

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung (khususnya di laboratorium teknik digital), Sedangkan waktu mulai dilaksanakan penelitian pada bulan Agustus 2015 sampai dengan penyelesaian penelitian pada bulan Desember 2015.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang diperlukan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Peralatan Instrumen dan Komponen Elektronika

Peralatan instrumen dan komponen elektronika yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini terlampir pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1 Peralatan Instrumen dan Komponen Elektronika

No	Nama	Kegunaan
1	Resistor	Memberikan batasan tertentu untuk arus yang mengalir.
2	Kapasitor	Untuk menyimpan dan melepaskan energi listrik dalam rangkaian.
3	Reley	Sebagai <i>switch</i> elektronik motor DC dan <i>Peltier</i> .
4	LED	Sebagai indikator.
5	Transistor	Digunakan untuk mengontrol arus tinggi / tegangan tinggi, seperti motor DC.
6	Saklar <i>push button</i>	Sebagai <i>switch</i> yang hanya bersifat sementara saat diteken.
7	Saklar <i>toggle</i>	Sebagai <i>switch</i> masukan atau <i>input</i> yang menyatakan logika 0 dan 1
8	Motor servo TowerPro MG995 metal <i>gear</i>	Sebagai aktuator.
9	Sensor LM35	Sebagai pendeteksi temperatur dengan <i>output</i> tegangan.
10	DHT22	Sebagai pendeteksi kelembaban.
11	Arduino mega 2560	Sebagai pusat kontrol dan pemroses data.
12	Motor DC <i>geared</i> 12V,400rpm, 6,5Kg	Dengan arah putarnya motor dc digunakan sebagai pengumpan benih padi.
13	LCD 2x16	Sebagai <i>display</i> nilai temperatur dan kelembaban.
14	<i>Peltier</i> TEC1-12706	Untuk mempertahankan temperatur pada alat

3.1.2 Software Pendukung

Software pendukung yang diperlukan dalam pengerjaan penelitian tugas akhir ini ditunjukkan pada Tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Software Pendukung yang Diperlukan

No	Nama	Kegunaan
1	Visual <i>basic</i> 2010	Sebagai media pembuatan aplikasi penyimpanan data temperatur dan kelembaban.
2	Arduino 1.6.4	Sebagai aplikasi pembuatan program arduino mega 2560.
3	<i>Dip trace</i> PCB <i>layout</i>	Sebagai media pembuatan <i>layout</i> pembuatan PCB.
4	Microsoft <i>office access</i> 2007	Sebagai tempat penyimpanan <i>database</i> .

3.2.3 Alat dan Bahan

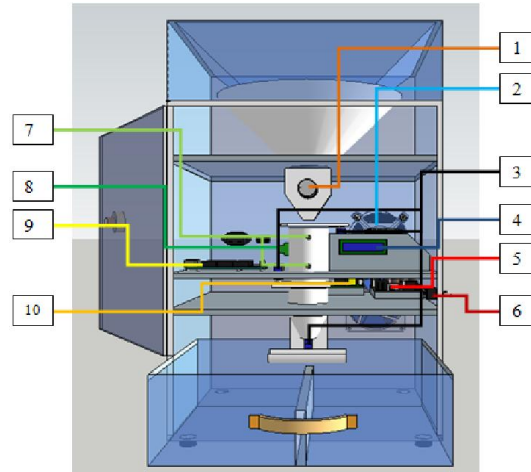
Terdapat beberapa alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini, seperti tertera pada Tabel 3.3 dibawah ini:

Tabel 3.3 Alat dan Bahan

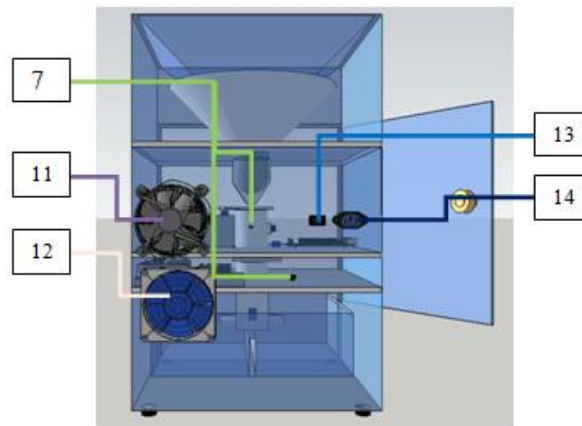
No	Nama	Kegunaan
1	PCB	Sebagai tempat meletakkan komponen rangkaian elektronika.
2	<i>Acrilic</i> Trasparan	Sebagai bahan pembuatan alat pemilah benih padi.
3	Bor PCB	Untuk membuat lubang pada papan PCB.
4	Gerinda	Untuk membentuk alat yang dibuat dan merapikan hasil potongan <i>acrilic</i> .
5	Timah solder	Sebagai media untuk menghubungkan komponen yang seharusnya terpasang pada PCB.
6	Solder	Sebagai alat bantu untuk membongkar atau menghubungkan komponen pada PCB.
7	Corong Plastik Diameter 15 Cm	Sebagai wadah atau tempat awal pengumpanan benih padi.
8	Pipa PVC 1,5 Inchi	Sebagai tabung ukur benih padi.
9	Multi tester	Sebagai alat ukur tegangan dll.
10	Mur, baut, ring	Sebagai bahan yang diperlukan dalam perakitan alat.
11	Kabel penghubung	Sebagai penghubung antara komponen yang satu dengan yang lainnya.
12	<i>Switcing Power Supply</i>	Untuk memberikan suplai arus listrik DC ke rangkaian.
13	Aluminium foil	Untuk melapisi alat agar tidak terpengaruh terhadap suhu ruang.

3.3 Spesifikasi Alat

Gambar 3.1 dan 3.2 adalah rencana dari perancangan alat yang dibuat dengan spesifikasi alat sebagai berikut:



Gambar 3.1 Rencana Perancangan Alat Tampak Dapan



Gambar 3.2 Rencana Perancangan Alat Tampak belakang

Keterangan spesifikasi alat pada Gambar 3.1 dan 3.2 adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan motor DC *geared* 12 V, 400Rpm, 6.5kg
2. Pletier TEC1-12706
3. Penggerak motor servo TowerPro MG995 metal *gear*
4. Menggunakan *Display* LCD 2x16 sebagai penampilan nilai temperatur dan kelembaban
5. Menggunakan *power supply* PC
6. Menggunakan *switch toggle* dan *push buton*

7. Menggunakan LM35 sebagai sensor temperatur
8. Menggunakan DHT22 sebagai sensor kelembaban
9. Menggunakan arduino mega 2560
10. Menggunakan reley 5 volt DC sebagai *switch* elektronik.
11. Menggunakan *fan heat sink sebagai pendingin peltier* TEC1-12706
12. *Fan* komputer 12 cm
13. Menggunakan *switch on/off*
14. Terminal jek AC 220 sebagai sumber daya
15. Mengunaka visual *basic* 2010 sebagai media penyimpanan data temperatur dan kelembaban

3.4 Tahap – Tahap Dalam Perancangan

Dalam perancangan alat pemilah benih padi berdasarkan temperatur dan kelembaban dilakukan dengan beberapa tahap diantaranya adalah :

3.4.1 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari informasi lebih detail mengenai segala sesuatu yang berhubungan dengan penelitian ini,

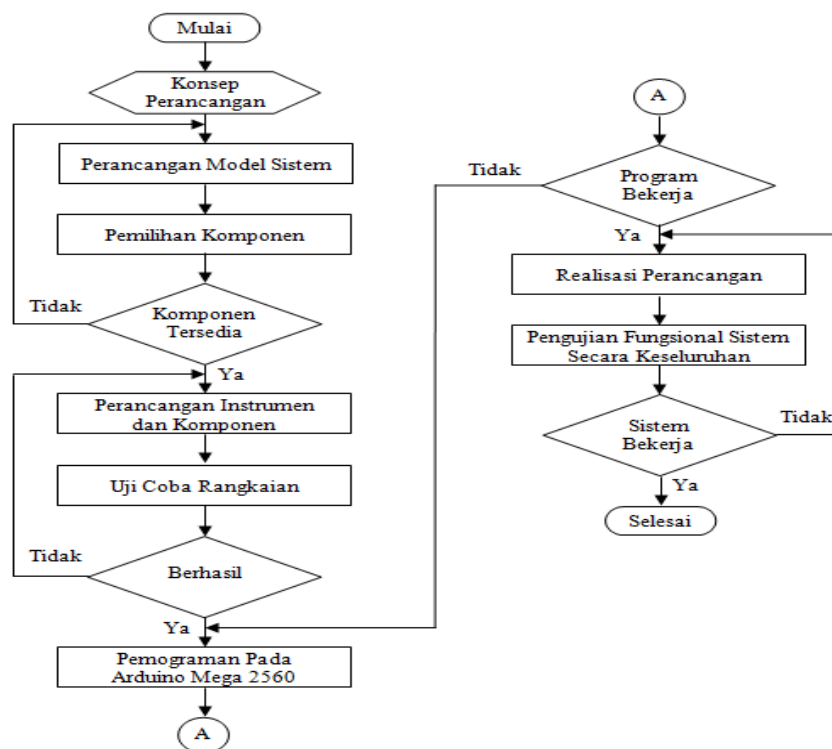
diantaranya adalah :

1. Karakteristik temperatur dan kelembaban benih padi yang layak digunakan dalam pertanian.
2. Penelitian sebelumnya mengenai pengukuran kadar air gabah berdasarkan temperatur dan kelembaban.

3. Karakteristik dan prinsip kerja komponen – komponen elektronika yang digunakan.
4. Karakteristik aplikasi – aplikasi dari Visual *basic* 2010 dan Arduino 1.6.4.
5. Karakteristik mikrokontroler Arduino Mega 2560.

3.4.2 Diagram Alir Perancangan Alat

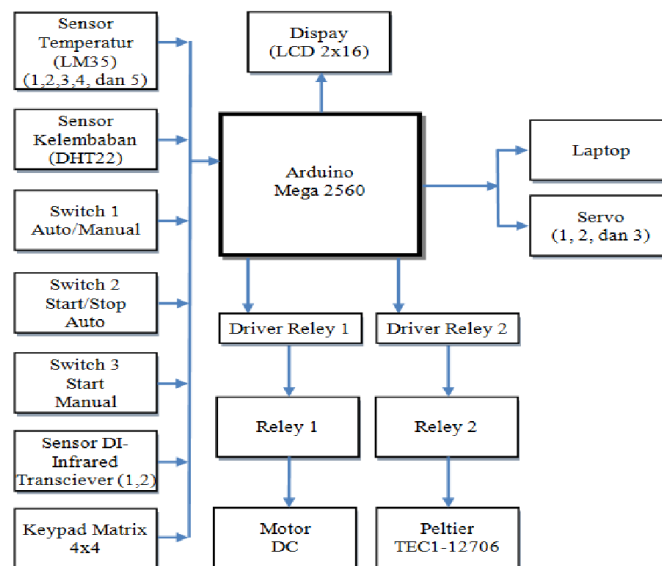
Gambar 3.3 merupakan diagram alir tahap – tahap perancangan alat pemilah benih padi berdasarkan temperatur dan kelembaban. Diagram alir perancangan alat ini bertujuan untuk memudahkan dan membantu dalam pembuatan sistem yang akan dibangun.



Gambar 3.3 Diagram Alir Perancangan Alat

3.4.3 Blok Diagram Perancangan Sistem

Blok diagram perancangan sistem alat pemilah benih padi berdasarkan temperatur dan kelembaban ditunjukkan pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Diagram Blok Perancangan Sistem

Pada Gambar 3.4 adalah gambar diagram blok perancangan sistem alat yang akan dibangun atau dibuat dapat dijalankan dengan menentukan nilai *setpoint* pada *Keypad matrix* 4x4 berdasarkan nilai temperatur minimum dan maksimum, serta nilai kelembaban minimum dan maksimum yang ditentukan terlebih dahulu, alat ini juga dapat bekerja secara otomatis maupun secara manual, terlihat bahwa terdapat tiga buah pilihan *switch* atau saklar diantaranya adalah *switch* 1 auto/manual, *switch* 2 start/stop, dan *switch* 3 start manual, apabila sistem ingin dijalankan secara otomatis maka *switch* 1 pilih pada mode auto dan *switch* 2 pilih pada mode start atau bisa juga dikendalikan melalui perangkat lunak monitoring alat pemilah benih padi

pada laptop yang sudah terinstal perangkat lunak monitoring alat pemilah benih padi, apabila sensor *DI-Infrared Transciever* 1 pada corong tempat penampungan benih padi mendeteksi adanya benih padi, dan jika sensor *DI-Infrared Transciever* 2 pada tabung ukur benih tidak mendeteksi adanya benih padi, maka secara otomatis sistem akan memberikan perintah kepada arduino mega 2560 untuk bekerja dan mengambil tindakan mengirinkan sinyal ke *driver* reley 1 untuk memicu reley 1 aktif dan mengaktifkan aktuator berupa motor DC, sehingga motor DC bekerja dan akan berhenti ketika sensor *DI-Infrared Transciever* 2 mendeteksi adanya benih padi pada tabung ukur benih dengan arti pengisian benih padi pada tabung ukur telah penuh. Selanjutnya sensor temperatur LM35 (1, 2, dan 3) serta sensor kelembaban DHT22 melakukan pendeteksian perubahan nilai temperatur dan kelembaban untuk ditampilkan ke *display* LCD 16x2 dan data tersebut dikirimkan dan disimpan di komputer atau laptop melalui perangkat lunak monitoring alat pemilah benih padi. Selanjutnya adalah pemilahan benih padi terhadap servo 3 sesuai dengan parameter *setpoint* yang telah ditentukan, jika pembacaan sensor temperatur dan kelembaban sesuai dengan *setpoint* maka, motor servo 3 bekerja dari sudut 92° ke sudut 58° kearah kanan, dan apabila jika salah satu pembacaan sensor temperatur dan kelembaban tidak memenuhi parameter *setpoint* yang ditentukan maka motor servo 3 bekerja dari sudut 92° ke sudut 120° ke arah kiri, dengan *delay* yang bersamaan arduino mega 2560 juga memberikan sinyal kepada motor servo 2 untuk bekerja dari sudut 47° ke sudut 0° kearah kiri untuk membuka katup bawah pada tabung ukur benih padi. Sistem akan kembali berulang kali secara terus

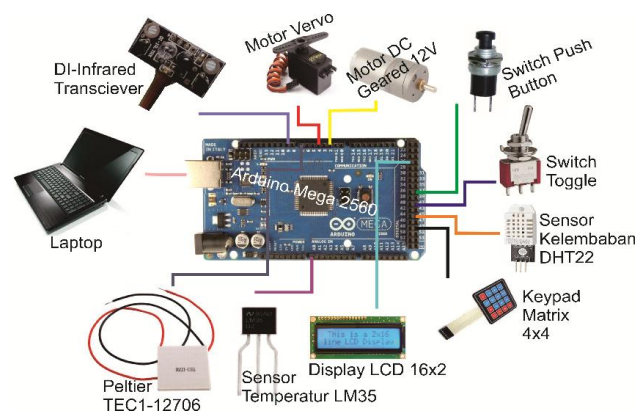
menerus dan sistem akan berhenti ketika *switch* 2 dipilih pada mode *stop*, atau sensor *DI-Infrared Transciever* 1 pada corong tempat penampungan tidak lagi mendeteksi adanya benih padi pada tempat penampungan.

Sensor temperatur LM35 (4), berfungsi untuk mendeteksi temperatur ruang pada alat dan mengendalikan *peltier* TEC1-12706 elemen panas dingin melalui *driver* reley 2 untuk memicu reley 2 aktif, sehingga temperatur ruang didalam alat pemilah benih padi berdasarkan temperatur yang diinginkan dan dipertahankan sebesar 26⁰C. Sensor temperatur LM35 (5), berfungsi untuk mendeteksi temperatur ruang yang ada di luar alat pemilah benih padi yang bertujuan untuk pembanding antara temperatur yang ada didalam alat.

Sedangkan apabila sistem ingin dijalankan secara manual maka *switch* 1 pilih pada mode manual dan *switch* 3 pilih pada mode *start* manual atau bisa juga dikendalikan melalui perangkat lunak monitoring alat pemilah benih padi pada laptop yang sudah terinstal perangkat lunak monitoring alat pemilah benih padi, maka secara otomatis sistem akan memberikan perintah kepada arduino mega 2560 untuk bekerja dengan prinsip yang sama alurnya dengan sistem otomatis, namun sistem manual hanya melakukan satu kali pengambilan data temperatur dan kelembaban dari sistem otomatis dan apabila corong tempat penampungan benih padi habis, sedangkan kondisi tabung ukur belum terisi penuh dengan padi maka sistem akan bekerja menunggu sensor *DI-Infrared Transciever* 2 mendeteksi adanya benih padi

pada tabung ukur benih, dan sistem mode manual akan bekerja kembali ketika *switch 3* dipilih pada mode *start* manual.

Sistem kendali temperatur dan kelembaban alat pemilah benih padi yang dibangun merupakan sebuah jaringan sensor dan komponen elektronika yang terhubung satu dengan yang lainnya. Perubahan dan pendeteksian nilai temperatur dan kelembaban akan memicu dan menggerakkan aktuator sebagai aksi dari pada pengendalian sistem. Perancangan sistem alat yang akan dibangun atau dibuat ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Rancangan Sistem

Gambar 3.5 adalah gambar rancangan sistem alat pemilah benih padi berdasarkan temperatur dan kelembaban. arduino mega 2560 berfungsi sebagai pusat pengendalian dan mengontrol sensor temperatur LM35, sensor kelembaban DHT22, sensor *DI-Infrared Transciever*, *Keypad* matrix 4x4, motor servo, disply LCD 2x16, *switch toggle* dan *push button*, motor DC, dan *peltier* TEC1-12706. Secara sistem alat ini dilengkapi dengan *switch* atau saklar pemilih mode otomatis maupun manual. Pendeteksian dan perubahan

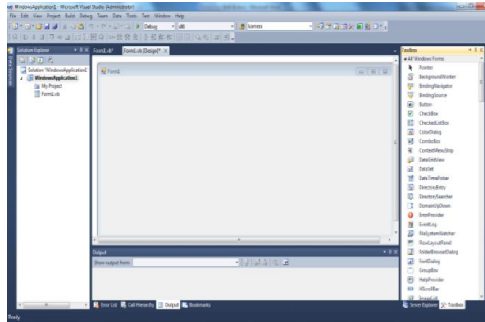
nilai sensor temperatur dan sensor kelembaban ditampilkan pada LCD 16x2, serta dapat dipantau dengan perangkat lunak monitoring alat pemilah benih padi sebagai media penyimpanan data menggunakan *microsoft visual basic 2010*.

3.4.4 Perancangan Sistem Perangkat Lunak

Perancangan sistem perangkat lunak dilakukan dengan merancang pemrograman perangkat lunak yang digunakan. Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

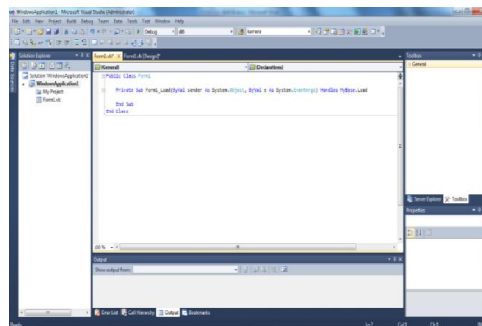
1. Microsoft Visual basic 2010

Perangkat lunak yang digunakan untuk media penampilan dan pengolahan penyimpanan data pada alat yang dibuat adalah *microsoft visual basic 2010*. *Microsoft visual basic 2010* merupakan sebuah bahasa pemrograman yang menawarkan *integrated development environment* (IDE) visual untuk membuat program perangkat lunak berbasis sistem operasi *Microsoft Windows* dengan menggunakan model pemrograman (COM). *Visual basic* merupakan turunan bahasa pemrograman BASIC dan banyak digunakan untuk mengembangkan aplikasi – aplikasi perangkat komputer berbasis grafik, bisnis dan aplikasi – aplikasi yang mendukung di dunia teknik.



Gambar 3.6 Visual *basic Form1.vb [Design]*

Gambar 3.6 adalah tampilan visual *basic Form1.vb [Design]* yang digunakan programmer untuk merancang atau membuat pola – pola sesuai dengan keinginan sendiri.



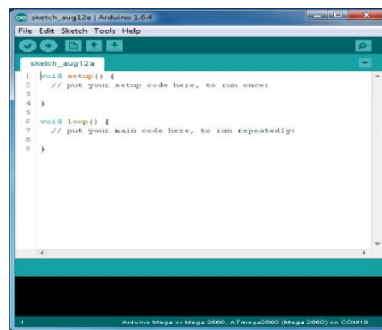
Gambar 3.7 Visual *basic Form1.vb*

Gambar 3.7 adalah gambar visual *basic form1.vb* yang digunakan oleh programmer untuk menulis kode program yang akan dituliskan.

2. Software Arduino 1.6.4

Arduino adalah sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *integrated development environment (IDE)* yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile*

menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler. *Software* arduino yang digunakan untuk membangun alat pemilah benih padi adalah arduino 1.6.4 ditunjukkan pada Gambar 3.8.

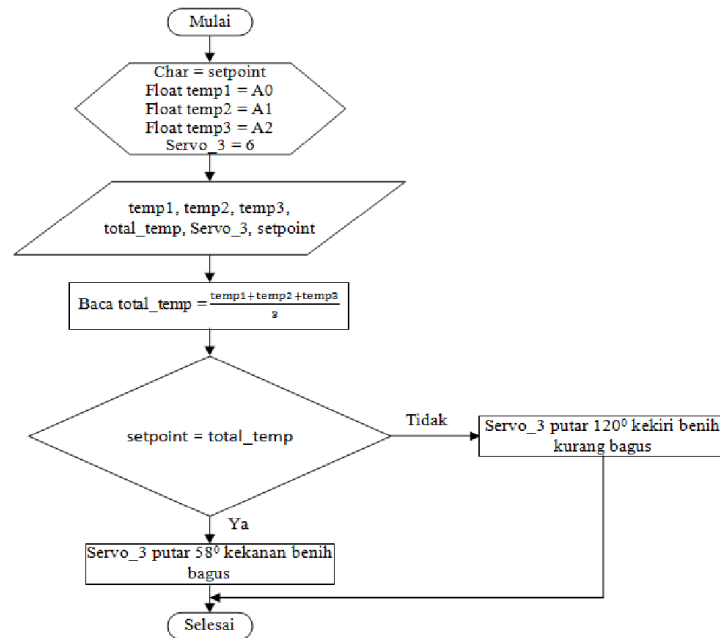


Gambar 3.8 Lembar Kerja Pemrograman Arduino 1.6.4

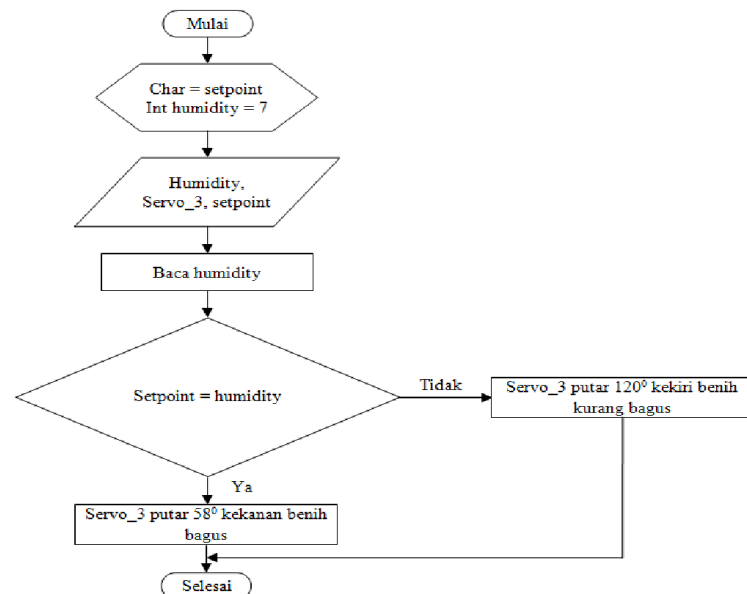
Gambar 3.8 adalah lembar kerja pemrograman arduino 1.6.4 yang digunakan oleh programmer untuk menulis perintah atau kode program yang dibuat sendiri. Pada *software* arduino juga dilengkapi dengan *editor* program yang digunakan untuk menulis dan mengedit program dengan menggunakan bahasa C. Selanjutnya *compiler*, berfungsi untuk mengubah kode program menjadi kode biner, karena yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner, itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini. Dan selanjutnya adalah *uploader* yang digunakan untuk memuat kode biner dari komputer ke dalam memori didalam papan arduino.

Software arduino 1.6.4 digunakan untuk menulis dan mengedit program pengendalian temperatur dan kelembaban pada alat pemilah benih padi. Selanjutnya *compiler* program kedalam arduino mega 2560 yang merupakan pusat dari pengendalian atau otak dari semua sistem untuk melakukan semua

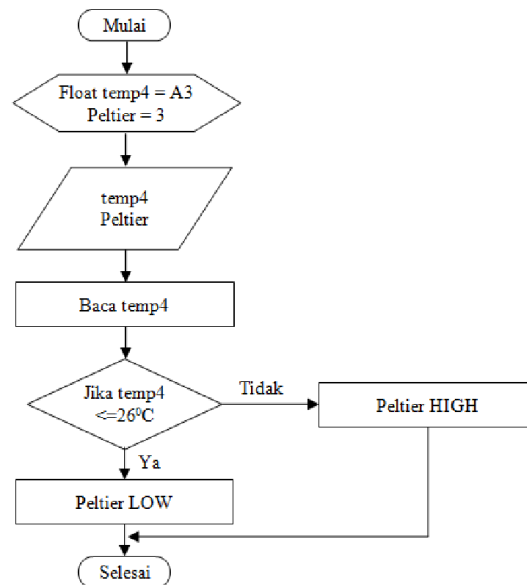
proses pengendalian. Berikut ini adalah diagram alir dari program yang akan dibuat adalah sebagai berikut.



Gambar 3.9 Diagram Alir Program Kendali Temperatur Pada Tabung Ukur Alat.



Gambar 3.10 Diagram Alir Program Kendali Humidity Pada Tabung Ukur Alat.

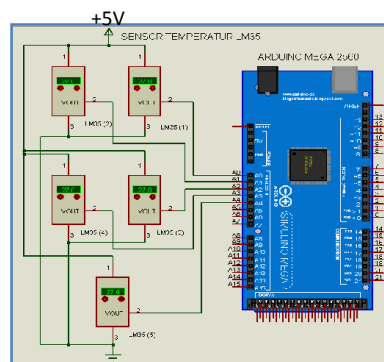


Gambar 3.11 Diagram Alir Program Kendali Temperatur Ruang Pada Alat

3.4.5 Perancangan Sistem Perangkat Keras

Perancang sistem perangkat keras dilakukan dengan pembuatan rangkaian yang dibutuhkan oleh sistem. Adapun rangkaian perancangan sistem perangkat keras yang digunakan untuk membangun alat pemilah benih padi berdasarkan temperatur dan kelembaban adalah sebagai berikut:

1. Perancangan Sensor Temperatur LM35

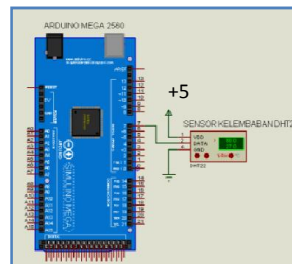


Gambar 3.12 Rangkaian Skematik Sensor Temperatur LM35

Sensor temperatur LM35 dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika, yang berfungsi untuk mengubah besaran temperatur menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. LM35 dipilih dalam penelitian ini karena memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan dalam perancangannya dibandingkan dengan sensor temperatur yang lain, sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian pengendali arduino mega 2560.

Gambar 3.12 diatas adalah gambar rangkaian skematik sensor temperatur LM35. Rangkaian ini terdiri dari lima buah sensor temperatur LM35 yang terhubung dengan mikrokontroler arduino mega 2560. Setiap sensor temperatur LM35 memiliki tiga buah pin. Lihat Gambar 3.12, dimana pin 2 V_{out} adalah tegangan keluaran sensor temperatur LM35 yang bersifat linier terhadap temperatur, dan terhubung dengan pin *analog* A0, A1, A2, A3, dan A4 arduino mega 2560. Pin 1 pada sensor temperatur LM35 terhubung dengan sumber tegangan DC +5 volt, dan sedangkan pin 3 dari rangkaian ini terhubung ke *ground*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk mengoperasikan sensor temperatur LM35 harus menghubungkan tiga buah pin-nya, dimana pin 1 terhubung dengan tegangan sumber 5 volt , pin 2 adalah V_{out} sensor terhubung dengan pin *analog* mikrokontroler mega 2560, dan pin 3 terhubung dengan *ground*.

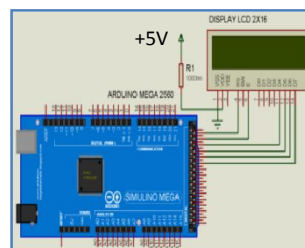
2. Perancangan sensor Kelembaban DHT22



Gambar 2.13 Rangkaian Skematik Sensor Kelembaban DHT22

Sensor kelembaban yang dipakai dalam penelitian ini adalah DHT22 yang akan mengukur kelembaban secara langsung dengan keluaran atau *output* berupa sinyal *digital*. Lihat Gambar 2.13 adalah gambar rangkaian skematik sensor kelembaban DHT22 yang memiliki 4 pin dengan 3 pin yang digunakan yaitu: pin 1 VDD adalah pin *power supply* atau sumber tegangan yang diperlukan oleh sensor DHT22 yaitu sebesar 5 volt , pin 2 data adalah pin *output* atau keluaran sensor DHT22 yang berupa sinyal *digital* yang terhubung dengan pin 7 *digital* arduino mega 2560, dan selanjutnya adalah pin 4 sensor DHT22 yang terhubung dengan *ground*.

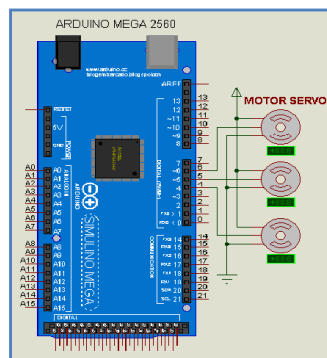
3. Perancangan *Display* LCD 2x16



Gambar 3.14 Rangkaian Skematik *Display* LCD 2x16

Display LCD dengan tampilan 2x16 digunakan untuk penelitian ini, berfungsi sebagai menampilkan nilai temperatur dan kelembahan dari pengukuran sensor. Lihat Gambar 2.14 adalah gambar rangkaian sekematik *display* LCD 2x16, dengan pin – pin-nya terhubung terhadap arduino mega 2560. Pin – pin pada LCD 2x16 yang terhubung dengan pin *digital* arduino mega 2560 secara berurutan adalah dari RS, E, D4, D5, D6 dan D7 dihubungkan dengan pin *digital*, pin 23, 25, 27, 29, 31, dan pin 33.

4. Perancangan Motor Servo

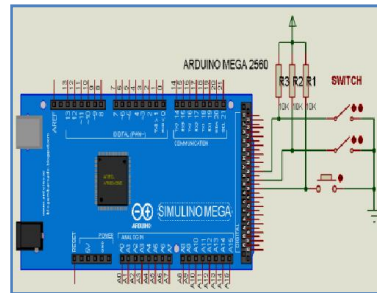


Gambar 3.15 Rangkaian Skematik Motor Servo

Pada penelitian ini menggunakan motor servo yang berfungsi sebagai pemilahan membuka dan menutup katup tabung ukur benih padi. Lihat pada Gambar 3.15 adalah gambar rangkaian skematik motor servo, yang terdiri dari 3 buah motor servo. Motor servo memiliki 3 buah pin yang terdiri dari Vcc, Gnd, dan pin *Signal*. Pin *Signal* dari ketiga motor servo yang terhubung dengan pin 4, 5, dan 6 *digital* arduino mega 2560 berfungsi untuk mengakses

atau menggerakkan motor servo, dengan memberikan pulsa – pulsa kepada pin *Signal* motor servo tersebut.

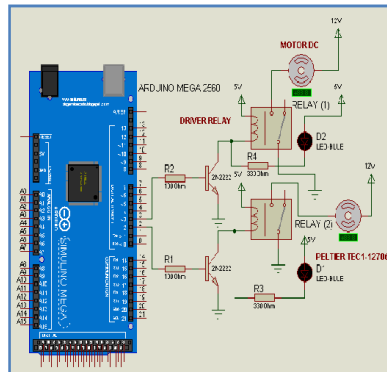
5. Perancangan *Switch*



Gambar 3.16 Rangkaian Skematik *Switch* atau Saklar

Pada penelitian ini menggunakan dua jenis *switch* atau saklar yaitu saklar *push button*, dan saklar *toggle*. Saklar *push button* digunakan sebagai *intup* atau masukan saklar *start manual* pada saat tombol ditekan. Menggunakan dua saklar *toggle* untuk menentukan kondisi otomatis atau manual, dan *start* atau *stop* otomatis. Lihat pada Gambar 3.16 adalah gambar rangkaian skematik *switch* atau saklar, dimana terdiri dari tiga buah saklar yang terhubung pada masing – masing pin 35, 37, 39 *digital* arduino mega 2560. Sebelum masuk ke *input* mikrokontroler arduino mega 2560, masing – masing *output* dari saklar di *pull-up* dengan menggunakan rangkaian resistor *pull-up*. Rangkaian resistor *pull-up* bertujuan untuk menentukan pemilihan kondisi *high* atau *LOW*, dimana dalam dunia digital *high* berarti tegangan 5 volt dan *LOW* berarti tegangan 0 volt.

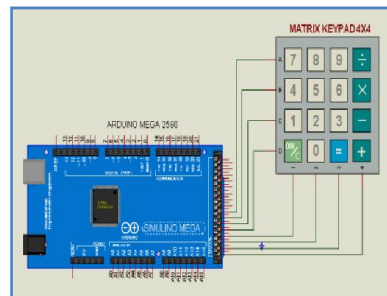
6. Perancangan *Driver* Reley.



Gambar 3.17 Rangkaian Skematik *Driver* Reley.

Pada penelitian ini menggunakan motor DC dan *peltier* TEC1.12706 sebagai aktuator dan elemen panas dingin, untuk mengendalikan motor DC dan *peltier* dengan menggunakan arduino mega 2560 dalam penelitian ini diperlukan saklar elektronik yaitu reley 5 volt sebagai saklar. Gambar 3.17 adalah gambar rangkaian skematik *drever* reley yang terdiri dari beberapa komponen diantaranya adalah: transistor NPN 2N2222, resistor 100 Ohm, 330 Ohm, LED, dan reley 5 volt. Pin yang digunakan pada arduino mega 2560 adalah pin 2 dan 3 *digital*, untuk menghubungkan basis transistor 2N2222, Ketika pin 2 atau pin 3 *digital high* maka akan ada arus yang mengalir ke basis transistor 2N2222 yang akan memicu reley sehingga reley akan aktif, ketika itu juga LED akan menyala sebagai indikator bahwa reley aktif. Begitu juga sebaliknya ketika pin 2 atau pin 3 *LOW* maka tidak ada arus yang mengalir pada transistor 2N2222, sehingga reley tidak aktif, begitujuga LED yang tidak menyala menandakan reley tidak aktif.

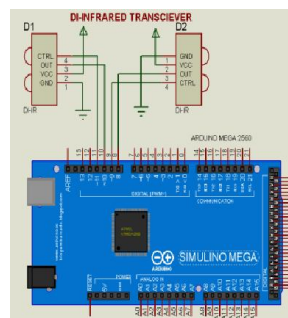
7. Perancangan Matrix Keypad 4x4.



Gambar 3.18 Rangkaian Skematik Matrix Keypad 4x4.

Gambar 3.18 adalah rangkaian skematik matrik Keypad 4x4 yang digunakan untuk mengatur masukan *setpoint* yang diinginkan. Rangkaian matrix Keypad 4x4 terhubung kedalam pin mikrokontroler arduino mega 2560 pada pin digital, yaitu pada pin 39, 41, 43, 45, 47, 49, dan 53.

8. Perancangan Sensor IR



Gambar 3.19 Rangkaian Skematik Modul Sensor DI-IR-TRX

Gambar 3.19 diatas adalah rangkaian skematik modul sensor DI-Infrared Transciever yang dilengkapi dengan sensor fotodiode sebagai sensor

infrared, dan LED-IR yang dapat memancarkan cahaya infra merah. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan benih padi pada corong tempat penampungan dan untuk mendeteksi pada pengisian benih padi pada tabung ukur benih. sensor ini terhubung dengan pin arduino mega 2560 pada pin digital yaitu pin 10 dan 11 untu sensor D1 dan sensor D2 terhubung dengan pin 8 dan 9.

3.4.6 Pengujian Perangkat Sistem

Pengujian perangkat sistem dilakuka untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari alat yang dibangun. Dalam pengujian alat dibagi menjadi dua bagian yaitu: pengujian dengan perbagian sistem, dan pengujian keseluruhan sistem.

Adapun pengujian yang dilakuan yaitu:

- a. Pengujian sub sistem.
 - I. Pengujian perangkat keras
 1. Pengujian Rangkaian pengandali utama arduino mega 2560.
 2. Pengujian *display* LCD 16x2.
 3. Pengujian pembacaan sensor temperature LM35.
 4. Pengujian pembacaan sensor kelembaban DHT22.
 5. Pengujian motor servo.
 6. Pengujian *geared* motor DC 12V.
 7. Pengujian sensor DI-*Infrared Transciever*.
 8. Pengujian rangkaian pengendali *driver* reley 5V.
 9. Pengujian *Keypad* matrik 4x4.
 - II. Pengujian perangkat lunak

- 1 Pengujian komunikasi data serial
 - 2 Pengujian koneksi serial arduino mega 2560 dengan visual *basic* 2010
 - 3 Pengujian penyimpanan database dengan visual *basic* 2010
- b. Pengujian keseluruhan sistem.
1. Pengujian dengan mode manual dan.
 2. Pengujian dengan mode otomatis.

3.4.7 Analisis dan Kesimpulan

Analisis merupakan tahap sebelum penarikan kesimpulan dilakukan. Analisis dilakukan berdasarkan perbandingan data yang didapat dari kerja alat keseluruhan maupun perbagian sistem dengan parameter – parameter yang diharapkan dari literatur dan sumber yang ada.

3.4.8 Penulisan Laporan

Dalam tahap penulisan laporan adalah tahap akhir dari hasil pengujian yang diperoleh dari semua kegiatan yang dilakukan.