

## BAB III

### PERANCANGAN

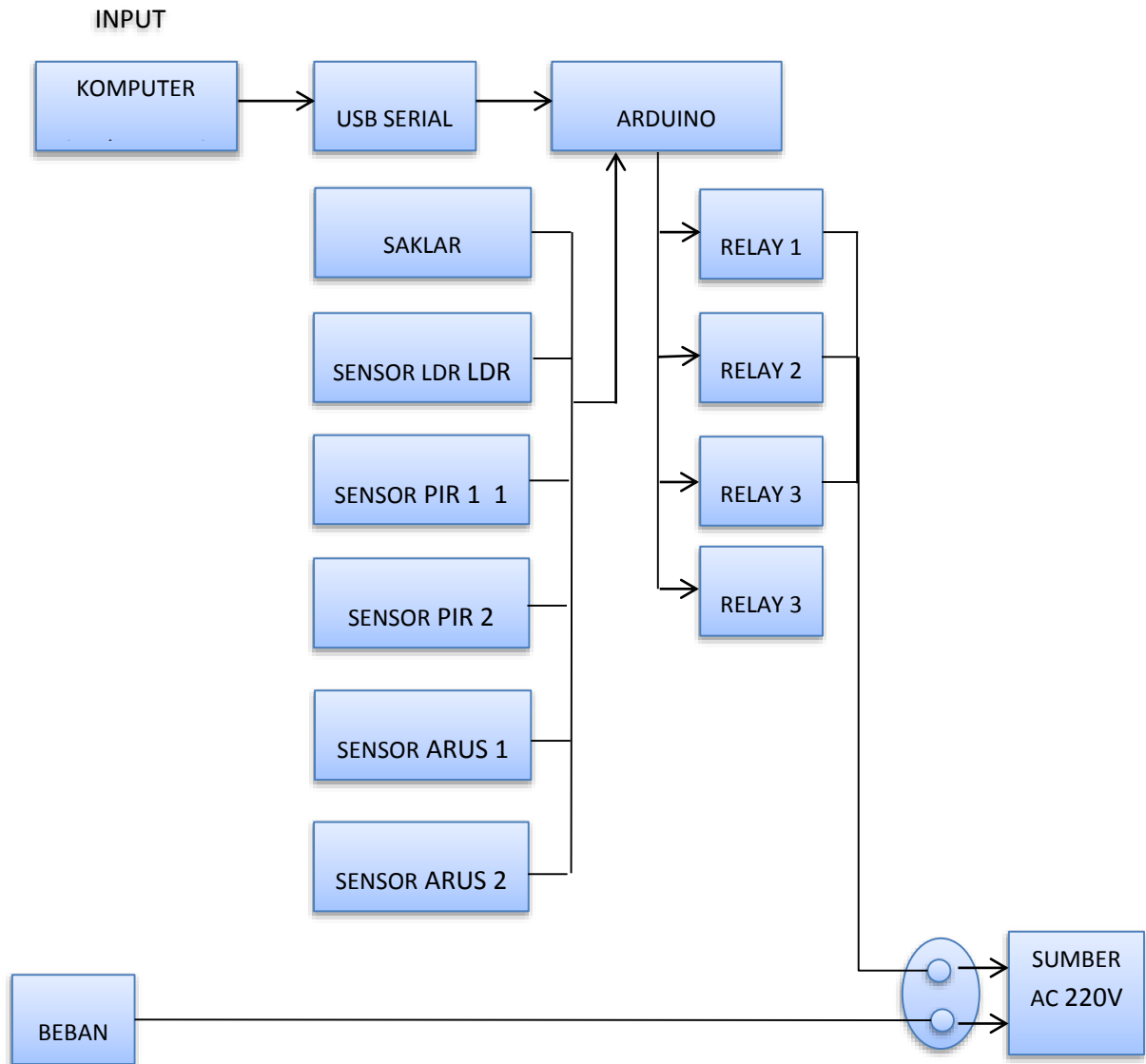
Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen (uji coba). Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah membuat suatu alat yang dapat mengendalikan suatu beban listrik dan menerima data dari sensor LDR, sensor PIR dan sensor arus yang akan ditampilkan secara HMI (*Human Machine Interface*).

#### 3.1 Perancangan Sistem

Dalam tahap ini akan dibahas tentang kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi, agar sistem dapat bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat. Kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi tersebut diantaranya adalah:

- 1) Mengintegrasikan *driver mikrokontroler, relay, sensor* dan komputer. Sehingga dapat menjadi sebuah *prototype* pengontrol kelistrikan gedung.
- 2) Membuat program yang tepat, agar sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

Sebelum merancang sebuah sistem harus dibuatlah sebuah diagram blok untuk menjelaskan alur dari sistem yang akan dibuat, berikut adalah gambar diagram blok skripsi yang berjudul perancangan HMI (*Human Machine Interface*) pada Sistem Kelisrikan Gedung Berbasis Mikrokontroler yang ditunjukkan oleh gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Alat ini terdiri dari arduino mega, relay, sensor PIR, sensor LDR, sensor arus SCT013, dan saklar. Arduino mega sebagai alat utama pada penelitian ini digunakan sebagai alat untuk mengatur aliran listrik yang dialirkan ke *relay* dan juga digunakan sebagai media interaksi antara alat dengan PC (*Personal Computer*). Sensor PIR berfungsi untuk mengatur nyala padam salah satu lampu pada alat ini, sensor PIR yang kedua berfungsi untuk menghidupkan motor servo.

Sensor LDR berfungsi untuk mengatur nyala padam salah satu lampu pada alat ini. Sensor arus SCT013 berfungsi untuk pembacaan arus yang mengalir.

Relay, sensor PIR, sensor LDR, sensor arus SCT013, dan saklar dihubungkan pada pin arduino. Arduino yang telah terhubung dengan komponen lainnya, kemudian disambungkan dengan PC agar terhubung dengan HMI (*Human Machine Interface*). Didalam PC dibuat program HMI dengan menggunakan aplikasi visual basic. Program HMI pada visual basic akan langsung berinteraksi dengan pin output arduino, pin tersebut dihubungkan dengan relay, relay pada alat ini berfungsi sebagai perantara antara arduino dan listrik 220 VAC. Penggunaan relay tersebut dikarenakan output dari arduino memiliki besaran 5 VDC, sehingga dibutuhkan relay agar listrik AC tersebut dapat dikontrol (dihidupkan dan dimatikan) oleh arduino.

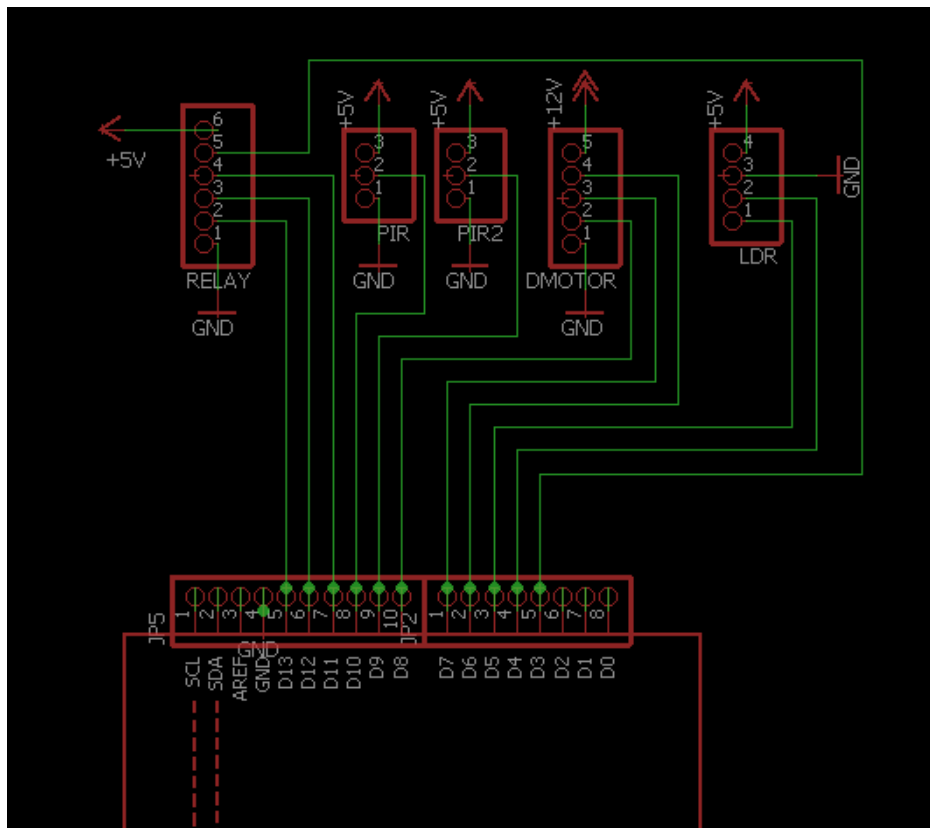
## **3.2 Perancangan**

### **3.2.1 Perancangan Alat**

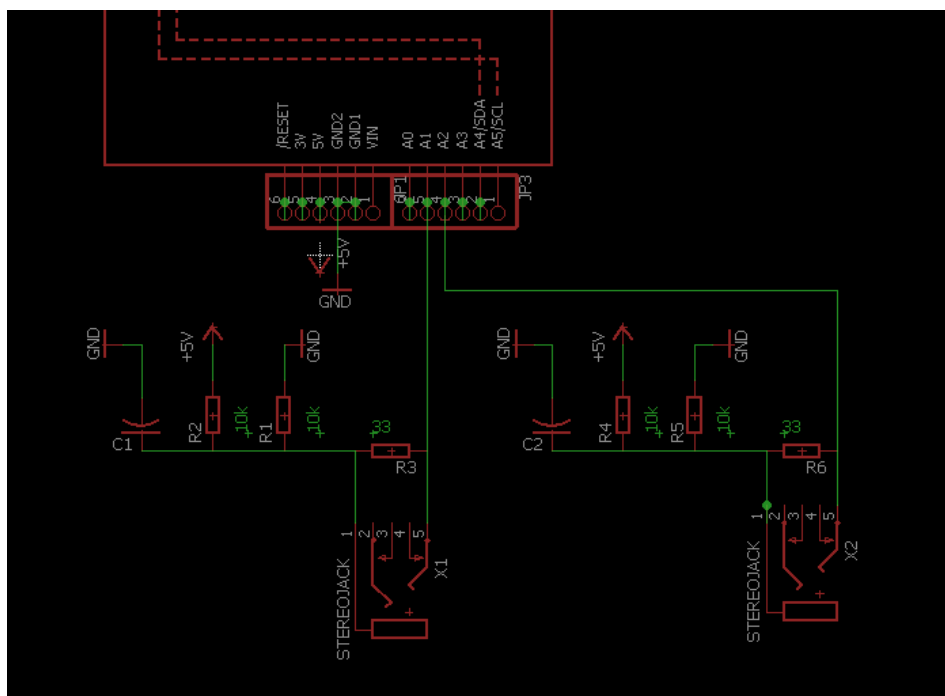
Perancangan alat adalah perancangan rangkaian elektronik sebagai alat bantu untuk mensimulasikan program HMI, yang dibuat saling terkait agar terjadi hubungan sistem yang berkaitan satu sama lain dengan tujuan terciptanya sistem kerja yang berfungsi sesuai keinginan.

Dalam perancangan alat sistem kelistrikan gedung ini, perangkat harus kompatibel bisa digunakan untuk berbagai jenis merek laptop yang ada saat ini. Pada alat terdapat 1 buah ATmega328P sebagai pusat pengontrolan.

Perancangan perangkat keras meliputi keseluruhan yang berhubungan dengan rancangan dan pembuatan alat secara fisik, berikut perancangan perangkat alat yang dibuat



Gambar 3.2 Skematik rangkaian 1



Gambar 3.3 Skematik Rangkaian 2

Adapun komponen-komponen yang digunakan pada perancangan alat kontrol kelistrikan gedung ini yaitu:

Tabel 3.1 komponen yang akan digunakan

No	Komponen	Keterangan
1.	<i>Arduino mega</i>	1 buah
2.	Sensor LDR	1 buah
3.	Sensor PIR	2 buah
4.	Reistor 10k $\Omega$	4 buah
5.	Resistor 33k $\Omega$	2 buah
9	Push Button	1 buah
11	Lampu AC 220V	3 buah
13	Relay DC-5V	4 buah
15	Kabel Jumper	
16	Kabel NYM	
17	Kabel USB Serial	1 buah
18	Box 14x9 cm	1 buah

Dari tabel 3.1 di atas dapat diketahui pemilihan beberapa komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan alat kontrol kelistrikan gedung ini.

Komponen utama sistem menggunakan *Arduio Mega* sebagai kontrol keseluruhan sistem. Karakteristik *Arduio Mega* tak berbeda dengan *Arduio* lainnya yaitu menggunakan *chip* mikrokontroler ATmega328p, hanya saja bentuknya yang lebih besar sehingga lebih banyak output.

Sensor arus yang digunakan yaitu sensor arus YHDC SCT-013-000 modul, pemilihan sensor arus ini dilakukan karena tipe sensor arus yang digunakan dapat membaca arus dari 0-100 Ampere, selain itu juga dalam modul SCT-013-000 terdapat proteksi sehingga apabila terjadi *short circuit* (hubungan arus pendek) modul tidak akan mengalami kerusakan. Dalam rangkaian modul sensor arus dihubungkan dengan resistor  $33\Omega$  agar keluaran tegangan pada sensor menjadi 5 Volt sebagai input untuk *Arduio Mega* sesuai datasheetnya. Resistor  $10k\Omega$  dipakai untuk mempertahankan keluaran arus pada modul sensor arus, sedangkan kapasitor 10nf sebagai penyimpan listrik dan penyetabil tegangan pada modul sensor arus. Penggunaan rangkaian pada komponen disesuaikan dengan *datasheet* yang ada agar modul sensor arus SCT013 dapat terintegrasi dengan *Arduio*.

*Relay* yang dipakai adalah jenis relay HKE HRS4-S-DC5V yang berarti *inputan* untuk mengaktifkan relay sebesar 5 Volt, yaitu tegangan inputan berasal dari *Arduio*. Selain itu *relay* juga digunakan untuk memutuskan dan mengalirkan listrik AC pada beban.

Pada alat kontrol kelistrikan gedung ini juga menggunakan 2 buah sensor PIR. Fungsinya sensor PIR pertama yaitu untuk menyalakan lampu dan sensor PIR kedua yaitu untuk menggerakkan motor servo. Didalam sensor PIR terdapat IR Filter yang menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif. IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar inframerah pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer terdeteksi oleh sensor PIR.

Kemudian ada sensor LDR yang digunakan untuk salah satu lampu pada alat. Ketika sensor LDR memiliki hambatan yang sangat tinggi jika tidak terkena cahaya dan memiliki hambatan yang sangat kecil jika terkena cahaya.

Untuk komponen lainnya seperti kontak kontak digunakan sebagai penghubung pada beban. Kabel NYM sebagai kabel AC, sedangkan kabel *jumper* digunakan untuk menyambungkan antar komponen pada PCB. Terminal *block* dipakai agar mempermudah pengawatan kabel. Kabel USB serial digunakan untuk mengupload program IDE ke *Arduino Mega*. Sedangkan box digunakan sebagai wadah agar rangkaian agar terlihat lebih rapih.

### **3.2.2 Perancangan perangkat lunak (software)**

Perancangan perangkat lunak meliputi keseluruhan yang berhubungan dengan rancangan dan pembuatan alat secara fisik dan aplikasi berupa *software*. Berikut perangkat lunak yang berhubungan dengan alat yang dirancang.

#### **3.2.2.1 Perancangan HMI (*Human Machine Interface*)**

Dalam perancangan HMI (*Human Machine Interface*) terdiri dari beberapa langkah. Langkah *pertama*, yaitu melakukan studi literatur dari berbagai sumber terkait. Langkah *kedua*, merancang *Human Machine Interface* (HMI) sistem *virtual SCADA* kontrol kelistrikan gedung menggunakan visual basic serta memberi tagname pada masing-masing objek. Setelah memberi tagname pada setiap objek, langkah *keempat* yaitu menentukan *animation link* pada objek agar ketika di *runtime* objek tersebut terlihat hidup, seperti berkedip, bergeser, berubah warna. Langkah *kelima*, membuat *script* untuk memvisualisasikan proses kontrol kelistrikan gedung.

Langkah selanjutnya adalah menguji sistem dengan mensimulasikannya. Sistem dikatakan berhasil apabila melakukan fungsi visualisasi proses kontrol kelistrikan gedung. Apabila ada fungsi yang tidak berjalan, maka kembali lagi ke langkah *ketiga*, yaitu memberi tagname, karena memberi tagname merupakan langkah awal dalam merancang sistem ini dan berhubungan dengan variabel yang

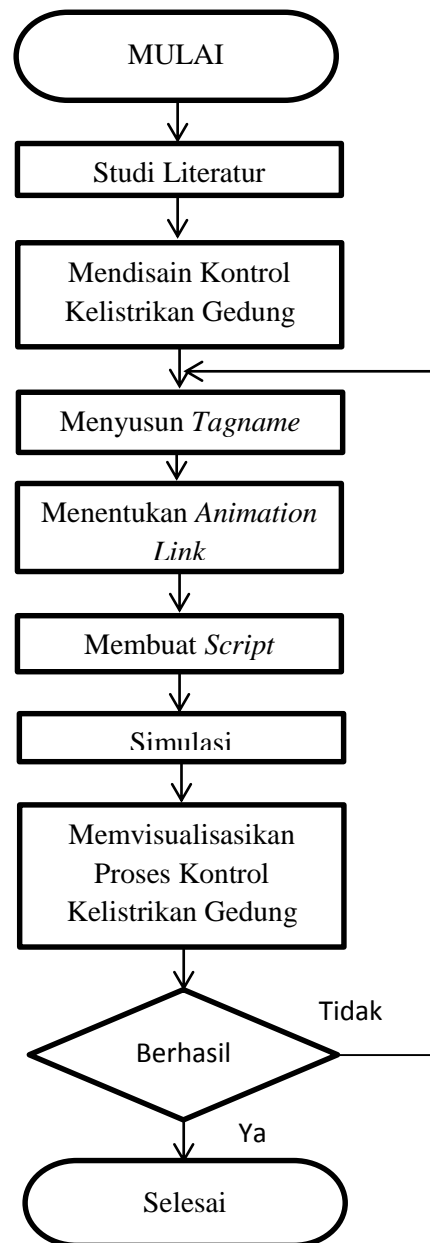
harus diberi pada objek, kemudian mengikuti langkah selanjutnya hingga sistem dapat menjalankan fungsi-fungsinya dengan baik.

Apabila ada fungsi yang tidak berjalan, maka kembali lagi ke langkah *ketiga*, yaitu memberi tagname, karena memberi tagname merupakan langkah awal dalam merancang sistem ini dan berhubungan dengan variabel yang harus diberi pada objek, kemudian mengikuti langkah selanjutnya hingga sistem dapat menjalankan fungsi-fungsinya dengan baik.

### **3.2.2.2 Diagram Alir Program Perancangan HMI (*Human Machine Interface*)**

Untuk memudahkan dalam memahami langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, maka prosedur penelitian dapat ditunjukkan dalam diagram alir. Diagram alir Perancangan HMI (*Human Machine Interface*) dilihat pada **Gambar 3.1**, sebagai berikut:





Gambar 3.3 Tampilan Diagram Alir Perancangan (*Human Machine Interface*) HMI

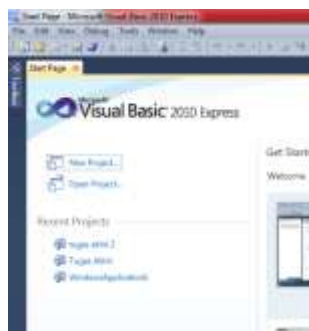
### 3.2.2.3 Desain Aplikasi Dengan Software Visual Basic 2010

Desain aplikasi meliputi pembuatan page display dan pengumpulan data-data yang berhubungan dengan parameter yang dibutuhkan dalam proses simulasi yang akan kita gunakan.

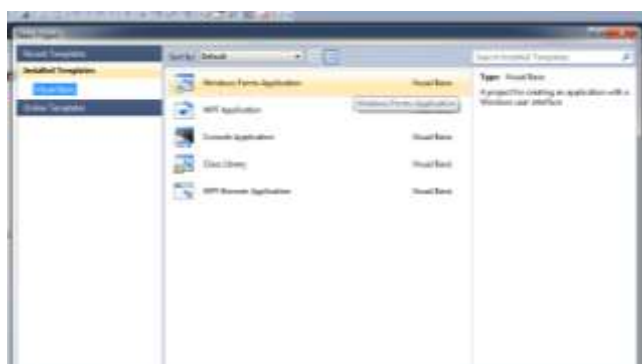
Dalam perancangan sistem simulasi ini software yang digunakan adalah Visual Basic 2010. *Software* Visual Basic dapat diaplikasikan dengan Arduino. Visual Basic juga relatif mudah dalam pemrogramannya.

#### 1. Membuat Aplikasi Baru

Membuat aplikasi baru pada menu Visual Basic, pilih New Project. untuk membuat aplikasi baru. Setelah itu jendela baru akan keluar lalu pilih Windows Form Application.



Gambar 3.4 Tombol New Project



Gambar 3.5 Tombol Windows Form Application

Kemudian visual basic siap untuk digunakan untuk membuat program HMI ( *Human Machine Interface*).



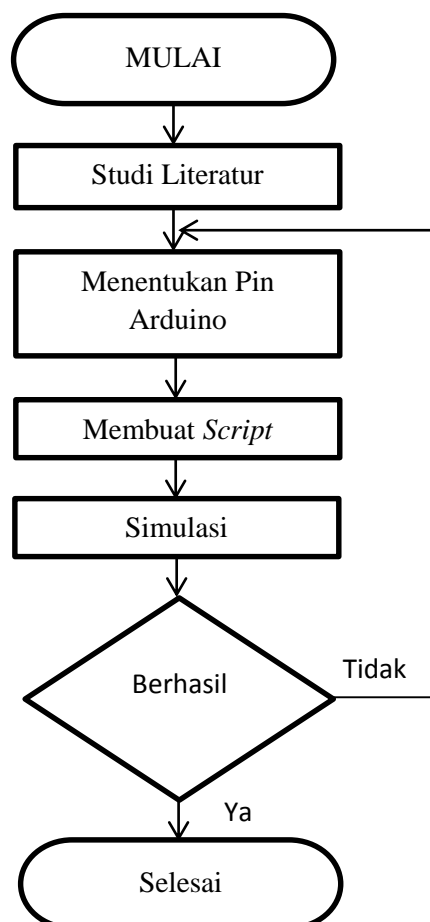


Setelah kita tahu lokasi pin dari masing-masing komponen, selanjutnya kita bisa lanjutkan ke langkah selanjutnya yaitu langkah *ketiga* membuat *script* agar alat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Langkah selanjutnya adalah menguji sistem dengan mensimulasikannya. Sistem dikatakan berhasil apabila melakukan fungsi sesuai apa yang telah direncanakan. Apabila ada fungsi yang tidak berjalan, maka kembali lagi ke langkah kedua, yaitu memberi menentukan lokasi pin Arduino, karena menentukan pin Arduino merupakan langkah awal dalam merancang program Arduino ini, kemudian mengikuti langkah selanjutnya hingga sistem dapat menjalankan fungsi-fungsinya dengan baik.

### 3.2.2.5 Diagram Alir Perancangan Program Arduino

Untuk memudahkan dalam memahami langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini, maka prosedur penelitian dapat ditunjukkan dalam diagram alir berikut:



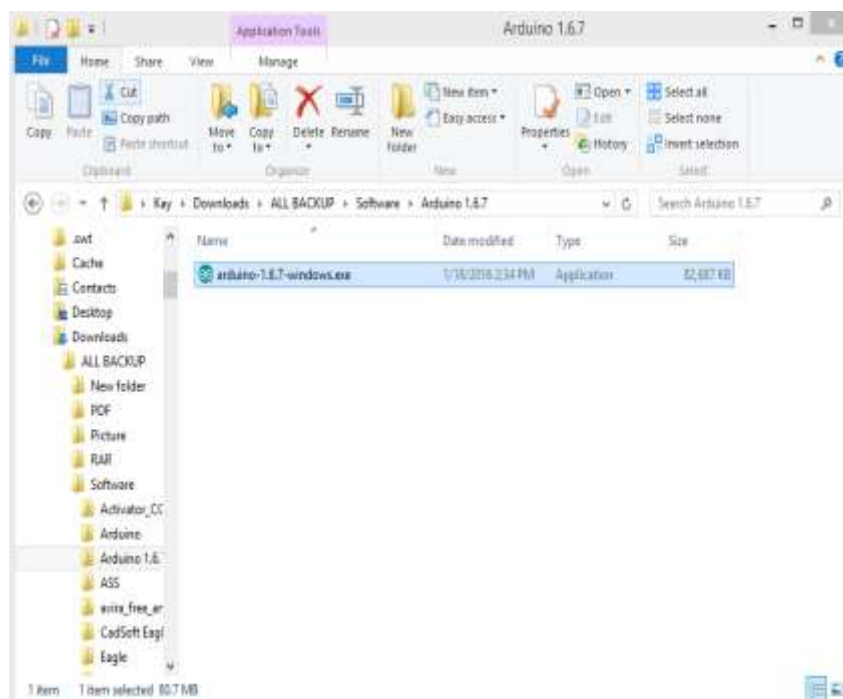
Gambar 3.10 Diagram Alir Perancangan Program Arduino

### 3.2.2.6 Pemrograman IDE

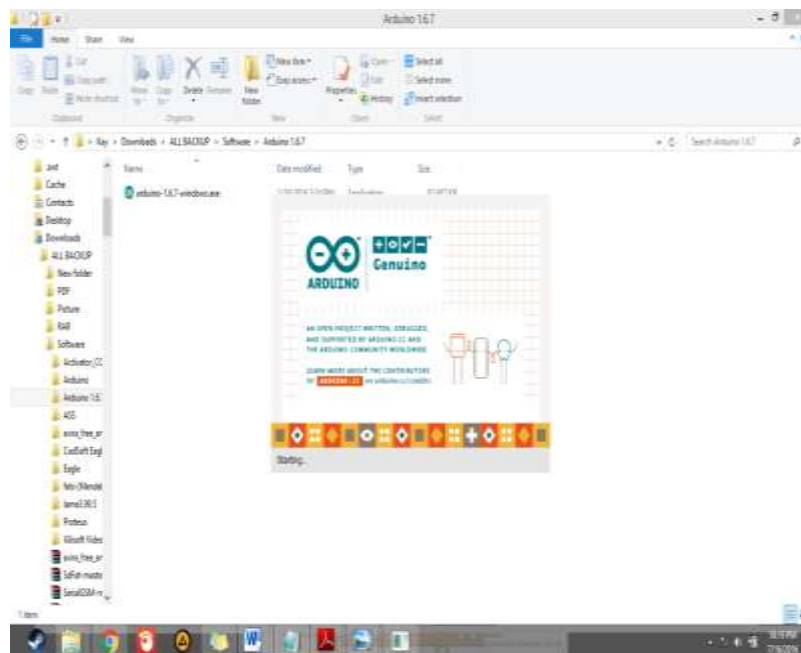
Untuk menjalankan sebuah *board arduino* dibutuhkan suatu perangkat lunak untuk menuliskan program yang dapat memberikan perintah pada *board arduino*. Bahasa pemrograman untuk memprogram *IC mikrokontroler ATmega328P* adalah bahasa C. Untuk membuat program dan mengunggah program ke dalam *mikrokontroler* dibutuhkan sebuah *software* yaitu *Arduino IDE (Integrated Development Environment)*.

Berikut langkah-langkah untuk menjalankan *software Arduino IDE*:

1. Unduh terlebih dahulu *installer IDE Arduino* pada situs resmi *Arduino* di [www.arduino.cc/en/Main/Software](http://www.arduino.cc/en/Main/Software). Setelah diunduh *install* di PC *installer Arduino IDE* kemudian jalankan. Hasil *installer Arduino IDE* dapat dilihat pada Gambar 3.8 dan Gambar 3.9 berikut:

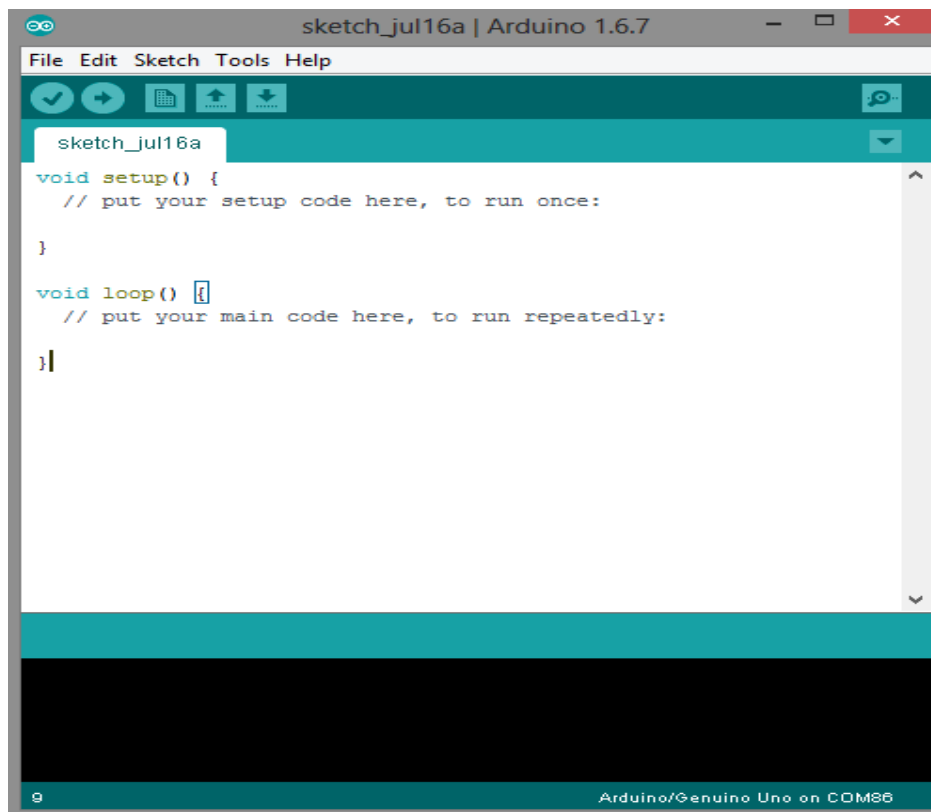


Gambar 3.11 Hasil file instalasi Arduino IDE



Gambar 3.12 Tampilan awal Arduino IDE

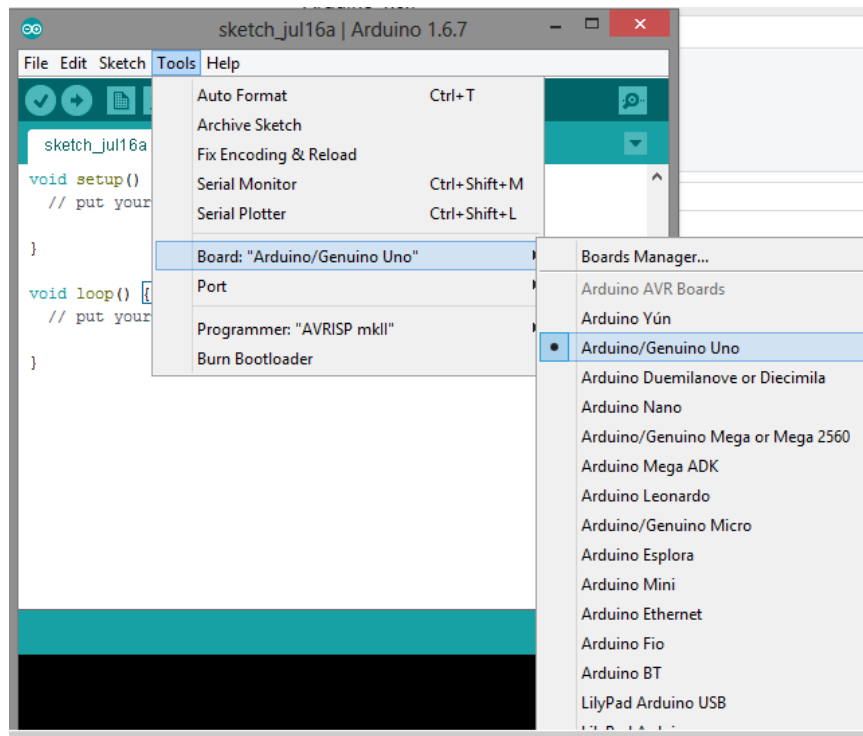
2. Setelah *software* dijalankan maka akan muncul halaman utama pada *Arduino IDE* yang digunakan untuk menulis program yang akan dijalankan, tampilan halaman utama dapat dilihat pada Gambar 3.10, sebagai berikut:



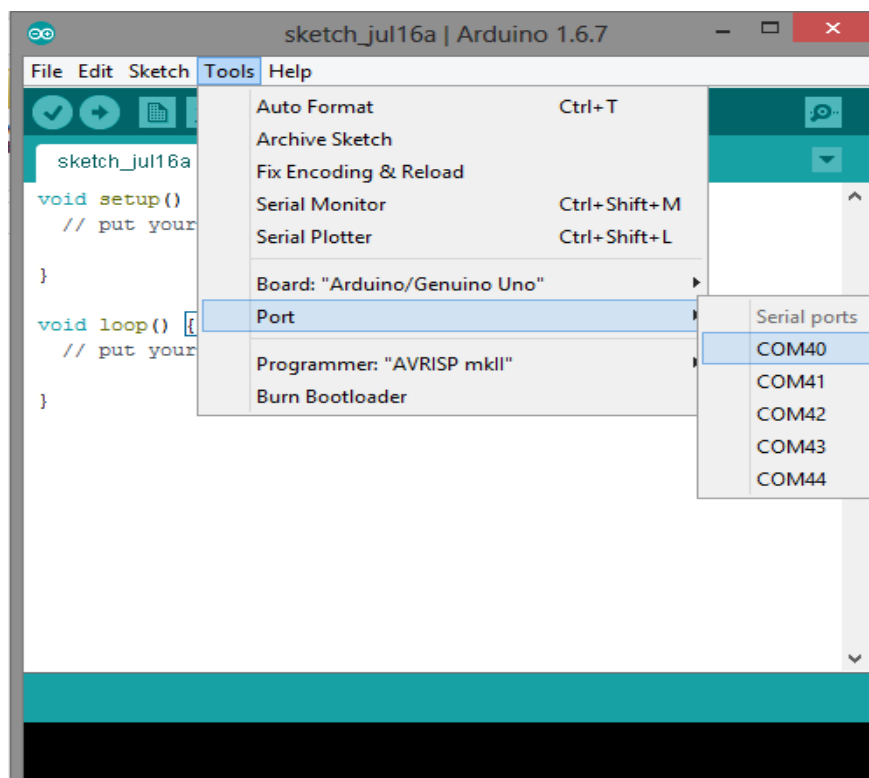
Gambar 3.13 Tampilan jendela utama Arduino IDE

3. Ubah *board* Arduino menjadi *board* Arduino Uno pada menu *toolbar* Tools – Board – Arduino Uno, dan sesuaikan *serial port* pada menu *toolbar* Port – pilih *port* dengan pengaturan pada PC. Pada pembuatan program ini penulis menggunakan *serial port* COM 40. Pengaturan *board* dan *port* dapat dilihat pada Gambar 3.11 dan Gambar 3.12 berikut:





Gambar 3.14 Pengaturan *board* Arduino IDE



Gambar 3.15 Pengaturan serial *port* Arduino IDE

4. Buat sebuah program dengan menggunakan pemrograman bahasa C sesuai dengan diagram alir yang telah dibuat.
5. *Upload* program yang telah dibuat ke dalam *board Arduino* dengan menggunakan kabel *USB Serial*.