

## **BAB III**

### **PERANCANGAN ALAT**

#### **3.1 Perancangan**

Dalam pembuatan suatu alat, produk, atau sistem perlu adanya sebuah rancangan yang menjadi acuan dalam proses pembuatannya, sehingga kesalahan yang mungkin timbul dapat ditekan dan dihindari.

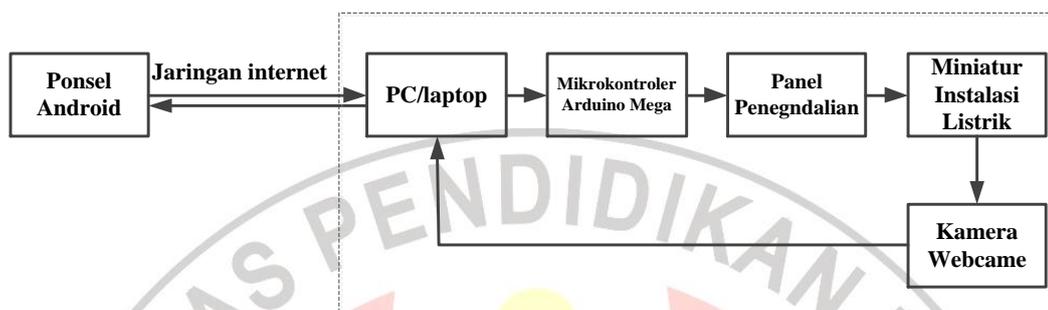
##### **3.1.1 Tujuan Perancangan**

Tujuan dari perancangan sistem ini adalah mewujudkan gagasan, teori, serta fungsi dari Arduino Mega ADK, Visual Basic, Driver Relay, Relay dan Instansi Listrik, serta kemudian dipadukan dan dengan sedikit modifikasi sehingga menghasilkan alat yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan, dan adapun tujuan dari perencanaan pembuatan alat adalah:

1. Menentukan deskripsi kerja dari alat yang direncanakan
2. Menentukan komponen-komponen yang diperlukan
3. Sebagai pedoman dalam pembuatan alat
4. Mengatur tata letak komponen yang digunakan
5. Meminimalisir kesalahan dalam proses pembuatan
6. Alat yang dihasilkan sesuai dengan apa yang direncanakan

### 3.2 Diagram Blok Rancangan Sistem HMI (*Human Machine Interface*)

Dibawah ini adalah diagram blok dari pengendalian miniatur instalasi listrik menggunakan Mikrokontroler Arduino terintegrasi:



**Gambar 3.1 Diagram blok rancangan sistem HMI**

Tujuan rancangan alat ini ialah untuk mengendalikan miniatur instalasi listrik menggunakan Mikrokontroler Arduino terintegrasi HMI sehingga sistem pengendalian dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui jaringan internet melalui ponsel Android.

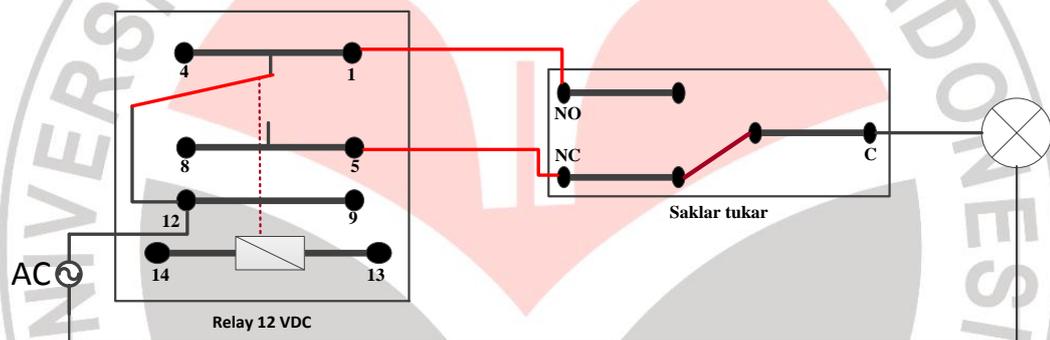
### 3.3 Perancangan Sistem HMI (*Human Machine Interface*)

Perancangan sistem HMI memiliki dua perangkat utama, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras meliputi pengawatan relay 12VDC, rangkaian *driver* relay dan pemasangan kamera webcam. Untuk perancangan perangkat lunak meliputi penghubungan Mikrokontroler Arduino dengan PC/laptop, pembuatan program Arduino, pembuatan HMI (*Human Machine Interface*), dan penggunaan *software* TeamViewer.

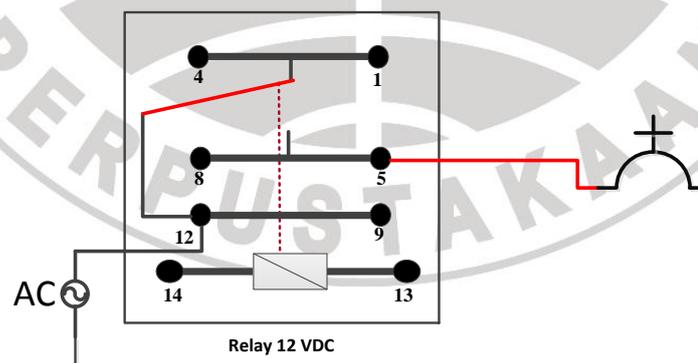
### 3.3.1 Perancangan Perangkat Keras

#### 3.3.1.2 Pengawatan Relay 12 VDC

Sebelumnya dalam perancangan dan pembuatan miniatur instalasi listrik yang akan dikendalikan Arduino Mega sudah terpasang Relay 12 VDC yang dihubungkan dengan saklar lampu dan KKB yang ada pada miniatur dan digunakan sebagai perangkat yang mengendalikan. Berikut gambar pengawatan antara relay dengan saklar tukar dan pengawatan relay dengan KKB.



**Gambar 3.2** Pengawatan relay dengan saklar tukar

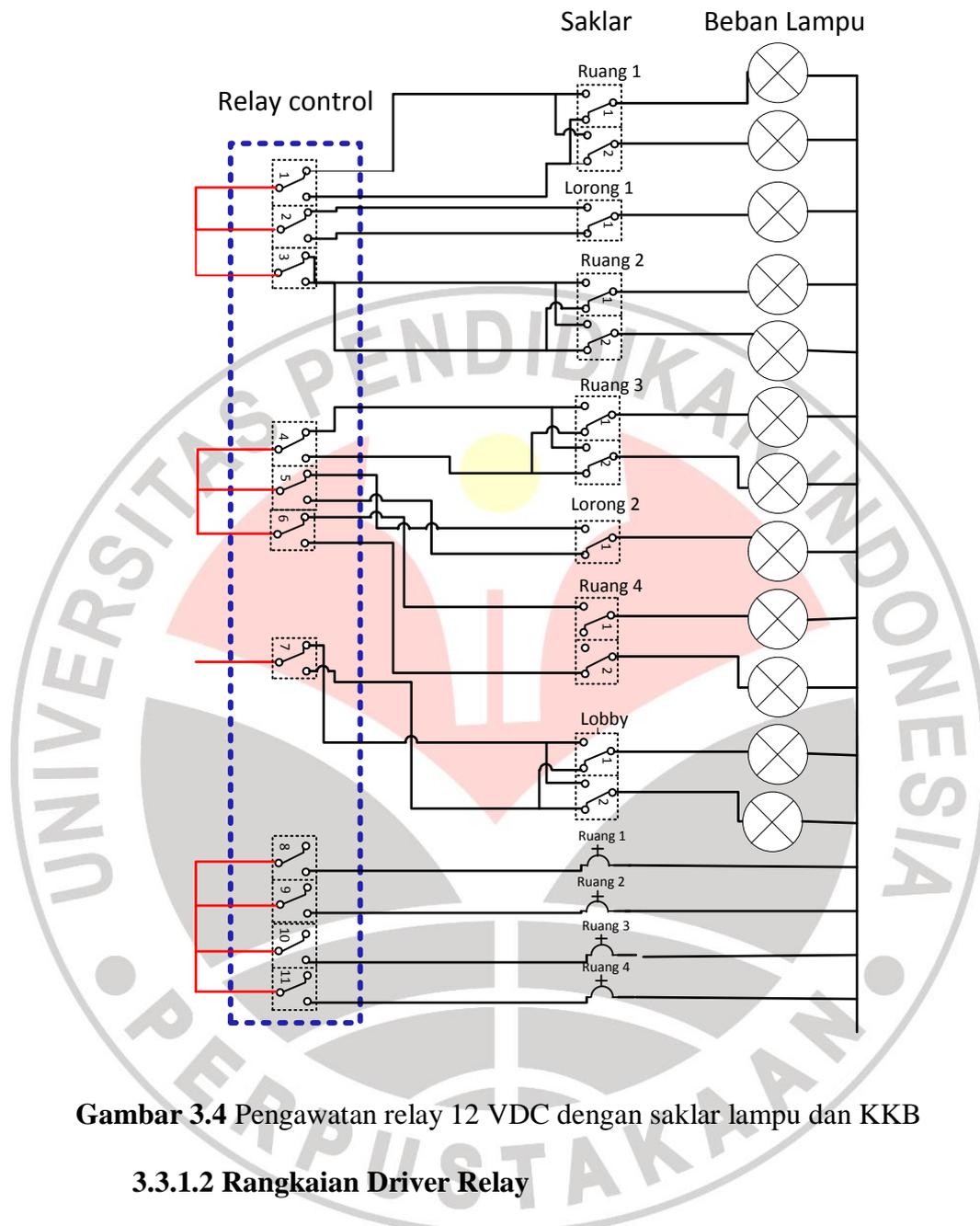


**Gambar 3.3** pengawatan relay dengan KKB

Spesifikasi relay yang digunakan ialah relay tipe DPDT (*Double Pole Double Throw*) delapan kaki merek Omron dengan tegangan coil 12

VDC dan kaptias *common* maksimal 240 VAC 6 Amper yang mana alamat kakinya ialah kaki 12 dan 9 sebagai kaki *common* yang mengalirkan input tegangan menuju kaki output yaitu kaki 4 dan 1 sebagai NC (*Normally Close*) dan kaki 8 dan 5 sebagai NO (*Normally Open*). Prinsip kerja relay ialah apabila kaki coil bernomor 13 dan 14 diberi tegangan sesuai kebutuhannya, maka relay akan aktif dan mengontak, kemudian kaki NC akan berubah menjadi NO dan kaki NO berubah menjadi NC.

Dalam sistem pengendalian ini relay dihubungkan dengan sumber tegangan yang menuju saklar lampu dan KKB (Kotak Kontak Biasa) pada suatu ruangan, sehingga instalasi listrik dalam ruangan tersebut dapat dikendalikan. Dalam perancangan sebelumnya, telah dipasang 11 buah Relay 12 VDC yang terhubung dengan saklar lampu dan KKB yang ada pada instalasi, Relay inilah yang dikendalikan oleh Arduino Mega dalam sistem pengendalian.

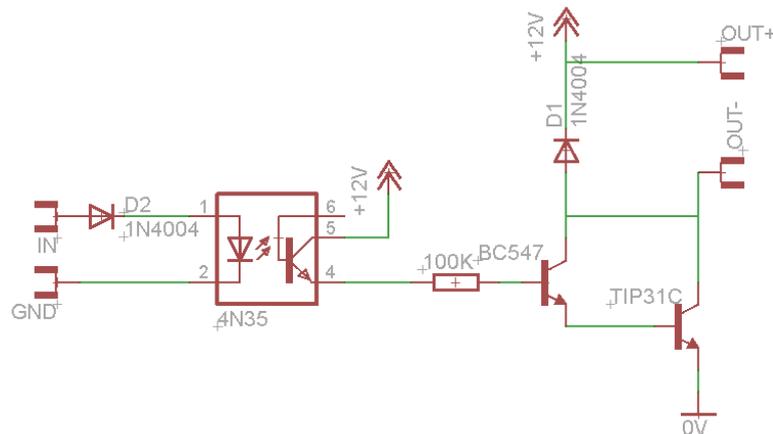


**Gambar 3.4** Pengawatan relay 12 VDC dengan saklar lampu dan KKB

### 3.3.1.2 Rangkaian Driver Relay

Rangkaian *driver* relay ialah sekumpulan rangkaian dari komponen elektronika yang tersusun dan dirangkai untuk dijadikan sebagai penggerak atau pemicu relay. Dikarenakan *output* tegangan dari Arduino Mega hanya 5 VDC, tentu saja tidak bisa langsung menjalankan relay 12 VDC, sehingga dibutuhkan komponen *Driver*

relay agar Arduino bisa menjalankan relay 12 VDC. Berikut gambar rangkaian dari driver relay.



**Gambar 3.5** rangkaian *driver* relay

Rangkaian driver relay terdiri dari komponen dioda tipe 1n40004, ic 4N35, resistor 100k, transistor BC547, transistor TIP31C, dan diberi *supply* DC 12 V 1 Amper dari *power supply*. Cara kerja dari rangkaian untuk mengaktifkan relay ialah, sebelumnya salah satu kaki relay telah diberi tegangan positif 12VDC, selanjutnya untuk mengaktifkan relay hanya menunggu tegangan negatif dari *power supply*, tegangan itulah yang dikendalikan oleh Arduino Mega melalui *driver* relay, cara kerjanya apabila output tegangan 5 VDC dari Arduino masuk ke kaki in rangkaian yang selanjutnya melewati dioda dan menuju kaki satu ic 4N35, maka akan mengaktifkan kaki lima IC 4N35 untuk menyalurkan tegangan 12 VDC menuju kaki empat IC 4N35 yang selanjutnya akan diteruskan menuju kaki basis dari transistor BC547, kemudian transistor akan mengaktifkan kaki *emiter* dan

*colector* untuk meneruskan tegangan menuju kaki basis pada transistor TIP31C yang selanjutnya transistor TIP 31C akan menyalurkan tegangan negatif menuju relay, sehingga saat rangkaian ini bekerja maka relay juga akan bekerja.

Dalam perancangan dan pembuatan miniatur instalasi listrik, sebelumnya telah terpasang 11 buah relay 12VDC yang digunakan agar instalasi dapat terkendali, kemudian dari jumlah itu dibutuhkan pula 11 buah *driver* relay yang terhubung dengan masing – masing relay, agar Arduino Mega dapat mengendalikan Relay tersebut.

### **3.3.1.3 Pemasangan Kamera Webcam**

Kamera *webcame* dipasang agar sistem pengendalian dapat dipantau dan dilihat kondisinya secara langsung dari jarak jauh, kamera ini terhubung dengan PC/laptop, namun gambar hasil pantauannya dikirimkan ke ponsel Android yang mengendalikannya melalui jaringan internet.

Namun keterbatasan dari kamera ini ialah arah sudut pandang dari kamera ini sangat terbatas dalam pemantauannya, maka ditambahkan sebuah motor *Servo* yang dikendalikan dari Arduino sehingga kamera bisa diatur arah sudut pandangnya dan jangkauan sudut pandang dari kamera menjadi lebih luas.



**Gambar 3.6** Kamera webcam yang dipasang motor servo

### 3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak

#### 3.3.2.1 Penghubungan Mikrokontroler Arduino dengan PC/laptop

Arduino Mega ialah suatu modul kit mikrokontroler yang menggunakan *chip* Atmega 2560, aktif dengan tegangan 12 VDC, memiliki kaki input dan output 70 buah, tegangan kaki output 5 VDC, diprogram dengan bahasa *C* melalui *software* Arduino, dan menggunakan *port* USB sebagai jalur komunikasi dengan perangkat lain. Kelebihan Arduino dalam sistem HMI (*Human Machine Interface*) ialah mudah untuk berkomunikasi dengan PC/laptop dalam mengendalikannya.

Arduino Mega berkomunikasi dengan PC/laptop melalui hubungan *serial* dengan menggunakan *port* atau sambungan USB (*Universal Serial Bus*) yang ada pada PC/laptop yang dihubungkan dengan *port* USB yang ada pada Arduino Mega. Hubungan *serial* ialah hubungan antara PC/laptop dengan perangkat lain dengan cara

PC/laptop mengirimkan berupa kode ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*) yaitu kode – kode huruf dan angka yang dikirim melalui *port* USB ke perangkat yang bisa membaca kode ASCII tersebut. Arduino Mega dapat membaca kode ASCII yang dikirim dari PC/laptop yang kemudian diproses untuk bekerja sesuai perintah kode ASCII yang sebelumnya telah diprogram, sehingga PC/laptop dapat mengendalikan ARDUINO Mega.

Berikut ini inialisasi daftar tabel ASCII yang akan digunakan dalam pemrograman untuk sistem pengendalian.

**Tabel 3.1 daftar kode ASCII**

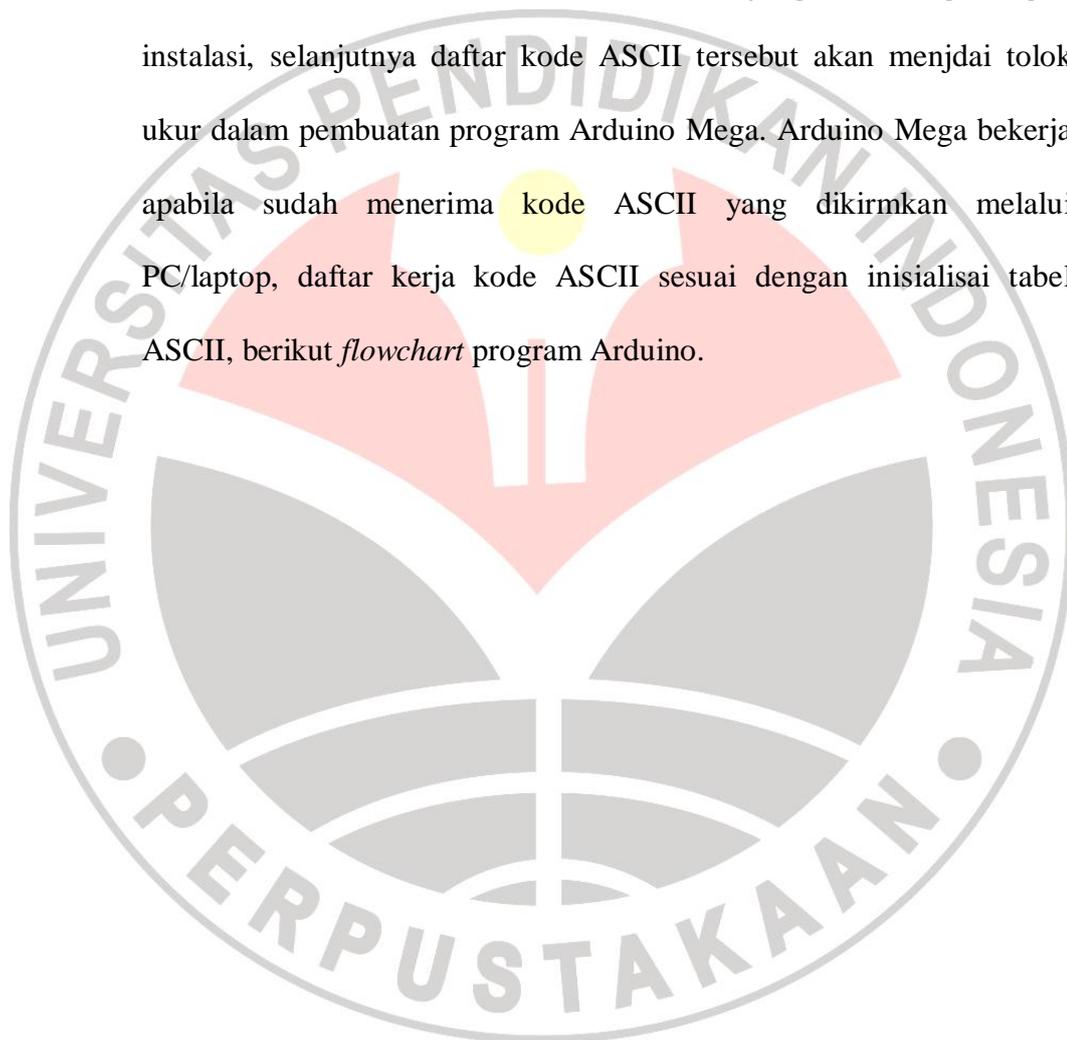
Tempat	Dikendalikan	Kode ASCII
Ruang 1	Saklar Lampu	1 / 049
	KKB	2 / 050
Ruang 2	Saklar Lampu	5 / 053
	KKB	6 / 054
Lorong 1	Saklar Lampu	4 / 052
Ruang 3	Saklar Lampu	8 / 056
	KKB	0 / 048
Lorong 2	Saklar Lampu	A / 17
Ruang 4	Saklar Lampu	B / 18
	KKB	C / 19
Lobby	Saklar Lampu	E / 22

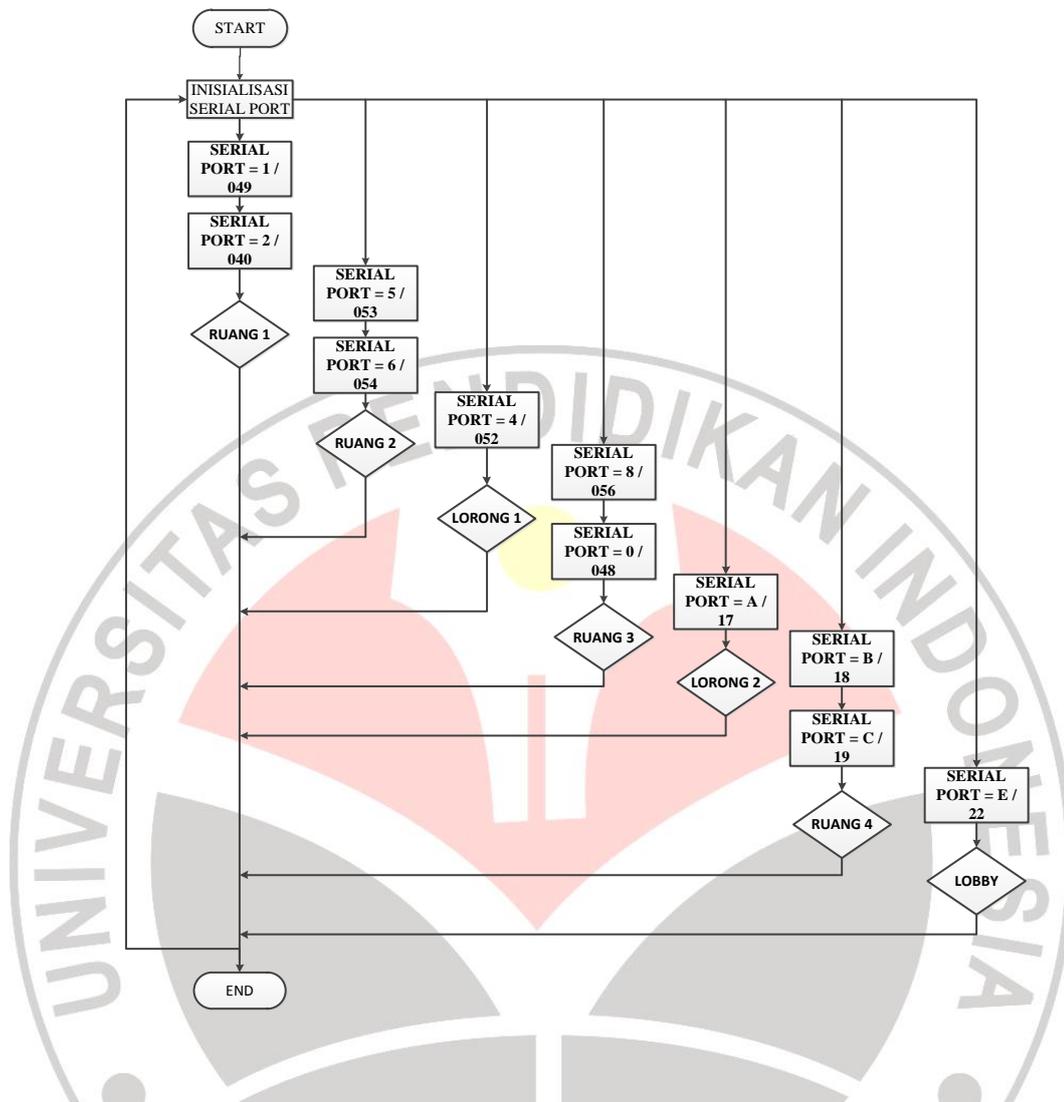
### 3.3.2.2 Pembuatan Program Arduino Mega

Program Arduino Mega dibuat melalui IDE (*Integrated Developer Environment*) Arduino itu sendiri dengan menggunakan bahasa C, artinya untuk memprogram Arduino kita tidak perlu repot – repot untuk mencari *software* pemrogramannya, karena dari Arduino itu

sendiri telah disediakan *software* bernama IDE Arduino untuk memprogram Mikrokontroler Arduino.

Pada sistem pengendalian ini, program Arduino dibuat agar dapat mengendalikan instalasi yang telah dibuat, sebelumnya telah dibuat tabel daftar inisialisasi kode ASCII yang terhubung dengan instalasi, selanjutnya daftar kode ASCII tersebut akan menjadi tolak ukur dalam pembuatan program Arduino Mega. Arduino Mega bekerja apabila sudah menerima kode ASCII yang dikirimkan melalui PC/laptop, daftar kerja kode ASCII sesuai dengan inisialisasi tabel ASCII, berikut *flowchart* program Arduino.





**Gambar 3.7** flow chart program Arduino Mega

Listing program Arduino ada pada lampiran.

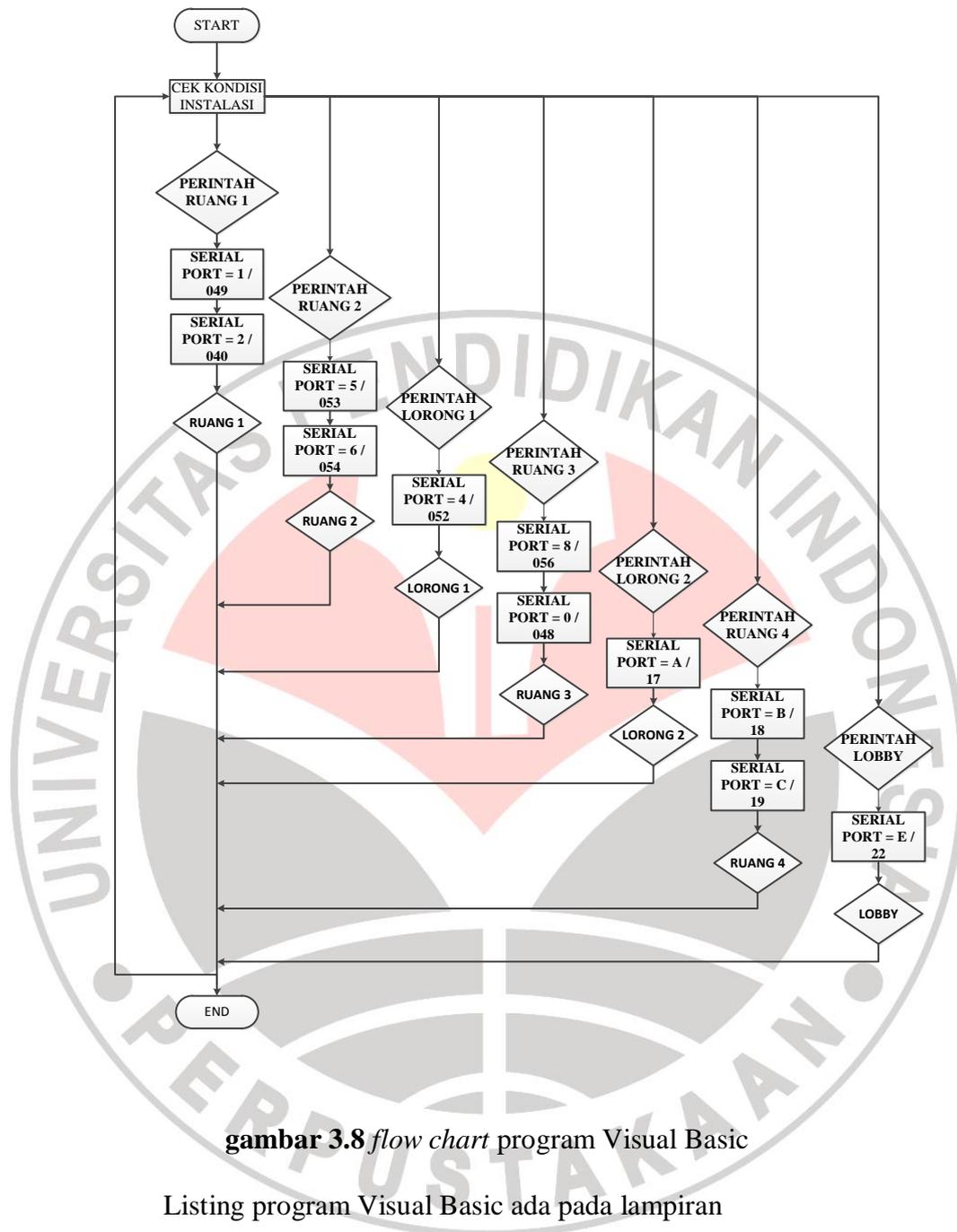
### 3.3.2.3 Pembuatan software HMI (Human Machine Inteface)

HMI (*Human Machine Inteface*) yang berarti interaksi mesin dengan manusia, yaitu manusia dapat berinteraksi atau dapat mengendalikan suatu perangkat keras melalui sebuah perangkat lunak atau *software* tanpa harus berinteraksi dengan perangkat keras yang dikendalikan tersebut.

Dalam sistem pengendalian ini, *software* HMI dibuat menggunakan program Visual Basic 2010, yaitu program buatan dari Microsoft yang menggunakan bahasa VBScript. Kelebihan dari Visual Basic 2010 ialah mudah untuk melakukan hubungan serial yang mana dapat mengirim kode ASCII menuju *port* serial USB yang selanjutnya akan diproses oleh sebuah perangkat yang terhubung dengan *port* USB tersebut.

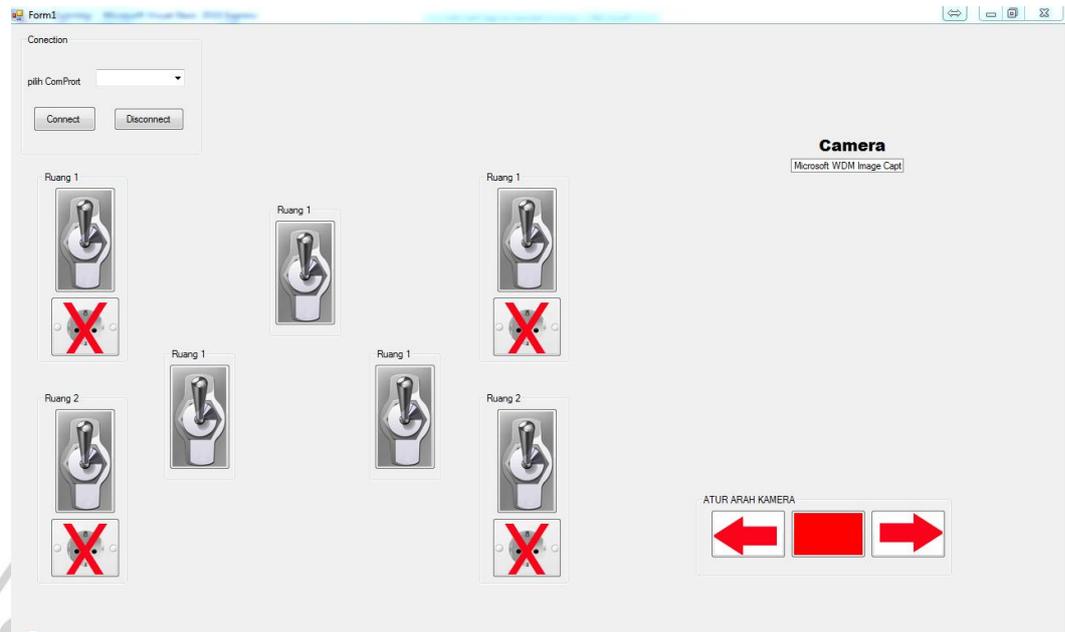
Pada pembuatan sistem pengendalian ini, *software* HMI dijadikan sebagai *transmitter* atau pengirim kode ASCII ke Arduino Mega yang dijadikan sebagai *receiver* atau penerima, kode ASCII tersebut akan dibaca oleh Arduino Mega dan dijadikan sebagai input perintah untuk menjalankan program Arduino yang sebelumnya telah dibuat.

Pada *software* HMI, dibuat tampilan input tombol yang dijalankan dari PC/laptop, digunakan sebagai inputan untuk Arduino Mega agar menjalankan perintah yang sebelumnya telah dibuat. Jadi apabila ada penekanan tombol pada *software* HMI, maka PC/laptop akan mengirim kode ASCII untuk diproses oleh Arduino Mega, desain pembuatan *software* HMI bertolak ukur dari output pengendalian miniatur dan menggunakan tabel inisialisasi kode ASCII agar pembuatan *software* dapat terhubung dengan output yang dikendalikan, berikut *flowchart* program dari pembuatan *software* HMI.



**gambar 3.8** *flow chart* program Visual Basic

Listing program Visual Basic ada pada lampiran



**Gambar 3.9** tampilan *software* HMI

*Software* HMI terinstal pada sebuah PC/laptop yang terhubung dengan Arduino Mega melalui *port* serial, sehingga HMI dapat dikendalikan dari PC/laptop tersebut.

#### 3.3.2.4 Penggunaan *Software* TeamViewer

*Software* Time Viewer ialah *software open source* yang digunakan untuk *remote* atau mengendalikan PC/laptop dari perangkat lain yang sudah terpasang Time Viewer juga, *software* ini dapat diunduh secara gratis dari [www.teamviewer.com](http://www.teamviewer.com). Dalam sistem pengendalian ini, sistem HMI yang mengendalikan output, terhubung dengan PC/laptop yang dijadikan sebagai pusat kendali dari sistem.

PC/laptop selanjutnya diinstal *software* Time Viewer agar bisa dikendalikan dari jarak jauh, kemudian untuk perangkat keras yang yang

mengendalikannya, diinstal *software* Time Viewer juga, dalam tugas akhir ini, penulis menggunakan sebuah perangkat ponsel Android yang sudah terinstal dengan *software* Time Viewer, sehingga pengendalian yang ada pada PC/laptop bisa dikendalikan melalui perangkat ponsel Android Tersebut.



