu di sekitar ruangan serta membandingkan hasil pengukuran yang menggunakan sensor DHT11 dengan menggunakan termometer digital.

3.4.4 Pengujian Driver relay

Pengujian driver relay dilakukan untuk mengirim sinyal untuk mengaktifkan saklar relay yang akan menghubungkan perangkat AC/DC yang terhubung ke dalam driver relay. Nilai yang digunakan untuk mengaktifkan relay adalah *high* dan *low* (0 dan 1). Proses yang dilakukan yakni dengan menghidupkan mikrokontroler Arduino

Mega 2560 dan memasukan kode program dengan nilai *high* dan *low*. Keluaran tegangan dari pin mikrokontroler Arduino Mega 2560 diukur menggunakan multimeter digital merk Sanwa YX360TRF.

3.4.5 Pengujian Waktu Simpan Data

Pengujian waktu simpan data dilakukan untuk mengetahui durasi lama waktu data disimpan dari arduino ke dalam *database* pada aplikasi monitoring. Durasi yang digunakan pada sistem ini yaitu satu kali input permenit (1 input/menit).

3.4.6 Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan bertujuan untuk memastikan semua elemen pada alat ini dapat berjalan dengan sempurna. Mulai dari sensor MQ-135, driver relay, sensor suhu dan program yang mengatur jalannya sistem secara keseluruhan.