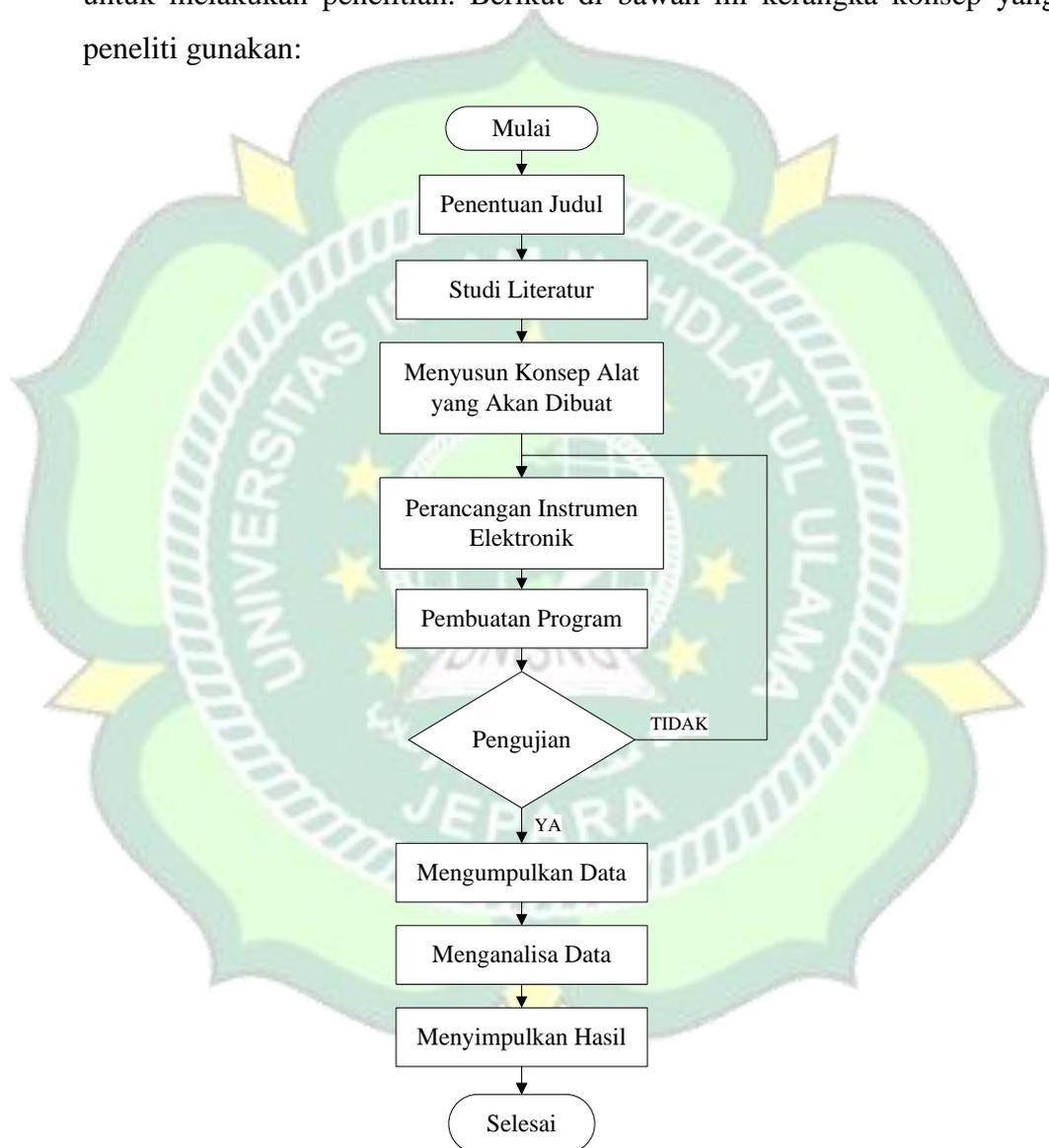


BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1 Kerangka Konsep Penelitian

Dalam laporan ini ada beberapa kerangka konsep yang akan dilakukan untuk melakukan penelitian. Berikut di bawah ini kerangka konsep yang peneliti gunakan:



Gambar 3. 1 Diagram alur kerangka penelitian

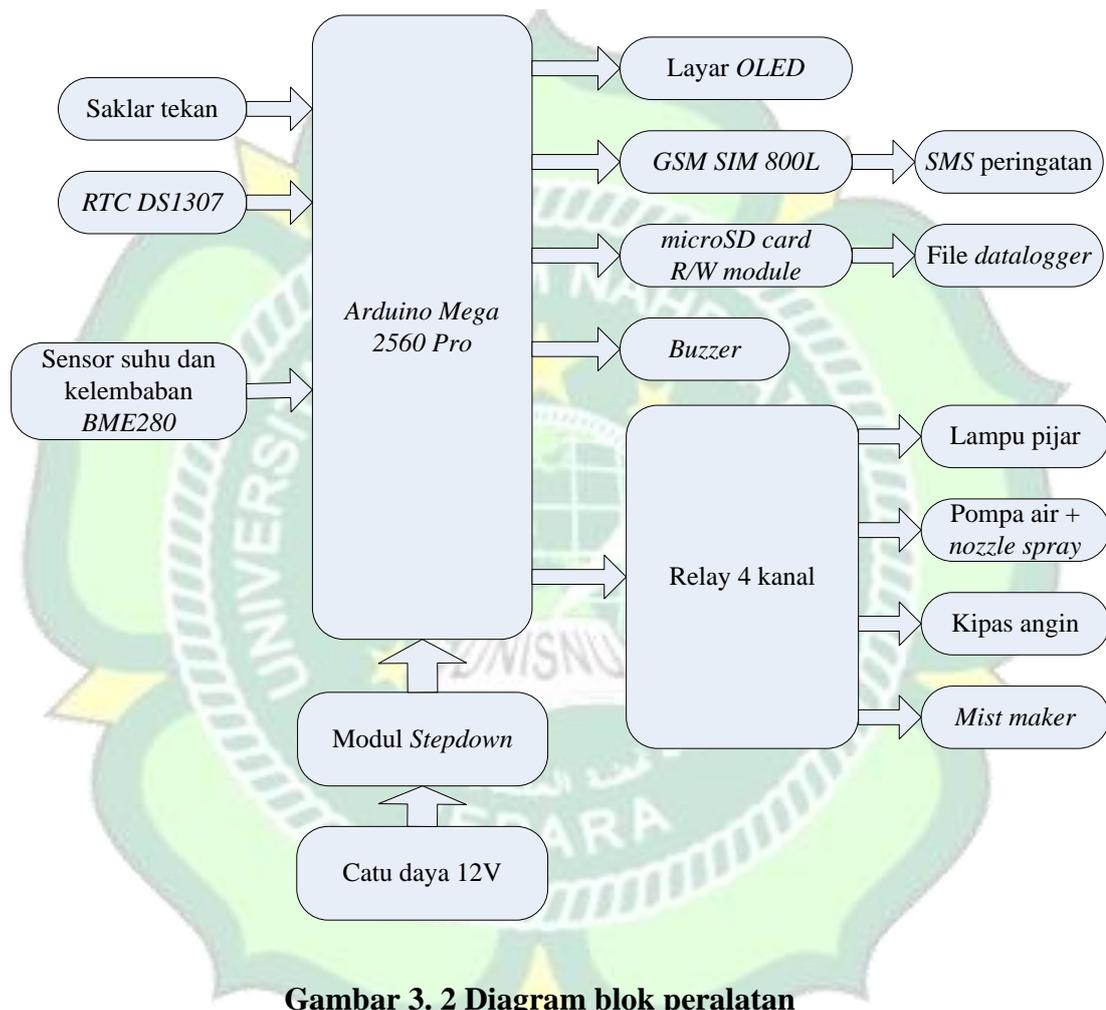
Pada gambar 3.1 merupakan alur proses atau diagram alur dari kerangka penelitian. Pertama adalah penentuan judul yang akan diteliti. Dalam

penelitian ini peneliti memberikan judul berupa “Rancang Bangun Prototipe Kandang Ayam *Broiler* Dengan Kontrol Suhu Dan Kelembaban Berbasis *Arduino Mega 2560 Pro* Serta *SMS Gateway*”. Setelah melakukan penentuan judul, lalu melanjutkan proses studi literatur guna mencari referensi atau jurnal tentang penelitian terdahulu yang relevan serta mencari permasalahan dari penelitian yang sudah ada kemudian memperbaiki penelitian yang kita buat dari peneliti terdahulu.

Selanjutnya menyusun konsep alat yang akan peneliti buat. Dalam penyusunan konsep alat ini peneliti merancang bagaimana sistem kerja dari alat yang peneliti akan buat dan apa saja alat dan bahan yang dibutuhkan. Kemudian setelah itu peneliti akan melaksanakan penyesuaian teori yang telah didapatkan pada saat pembelajaran mata kuliah dengan alat yang akan dibuat. Setelah alat sudah sesuai dengan teori mata kuliah, selanjutnya melaksanakan perancangan peralatan elektronik. Dalam perancangan elektronik ini peneliti mengacu pada *datasheet* komponen yang digunakan agar tidak salah pada pemasangan yang berakibat merusak alat tersebut. Setelah semua komponen *instrument* elektronik terpasang, selanjutnya adalah pembuatan program sistem kontrol dan pengisian program tersebut ke dalam *Arduino Mega 2560 Pro*. Setelah pemrograman selesai maka saatnya untuk melakukan pengujian alat. Pada pengujian ini alat akan diuji apakah sesuai dengan sistem kerja dari alat tersebut atau tidak. Jika tidak peneliti kembali melakukan cek pada perancangan *instrument* elektronik apakah pemasangan sudah benar atau belum. Dan jika alat tersebut sudah sesuai dengan sistem kerja, selanjutnya adalah mengumpulkan data hasil pengukuran dari alat tersebut dengan mengambil file *data logger* yang tersimpan di *microSD card*. Yang kemudian data tersebut akan dilakukan proses analisa apakah data suhu dan kelembaban dari kandang ayam *broiler* sudah sesuai dengan suhu dan kelembaban yang diinginkan/acuan.

3.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Pada bab ini akan menganalisa apa saja kebutuhan yang diperlukan dalam membuat sistem kontrol ini, baik dari sisi *hardware*, *software* dan peralatan yang diperlukan. Pada skripsi ini penelitian yang dilakukan bersifat perancangan prototipe peralatan. Berikut ini diagram blok peralatan yang akan dirancang:



Gambar 3. 2 Diagram blok peralatan

Blok diagram pada gambar 3.2 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Arduino Mega 2560 Pro* merupakan sebuah modul *programmable* untuk melakukan pengontrolan seluruh proses yang ada pada sistem.
2. Sensor BME280 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur nilai dari suhu dan kelembaban.

3. Layar *OLED* digunakan untuk menampilkan data suhu dan kelembaban yang terbaca oleh sensor BME280, hari dan jam, nilai batas acuan dari suhu dan kelembaban yang diinginkan.
4. Modul *GSM SIM800L* digunakan untuk pemancar sinyal *GPRS/GSM* untuk mengirimkan *SMS* informasi.
5. *MicroSD Card R/W* digunakan penulis sebagai *data logger* dari suhu dan kelembaban ke kartu *microSD*.
6. Modul relay 4 kanal digunakan untuk menyalakan output yang membutuhkan catu daya lagi dari luar, disini adalah empat jenis *output* yaitu: lampu pijar, pompa air, kipas angin dan *mist maker*.
7. Lampu pijar, blower, pompa air dan *mist maker* adalah output yang digunakan untuk mendapatkan suhu dan kelembaban sesuai dengan suhu dan kelembaban yang diinginkan.

Berikut ini adalah daftar *hardware* yang diperlukan:

Tabel 3. 1 Kebutuhan *Hardware*

No	Komponen <i>Hardware</i>
1.	Laptop
2.	Kabel micro USB
3.	AVO meter
4.	<i>Arduino Mega 2560 Pro</i>
5.	Sensor Suhu dan Kelembaban BME280
6.	Catu Daya 12 volt
7.	Modul <i>stepdown</i> 7 volt
8.	Modul <i>stepdown</i> 4 volt
9.	Layar 0,96" <i>OLED</i> 128X64
10.	Modul <i>GSM Shield SIM800L</i>
11.	Modul <i>RTC DS1307</i>
12.	Modul <i>microSD card R/W</i>
13.	Modul relay 4 kanal
14.	<i>Mist maker</i> (alat pembuat kabut)

No	Komponen <i>Hardware</i>
15.	Lampu Pijar 12 volt / 21 watt
16.	Pompa air DC 12 volt + <i>nozzle sprayer</i>
17.	Kipas angin 12 volt
18.	<i>Buzzer</i>
19.	Sakelar tekan warna merah
20.	Sakelar tekan warna hijau
21.	Sakelar tekan warna biru
22.	Kabel <i>jumper pin arduino male & female</i>

Selain berbagai peralatan juga diperlukan *software/aplikasi* yang berfungsi untuk merancang program dan mengisikan program tersebut ke dalam Arduino. Berikut daftar kebutuhan dari *software*:

Tabel 3. 2 Kebutuhan Software

No	Kebutuhan <i>Software</i> / Aplikasi
1.	Operating Sistem (<i>OS</i>)
2.	<i>Arduino IDE</i> 1.8.2
3.	Library <i>OLED I2C</i>
4.	Library BME280
5.	Library <i>EEPROM</i>
6.	Library <i>RTC DS1307</i>
7.	Library <i>GSM SIM800L</i>
8.	Library <i>SDCard</i>

3.3 Variabel Penelitian

Pada saat masa *brooding* pengaturan suhu dan kelembaban kandang disesuaikan dengan umur ayam dengan merujuk ke tabel di bawah ini:

Tabel 3. 3 Suhu dan kelembaban udara yang nyaman bagi ayam

Ayam Pedaging		
Umur (hari)	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
1	29~32	60~70
3	27~30	60~70
6	25~28	60~70
9	25~27	60~70
12	25~26	60~70
>=15	24~25	60~70

(Rass & ISA Brown, 2016)

Pengontrolan suhu dan kelembaban prototipe kandang ayam *broiler* pada masa *brooding* ini menggunakan mikrokontroler arduino yang membaca suhu dan kelembaban kandang menggunakan sensor suhu dan kelembaban BME280 yang terpasang pada bagian dalam prototipe kandang ayam *broiler*. Batas acuan dari kelembaban adalah antara 60% sampai dengan 70% sedangkan batas acuan suhu nilainya bervariasi, berdasar umur ayam pedaging seperti merujuk ke tabel di atas. Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa acuan kelembaban adalah tunggal yaitu antara 60~70% sedangkan acuan suhu ada 6 macam menyesuaikan dengan umur ayam pedaging.

3.4 Perencanaan Alat

Pada bab perancangan alat ini akan menjelaskan bagaimana perancangan *hardware* serta perancangan *software*. Di dalam perancangan *hardware* akan menjelaskan gambaran proses perangkaian alat beserta proses uji, sedangkan pada perancangan *software* akan dijelaskan metode yang akan digunakan dalam merancang sistem *monitoring* suhu dan

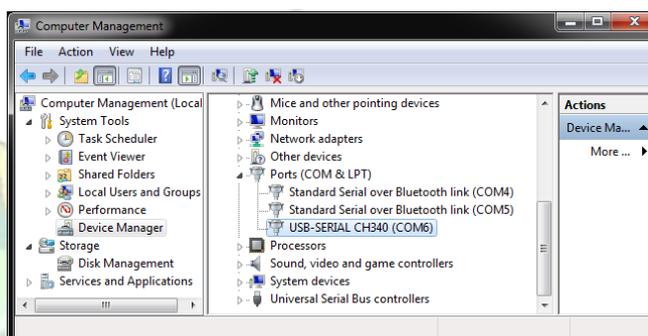
kelembaban pada prototipe kandang ayam *broiler* berbasis Arduino dan *SMS Gateway* ini.

Sistem *monitoring* suhu dan kelembaban ini menggunakan data acuan suhu dan kelembaban berdasarkan tabel umur ayam. Data acuan tersebut akan digunakan oleh arduino sebagai dasar dalam melakukan pengontrolan suhu dan kelembaban kandang ayam. Arduino akan membandingkan data acuan tersebut dengan data suhu dan kelembaban yang terbaca oleh sensor BME280 yang terpasang di dalam kandang. Apabila suhu terlalu dingin maka arduino akan menyalakan lampu pijar dan sebaliknya apabila terlalu panas maka arduino akan menjalankan pompa air untuk menyemprotkan air dingin melalui *spray nozzle*. Dan apabila keadaan di dalam kandang terlalu kering maka arduino akan menyalakan *mist maker* untuk membuat embun air sebagai penambah kelembaban dan sebaliknya apabila terlalu lembab arduino akan menyalakan kipas angin untuk mengeluarkan kelembaban dari dalam kandang.

Bilamana terjadi kondisi di mana suhu dan atau kelembaban dalam kandang diluar dari batasan suhu dan kelembaban acuan maka sistem akan mengirimkan *SMS* peringatan kepada pemilik kandang sebagai informasi. Kemudian setelah itu dilakukan penyimpanan data seperti waktu, hari ke, suhu dan kelembaban acuan, suhu dan kelembaban pembacaan sensor dan kondisi masing-masing output ke dalam *microSD card*. Dan data itu juga akan ditampilkan di layar OLED sebagai informasi untuk operator kandang ayam.

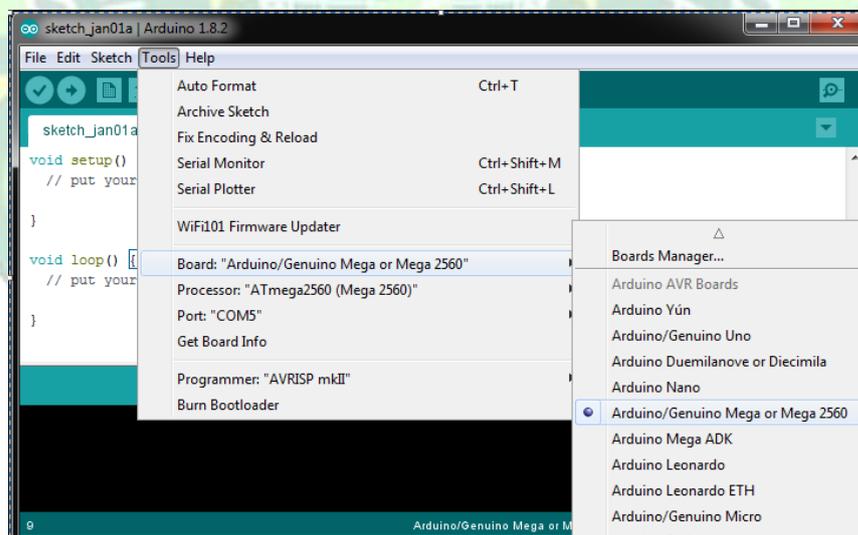
3.5 Perancangan Software

Sebelum menjalankan aplikasi *Arduino IDE 1.8.2* harus terlebih dahulu melakukan proses instalasi *driver port USB* nya terlebih dahulu yaitu *driver USB CH340*. Setelah selesai melakukan proses instalasi *driver* tersebut maka akan muncul *port USB* yang akan digunakan buat komunikasi antara laptop dan Arduino.



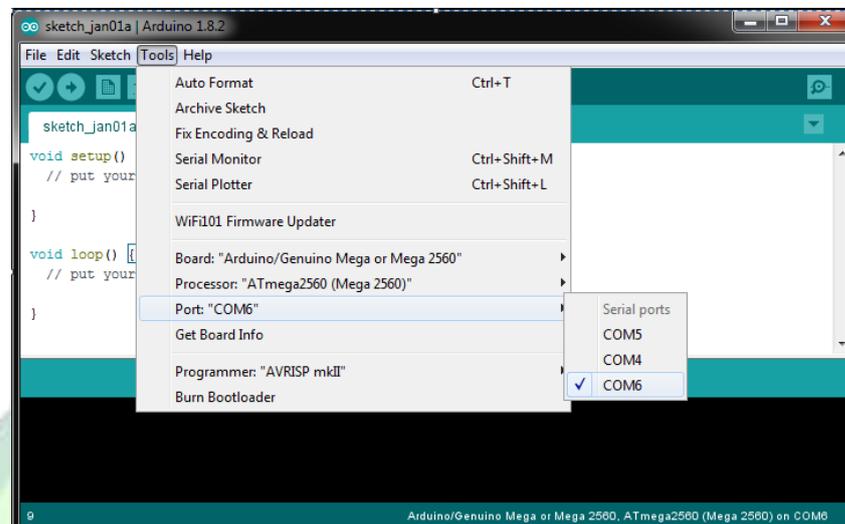
Gambar 3. 3 Port USB sudah berhasil terpasang

Setelah *driver USB* berhasil terpasang di laptop barulah kemudian buka aplikasi *Arduino 1.8.2* lalu sambungkan modul *Arduino Mega 2560 Pro* ke laptop dengan menggunakan kabel *micro USB*.



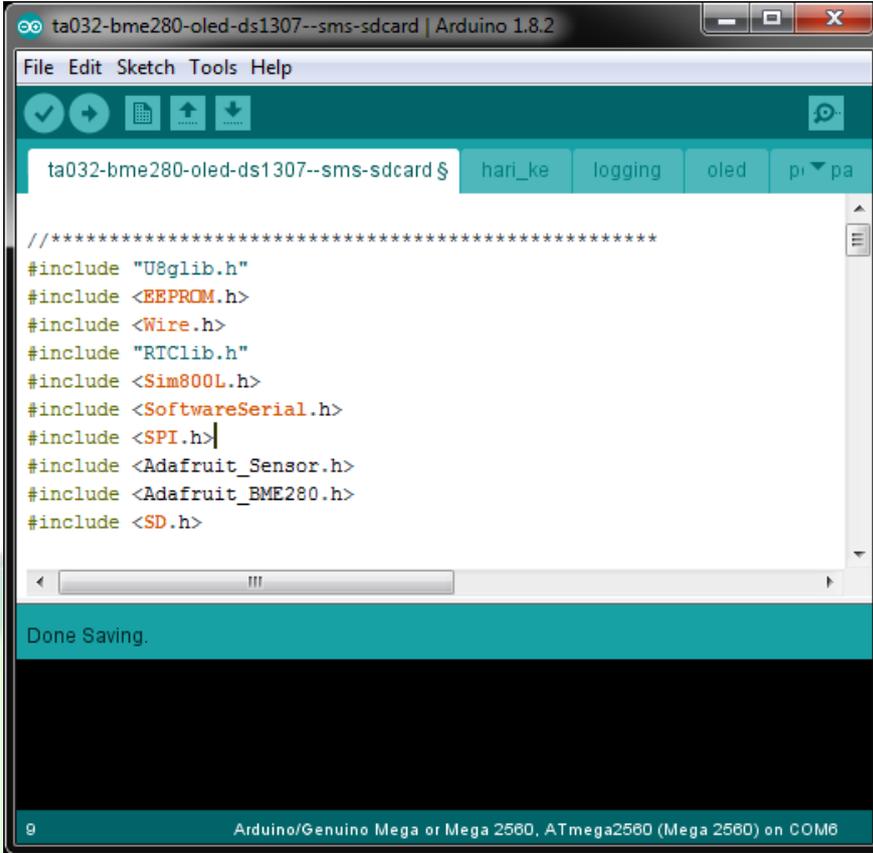
Gambar 3. 4 Pemilihan tipe board Arduino

Kemudian pilih tipe *board* dan pilih *port* nya juga, sesuaikan dengan yang akan kita gunakan.



Gambar 3. 5 Pemilihan port

Setelah semua kegiatan perancangan *software* dan *hardware* telah selesai dilakukan, maka dilanjutkan dengan perancangan program sistem kontrol yang akan dijalankan oleh Arduino. Tetapi sebelum pembuatan program dimulai, terlebih dahulu dilakukan pemasangan *library* yang diperlukan oleh modul yang akan digunakan nanti, antara lain *library* dari modul layar *OLED*, sensor *BME280*, modul *RTC*, modul *GSM SIM800L* dan modul *SDCard R/W*.



```
ta032-bme280-oled-ds1307--sms-sdcard | Arduino 1.8.2
File Edit Sketch Tools Help
ta032-bme280-oled-ds1307--sms-sdcard $ hari_ke logging oled pi pa

//*****
#include "U8glib.h"
#include <EEPROM.h>
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"
#include <Sim800L.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <SPI.h>
#include <Adafruit_Sensor.h>
#include <Adafruit_BME280.h>
#include <SD.h>

Done Saving.

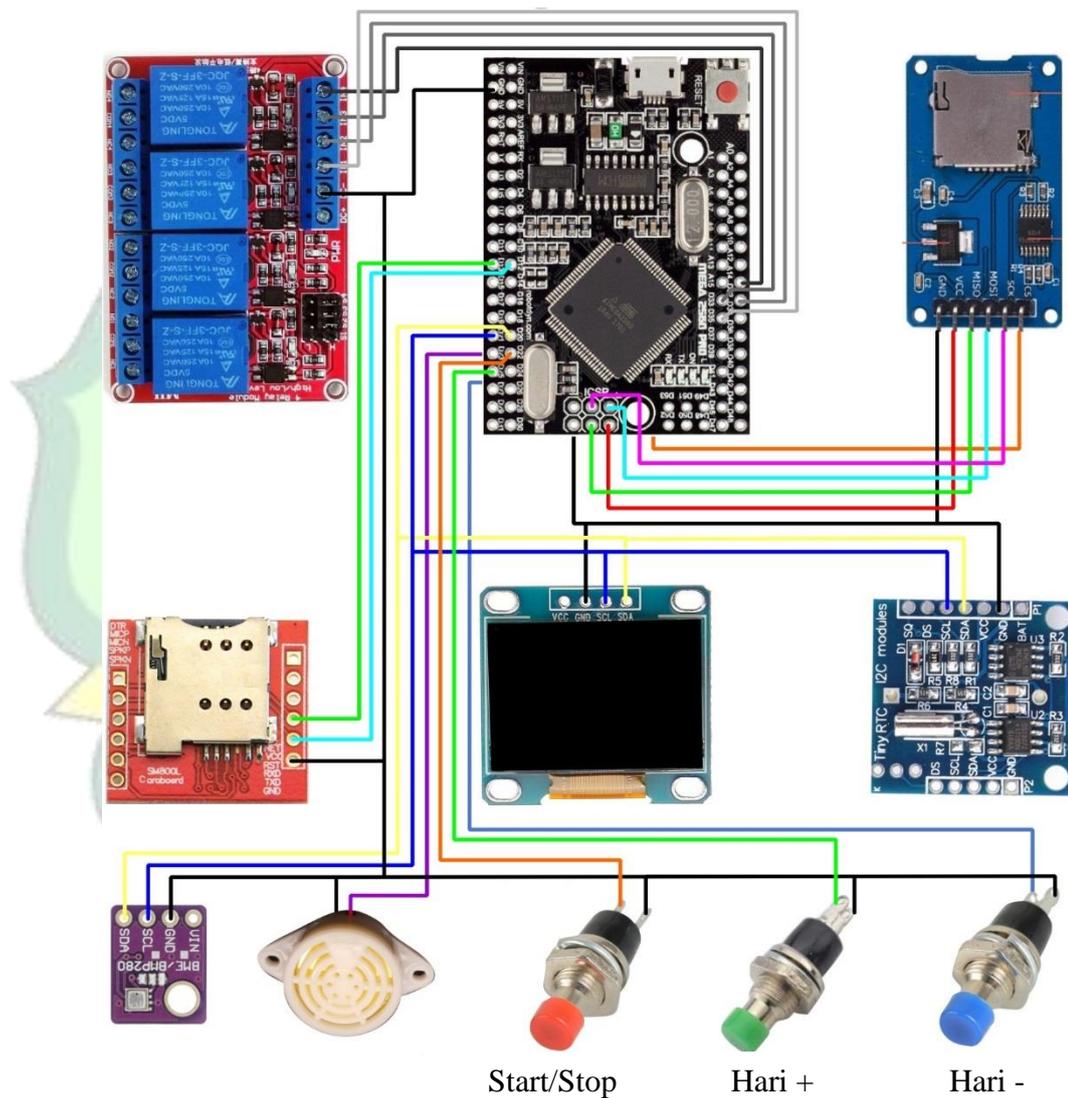
9 Arduino/Genuino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) on COM8
```

Gambar 3. 6 Proses pemasangan *library*

Setelah semua *library* yang diperlukan sudah dimasukkan barulah dapat dimulai proses pembuatan bahasa pemrograman untuk mengontrol suhu dan kelembaban.

3.6 Perancangan *Hardware*

Pada perancangan *hardware* ini dijelaskan tentang bagaimana pemasangan masing-masing komponen, seperti layar *OLED*, modul *RTC*, modul *microSD card*, sensor suhu dan kelembaban *BME280*, dan modul relay ke *Arduino Mega 2560 Pro*. Di bawah ini adalah *wiring diagram* dari sistem kontrolnya:



(Sumber: dokumen pribadi)

Gambar 3.7 *Wiring diagram* sistem kontrol

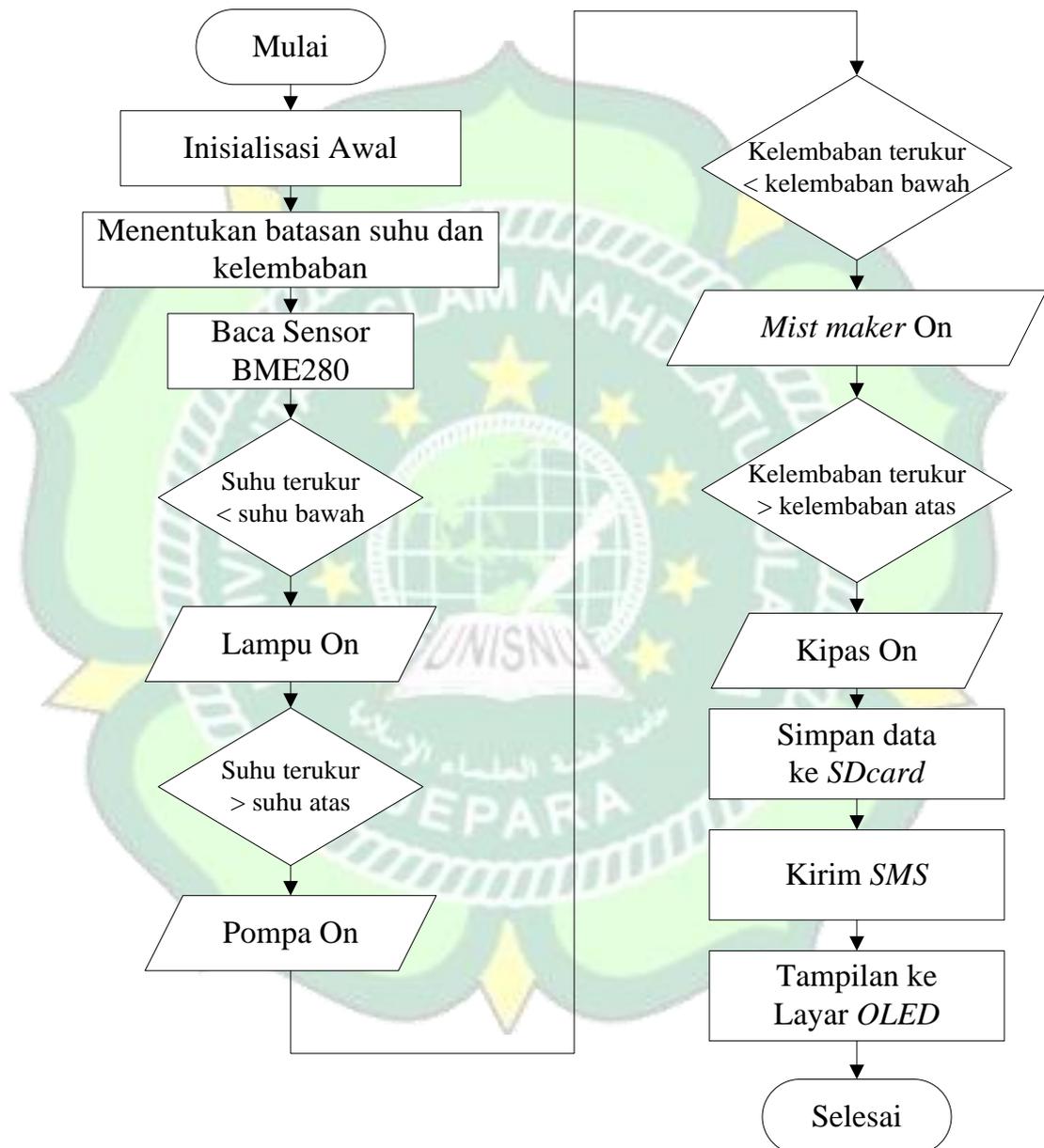
Dari gambar di atas dapat dituliskan hubungan masing-masing pin ke dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3. 4 Koneksi pin Arduino dan modul

Arduino Mega 2560 Pro	Nama Modul	Pin Modul
D12	<i>GSM SIM800L</i>	RX
D13	<i>GSM SIM800L</i>	TX
D20	Sensor BME280	SDA
D21	Sensor BME280	SCL
D20	Layar <i>OLED</i>	SDA
D21	Layar <i>OLED</i>	SCL
D20	<i>RTC DS1307</i>	SDA
D21	<i>RTC DS1307</i>	SCL
D22	Sakelar tekan " <i>Start/Stop</i> "	Pin sakelar
D23	<i>Buzzer</i>	Pin <i>buzzer +</i>
D24	Sakelar tekan "Hari +"	Pin sakelar
D25	Sakelar tekan "Hari -"	Pin sakelar
D32	Relay 4 kanal	IN 4
D33	Relay 4 kanal	IN 3
D34	Relay 4 kanal	IN 2
D35	Relay 4 kanal	IN 1
D53	<i>microSD card R/W</i>	CS
MISO	<i>microSD card R/W</i>	MISO
MOSI	<i>microSD card R/W</i>	MOSI
SCK	<i>microSD card R/W</i>	SCK

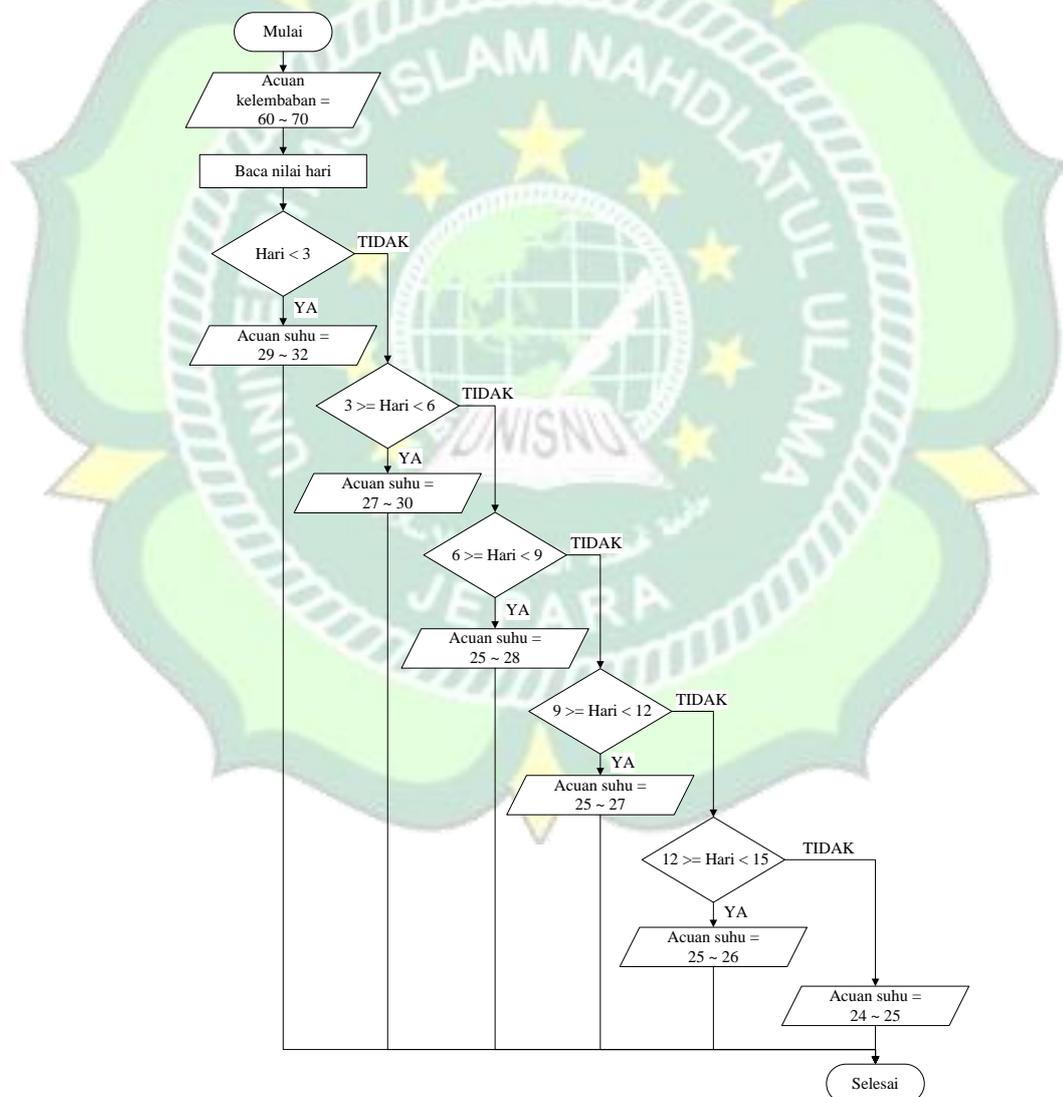
3.7 Perancangan Sistem Kontrol

Setelah semua *hardware* terpasang dan *software* nya termasuk juga *library* yang dibutuhkan telah dilengkapi barulah dilanjutkan dengan perancangan programnya. Pembuatan program kontrol dilakukan dengan mengikuti diagram alur di bawah ini:



Gambar 3. 8 Diagram alur sistem kontrol suhu dan kelembaban

Dari gambar di atas terlihat alur dari program ketika dijalankan. Pertama-tama program akan melakukan proses inialisasi awal yang meliputi beberapa proses antara lain: penggunaan *file library* dari modul yang terpasang, pengaktifan dari pin-pin arduino sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan seperti beberapa pin output dan beberapa pin sakelar serta pengaturan *setting* setiap modul yang terpasang. Lalu dilanjutkan dengan proses penentuan batasan suhu dan kelembaban dengan mengikuti data acuan data dari tabel di bawah ini yang mana menerangkan bahwa batas acuan dari kelembaban adalah sama yaitu antara 60 ~ 70% sedangkan batasan suhu ada beberapa macam sesuai dengan diagram alur di bawah ini:



Gambar 3. 9 Diagram alur penentuan batas suhu dan kelembaban acuan

Setelah didapatkan nilai batas acuan dari suhu dan kelembaban maka dilanjutkan menuju tahap berikutnya yaitu membaca nilai suhu dan kelembaban yang terbaca oleh sensor BME280. Kemudian dilakukan perbandingan data antara dua sumber data tersebut, yaitu data yang terbaca oleh sensor BME280 dengan data yang berasal dari data acuan berdasarkan umur ayam. Apabila suhu terukur lebih rendah dari suhu acuan maka lampu pijar akan menyala, apabila suhu terukur lebih tinggi dari suhu acuan maka pompa air akan menyala, apabila kelembaban terukur lebih rendah dari kelembaban acuan maka *mist maker* akan menyala, dan apabila kelembaban terukur lebih tinggi dari kelembaban acuan maka kipas angin akan menyala. Setelah itu program akan melanjutkan ke proses selanjutnya yaitu menulis data-data yang diperlukan sebagai *data logging* ke dalam file di *microSD card*. Dan apabila terjadi di mana kondisi kandang berada diluar dari batasan suhu dan kelembaban yang telah ditetapkan maka program akan mengirimkan *SMS* peringatan ke pemilik kandang sebagai informasi. Dan setelah semuanya itu barulah data juga akan ditampilkan di layar *OLED* sebagai informasi ke operator/anak kandang.