BAB III

PERANCANGAN ALAT

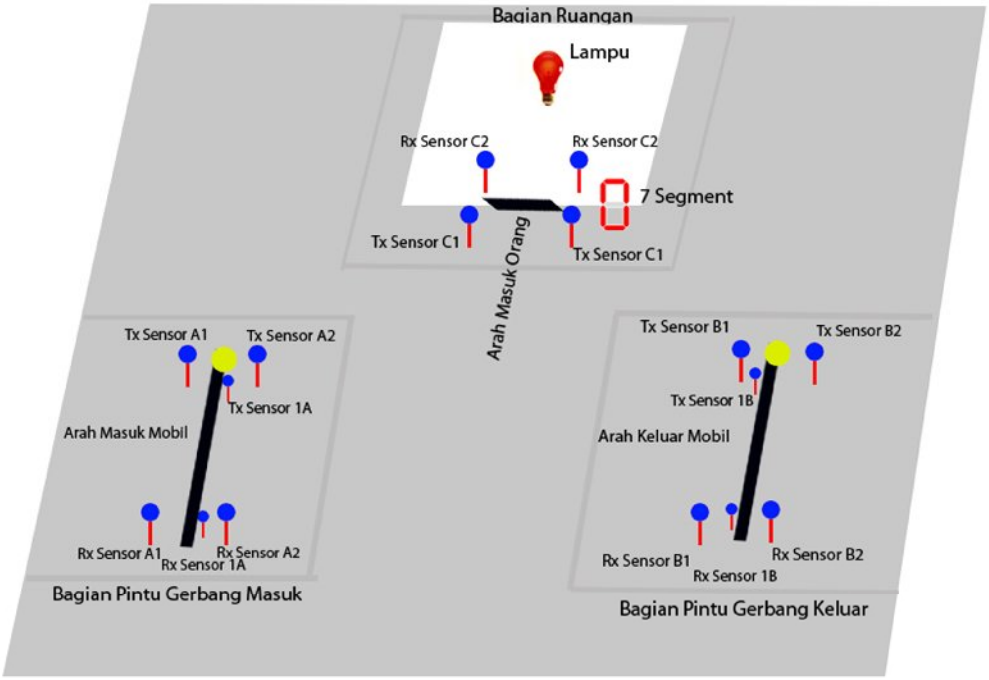
3.1 Definisi Perancangan

Perancangan adalah proses menuangkan ide dan gagasan berdasarkan teori-teori dasar yang mendukung. Proses perancangan dapat dilakukan dengan cara pemilihan komponen yang akan digunakan, mempelajari karakteristik dan data fisiknya, membuat rangkaian skematik dengan melihat fungsi-fungsi komponen yang dipelajari, sehingga dapat dibuat alat yang sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

Pada tahap perancangan ini dibagi menjadi 3 tahap perancangan. Tahap pertama adalah perancangan perangkat keras (*hardware*), yang meliputi perancangan bagian elektronik dan perancangan bagian mekanik. Tahap kedua adalah perancangan perangkat lunak *(software)* pada mikrokontroler ATmega16 dan pada Borland Delphi 7.

3.2 Skematik Denah Penempatan Alat

Gambar di bawah merupakan penempatan alat yang akan dirancang.



Gambar 3.1 Denah Penempatan Alat

Pada bagian pintu gerbang masuk terdapat 3 sensor infra merah. Sensor infra merah pertama diletakan di sebelum pintu gerbang, sensor ini berfungsi untuk mendeteksi mobil yang akan memasuki kantor. Kemudian sensor infra merah kedua diletakan di setelah pintu gerbang masuk, sensor ini berfungsi untuk memdeteksi mobil yang telah melewati pintu gerbang masuk. Diantara sensor infra merah pertama dan kedua, terdapat sensor infra merah lain, yaitu berfungsi untuk mendeteksi ada tidaknya objek yang menghalangi pintu gerbang.

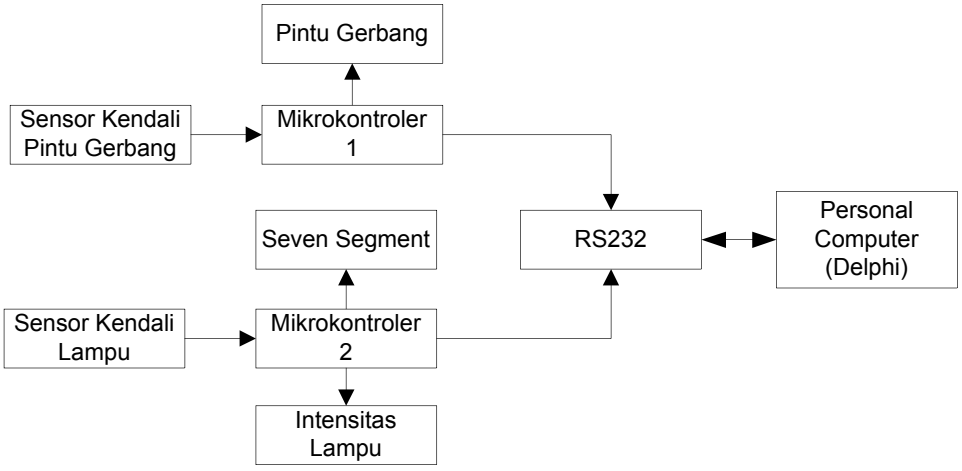
Sama halnya dengan pintu gerbang masuk, pada bagian pintu gerbang keluar terdapat 3 sensor infra merah. Sensor infra merah pertama diletakan di sebelum pintu gerbang, sensor ini berfungsi untuk mendeteksi mobil yang akan keluar dari area kantor. Kemudian sensor infra merah kedua diletakan di setelah

pintu gerbang, sensor ini berfungsi untuk memdeteksi mobil yang telah melewati pintu gerbang keluar. Diantara sensor infra merah pertama dan kedua, terdapat sensor infra merah lain, yaitu berfungsi untuk mendeteksi ada tidaknya objek yang menghalangi pintu gerbang.

Pada bagian pintu ruangan, terdapat 3 buah sensor infra merah, yaitu untuk mendeteksi orang yang akan memasuki atau keluar dari ruangan, fungsi sensor tersebut adalah untuk menambah intensitas cahaya lampu ataupun mengurangi intensitas cahaya lampu.

3.3 Perancangan Perangkat Keras *(Hardware)*

Seluruh perangkat atau komponen yang digunakan dalam perancangan alat ini tersusun seperti pada blok diagram di bawah ini :



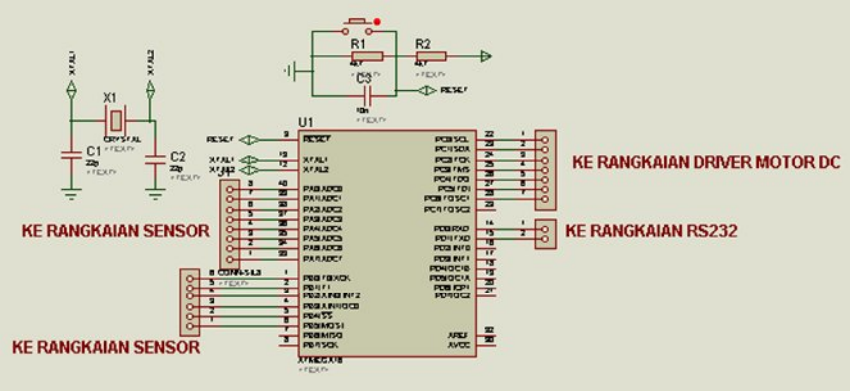
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

Blok diagram diatas memiliki 2 buah mikrokontroler, secara garis besar dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Sensor Kendali Pintu Gerbang terdiri dari 3 buah rangkaian sensor infra merah.

3.3.1 Perancangan Rangkaian Sistem Minimum AVR ATMega16

Terdapat 2 buah rangkaian system minimum di dalam perancangan alat ini. Mikrokontroler pertama digunakan untuk mengendalikan pintu gerbang masuk dan pintu gerbang keluar. Berikut adalah gambar rangkaian system minimum mikrokontroler ATmega16.



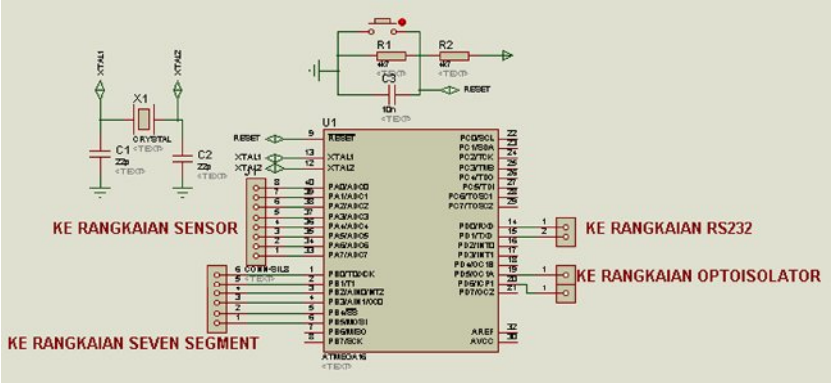
Gambar 3.3 Rangkaian Sistem Minimum 1 AVR ATMega16

Kristal yang digunakan pada rangkaian sistem minimum di atas, mengunakan frekuensi 11.0592 MHz. Kristal tersebut digunakan untuk pembangkit *clock* (osilator), dimana setiap 1 intruksi/perintah dalam program dieksekusi dalam 1 siklus *clock*. *Pin* RESET dihubungkan dengan rangkaian kombinasi RC dan *push button*, yang bertujuan agar mikrokontroler dapat di-*reset.* Fungsi dari *port* - *port* lainnya adalah sebagai berikut.

1. PORTA 0…5, digunakan sebagai *pin* masukkan untuk 3 buah sensor dan 2 buah push button.

2. PORTB 0…5, digunakan sebagai *pin* masukkan untuk 3 buah sensor dan 2 buah push button.
3. PORTC 0…6, digunakan sebagai *pin* keluaran untuk driver motor DC.
4. PORTD 0…1, digunakan sebagai *pin* komunikasi dengan komputer.

Kemudian untuk rangkaian system minimum kedua adalah sebagai berikut.



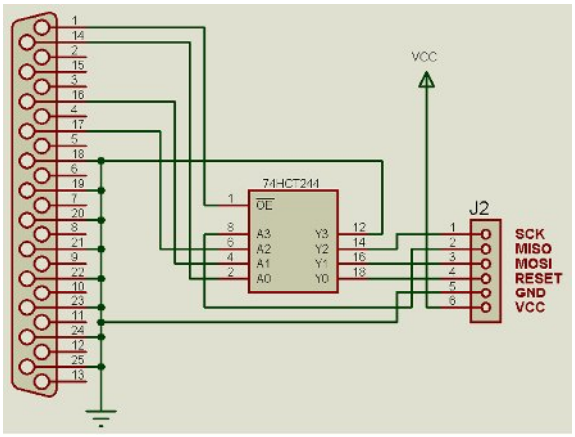
Gambar 3.4 Rangkaian Sistem Minimum 2 AVR ATMega16

Kristal yang digunakan pada rangkaian sistem minimum di atas, mengunakan frekuensi 11.0592 MHz. Kristal tersebut digunakan untuk pembangkit *clock* (osilator), dimana setiap 1 intruksi/perintah dalam program dieksekusi dalam 1 siklus *clock*. *Pin* RESET dihubungkan dengan rangkaian kombinasi RC dan *push button*, yang bertujuan agar mikrokontroler dapat di-*reset.* Fungsi dari *port - port* lainnya adalah sebagai berikut.

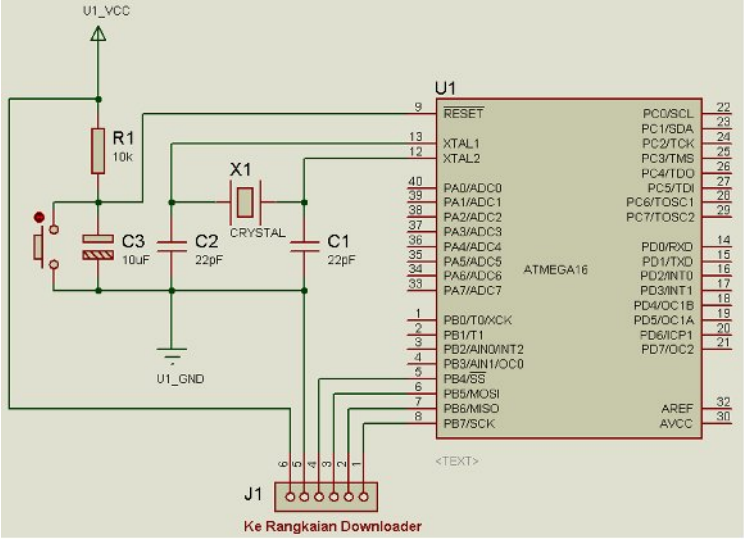
1. PORTA 5..7, digunakan sebagai *pin* masukkan untuk 3 buah sensor.
2. PORTB 0…6, digunakan sebagai *pin* keluaran pada seven segment.
3. PORTD 0…1, digunakan sebagai *pin* komunikasi dengan computer
4. PORTD.5, digunakan sebagai *pin* keluaran pada rangkaian driver optoisolators.

3.3.2 Perancangan Rangkaian Downloader

Rangkaian *downloader* merupakan rangkaian penghubung antara komputer dan mikrokontroler yang berfungsi untuk memasukan *listing* program (berupa *bit – bit* logika) ke dalam mikrokontroler. *Listing* program yang dikirim oleh *software* dari komputer ke dalam mikrokontroler biasanya berbentuk *file* *.hex (heksadesimal). Pada umumnya rangkaian *downloader* terdiri dari kabel penghubung jenis DB25 atau jenis DB9. Sinkronisasi tegangan antara tegangan dari komputer dan tegangan mikrokontroler menggunakan sebuah *buffer*. Rangkaian *downloader* ditunjukkan seperti Gambar 3.4 dan Gambar 3.5.

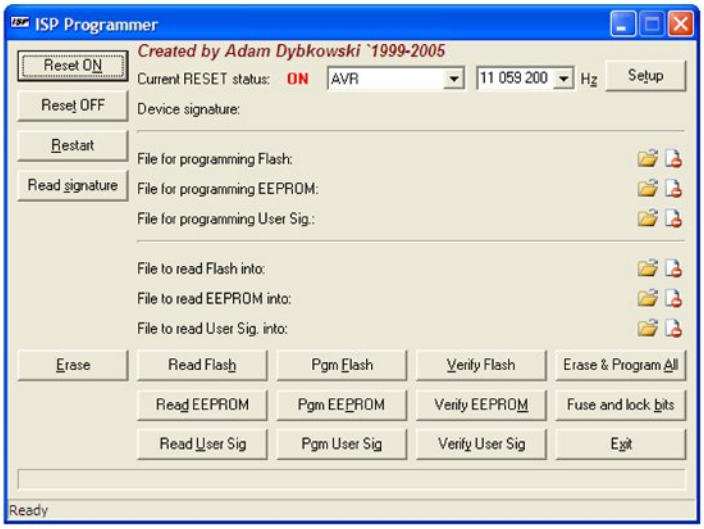


Gambar 3.5 Rangkaian *Downloader* (DB25)



Gambar 3.6 Rangkaian *Downloader* (Mikrokontroler)

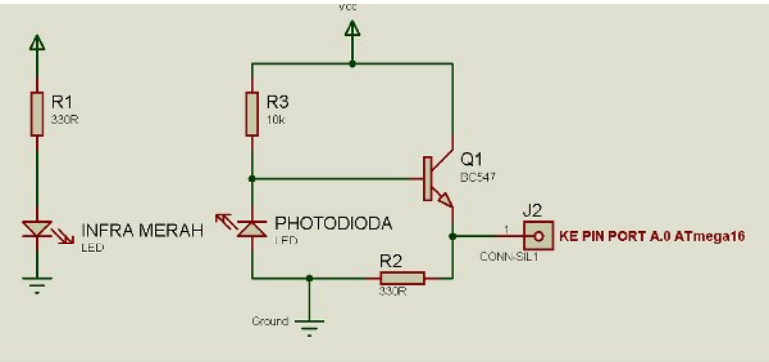
Rangkaian di atas menggunakan sebuah *port* DB25 sebagai alat penghubung antara komputer dan rangkaian *downloader*, sedangkan IC 74HCT244 digunakan sebagai *buffer*. *Software* yang digunakan untuk men-*download* program (*file*: *.hex) ke dalam mikrokontroler ini adalah ISP *Programmer* (Adam Dybkowsky).



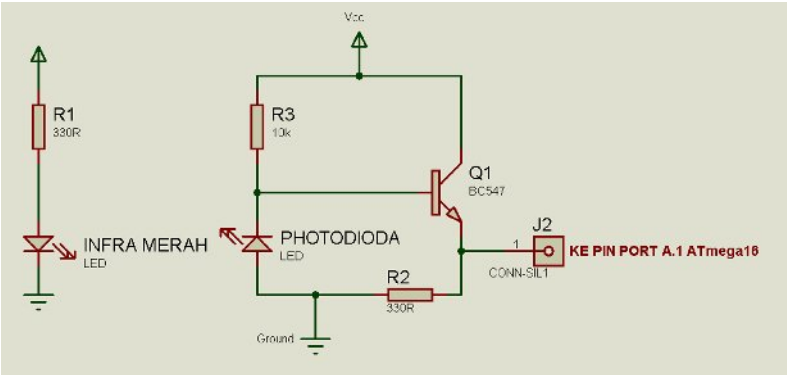
Gambar 3.7 Tampilan *Software* ISP *Programmer* (Adam Dybkowsky)

3.3.3 Perancangan Rangkaian Sensor Infra Merah

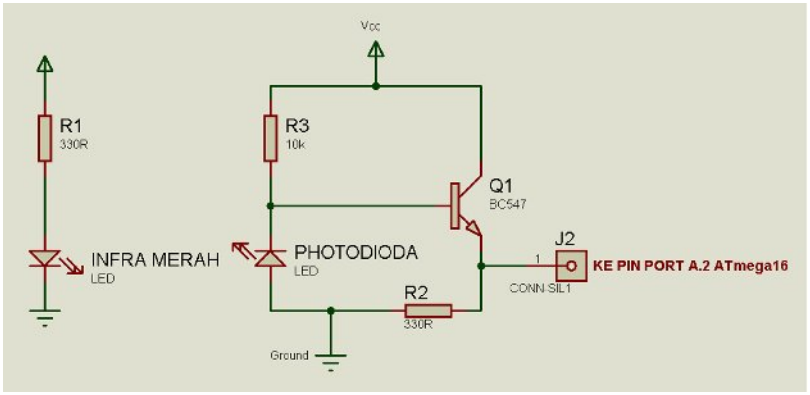
Pada tugas akhir ini digunakan sensor infra merah sebagai sensorpendeteksi. Ada dua jenis pendeteksian yaitu pendeteksi kendaraan dan pendeteksi orang. Sensor ini akan bekerja bila terdapat penghalang pada sensor tersebut. Dibawah ini merupakan gambar rangkaian sensor infra merah serta penghubungan PORT pada mikrokontroler ATmega16.



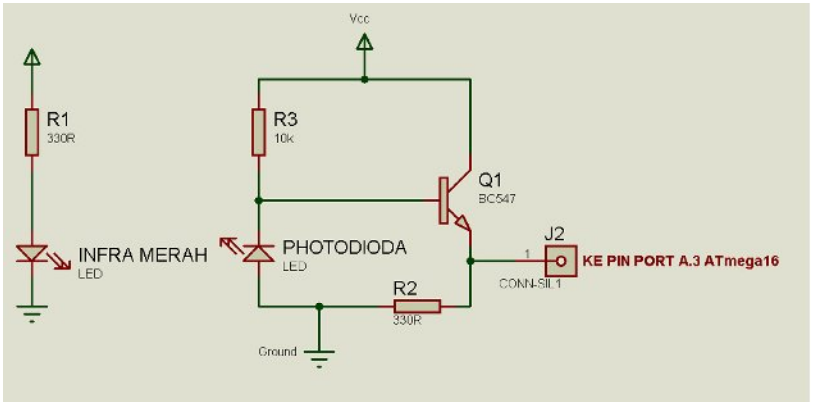
Gambar 3.8 Hubungan Rangkaian Sensor Infra Merah A1 dengan ATmega



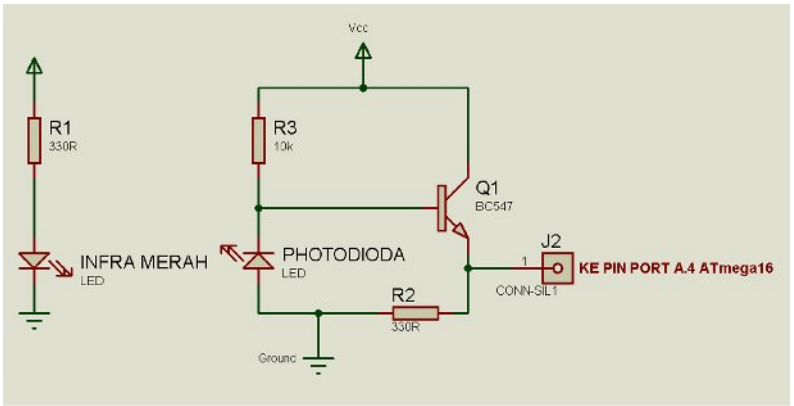
Gambar 3.9 Hubungan Rangkaian Sensor Infra Merah A2 dengan ATmega



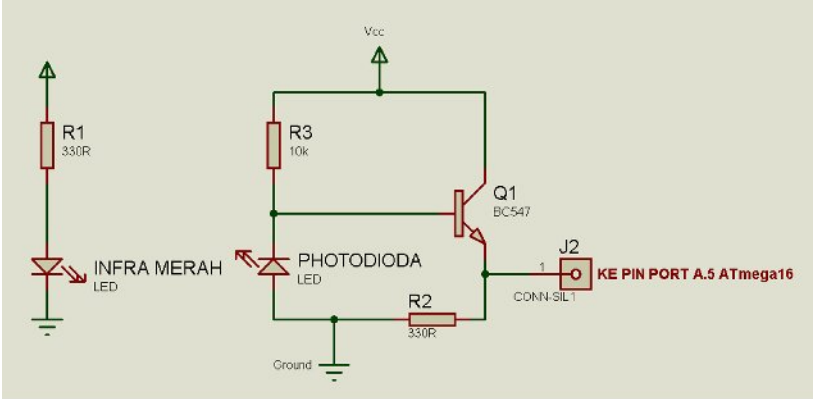
Gambar 3.10 Hubungan Rangkaian Sensor Infra Merah 1A dengan ATmega



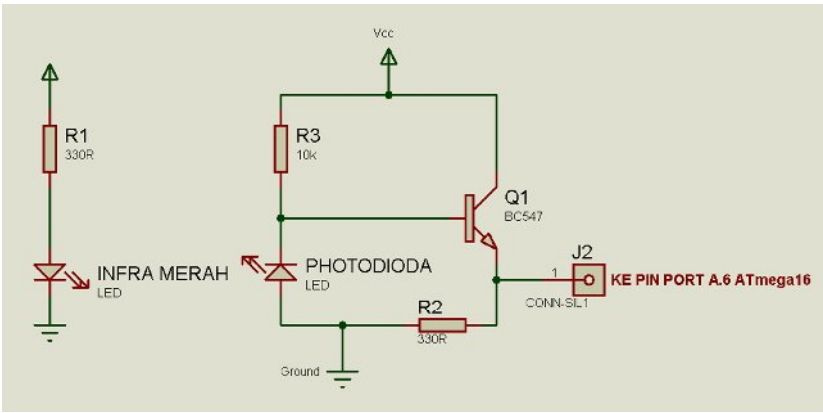
Gambar 3.11 Hubungan Rangkaian Sensor Infra Merah B1 dengan ATmega16



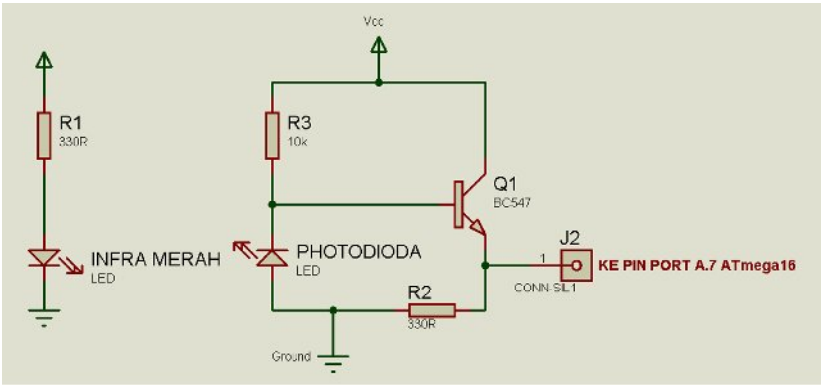
Gambar 3.12 Hubungan Rangkaian Sensor Infra Merah B2 dengan ATmega16



Gambar 3.13 Hubungan Rangkaian Sensor Infra Merah 1B dengan ATmega16



Gambar 3.14 Hubungan Rangkaian Sensor Infra Merah C1 dengan ATmega16



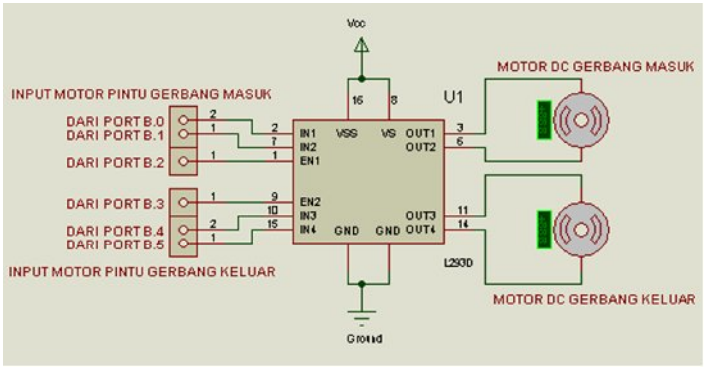
Gambar 3.15 Hubungan Rangkaian Sensor Infra Merah C2 dengan ATmega 16

Gambar-gambar di atas merupakan rangkaian sensor infra merah serta penghubungan ke Pin PORTA.0…7. Pada rangkaian tersebut menggunakan sensor infrared, photodiode dan juga transistor NPN. Fungsi transistor ini adalah

sebagai *switch.* Prinsip kerja dari rangkaian sensor ini yaitu ketika diberikan input 5V maka sensor infrared akan aktif memancarkan sinyal listrik ke photodiode, maka tahanan dari photodiode kecil sehingga arus pada transistor kecil, ini mengakibatkan transistor tidak bekerja maka keluaran port tersebut *low.* Dan apabila infrared terhalang maka tahanan pada photodiode besar sehingga arus pada transistor besar, ini mengakibatkan transistor dapat bekerja, maka keluaran pada port tersebut *high* dan sinyal *high* tersebut masuk ke mikrokontroler, sehingga mikrokontroler akan bekerja sesuai program yang telah diatur.

3.3.4 Perancangan Rangkaian Driver Motor DC

Rangkaian *driver* motor DC digunakan untuk menggerakan pintu gerbang masuk dan keluar. Rangkaian *driver* ini menggunakan IC L293D. dengan sebuah IC *driver* motor ini, rangkaian dapat melayani dua buah motor DC. Motor akan dikendalikan dari inputan yang berlogika *high* atau *low.* Dibawah ini adalah bentuk dari rangkaian driver motor menggunaka IC L293D.



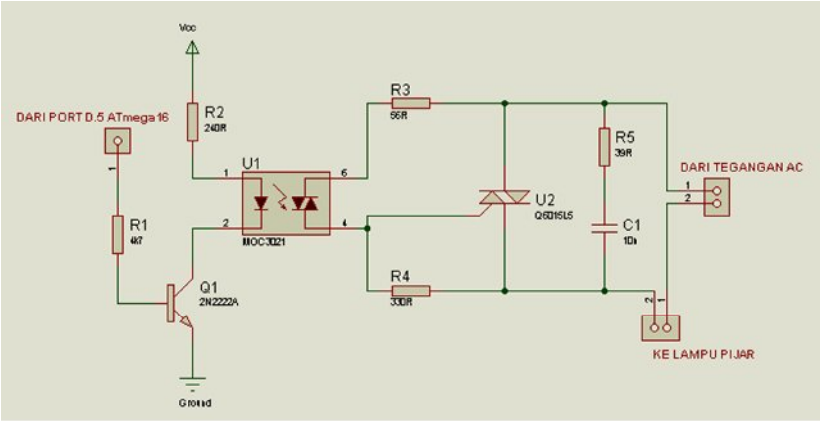
Gambar 3.16 Rangkaian Driver Motor DC

Rangkaian *driver* ini berfungsi untuk menggerakan motor sesuai dengan input yang diterimanya. Rangkaian bertindak sebagai pengatur arah kerak motor DC, apakah bergerak *forward* atau *reverse.* Secara teori, rangkaian driver motor

tersebut bekerja dengan system switching. Jika inputnya diberi logika input 1, maka input 2 adalah low, sehingga perputaran motor DC bergerak *forward.* Sedangkan jika input 1 diberi logika low dan input 2 diberi logika high, maka perputaran motor DC adalah reverse.

3.3.5 Perancangan Rangkaian Driver Lampu

Komponen utama dari rangkaian *driver* lampu ini adalah IC TRIAC Optoisolators Tipe MOC3041 dan TRIAC Tipe BT137. TRIAC *Optoisolators* yang digunakan telah memiliki rangkaian *zero crossing* di dalamnya.. Rangkaian *driver* lampu akan lampu jika *pin* 2 pada IC MOC3041 diberi logika "0" (*low*). *Bit – bit* logika yang diberikan pada IC tersebut berupa sinyal PWM yang diatur oleh *register* pada mikrokontroler. Rangkaian *driver* lampu ini ditunjukkan oleh Gambar 3.12 di bawah ini.

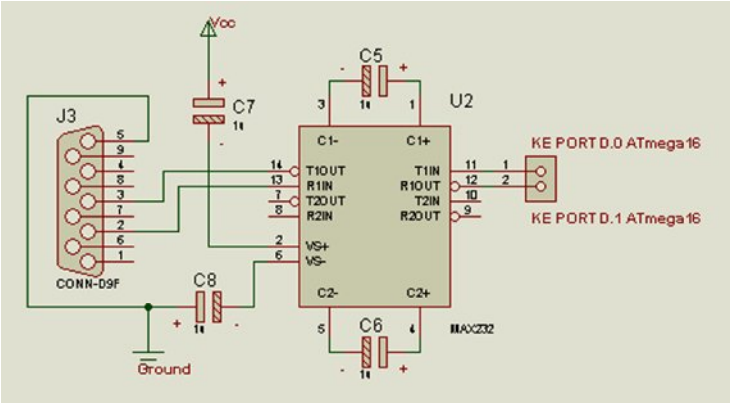


Gambar 3.17 Rangkaian Driver Lampu

3.3.6 Perancangan Rangkaian Komunikasi Serial DB9

Konektor db9 memiliki 9 buah pin, tidak semua pin-pin nya kita gunakan tetapi hanya tiga buah pin saja yaitu pin 2 sebagai Reciever Data*(RXD)*, pin3

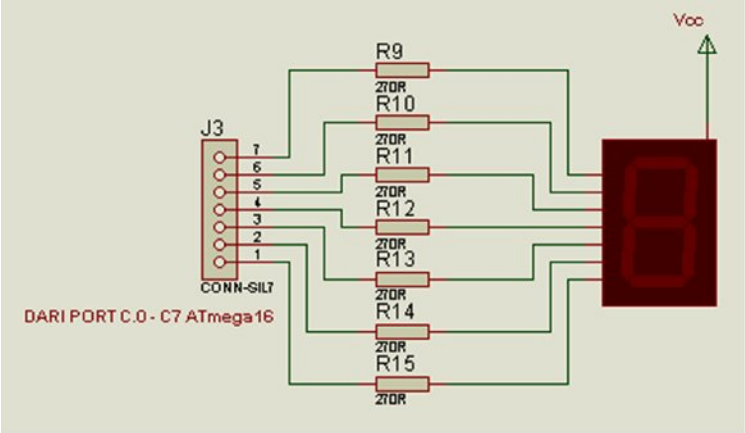
sebagai Transmitter data*(TXD)* dan pin 5 sebagai ground. Fungsi IC Max 232 adalah sebagai pengubah level tegangan TTL yang keluar dari serial Rs 232 komputer *(com1/com2)* dan IC max232 ini mempunyai 16 pin. Output dari Rs 232 komputer dihubungkan dengan konektor DB9.



Gambar 3.18 Rangkaian Komunikasi Serial DB9

3.3.7 Perancangan Rangkaian Seven Segment

Untuk rangkaian seven segment hanya membutuhkan transistor jenis PNP type SS9012 dan tahanan sebesar 470 ohm. Cara keraja dari rangkaian seven segment ini adalah jika pada kaki basis mendapatkan logika low, maka sevent segment akan nyala, sebaliknya jika pada kaki basis transistor diberi logika high, maka seven segment akan padam.



Gambar 3.19 Rangkaian Seven Segment

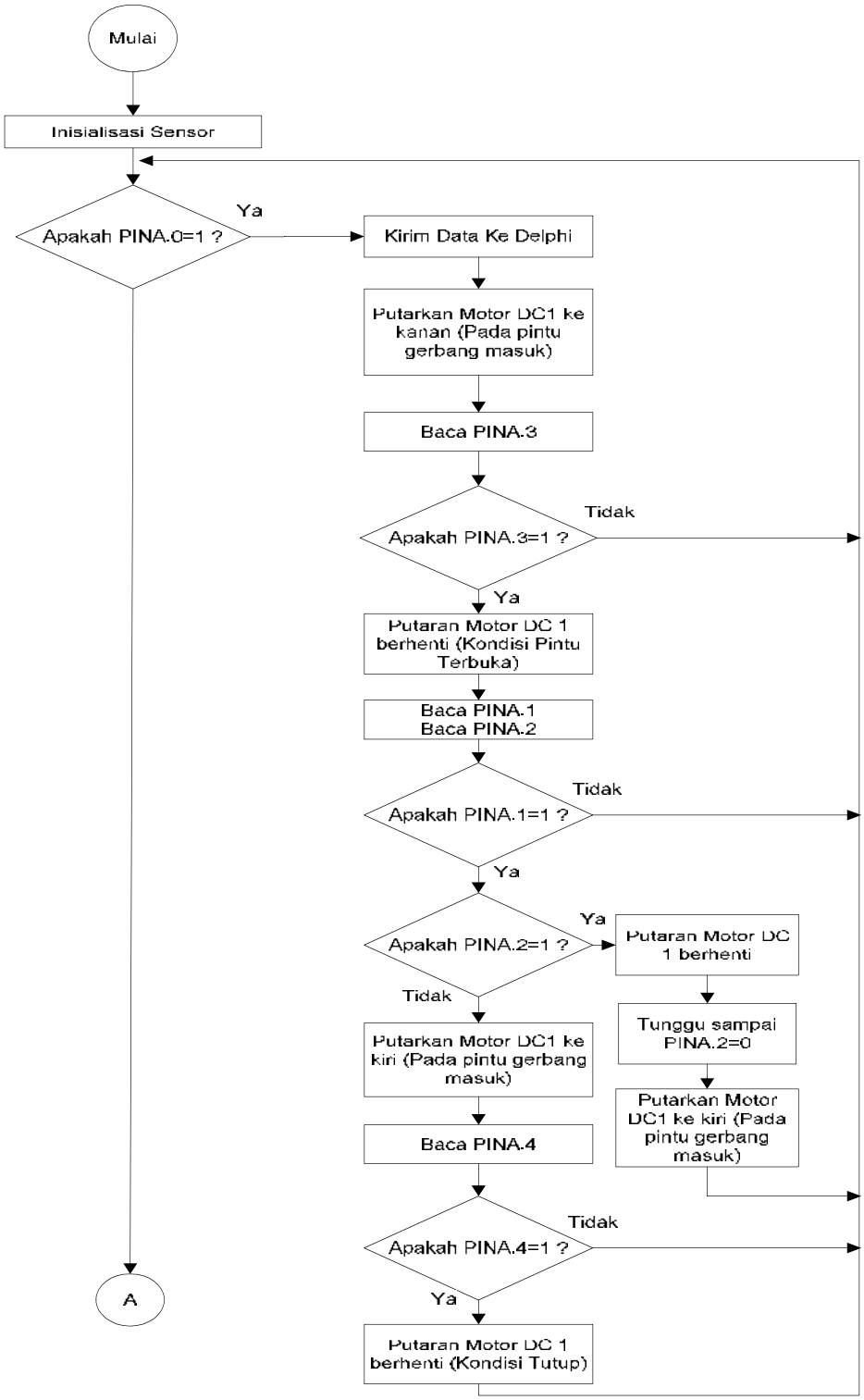
3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Terdapat 2 macam program pada aplikasi ini, yaitu perancangan program pada mikrokontroler dan perancangan program pada Borland Delphi 7.

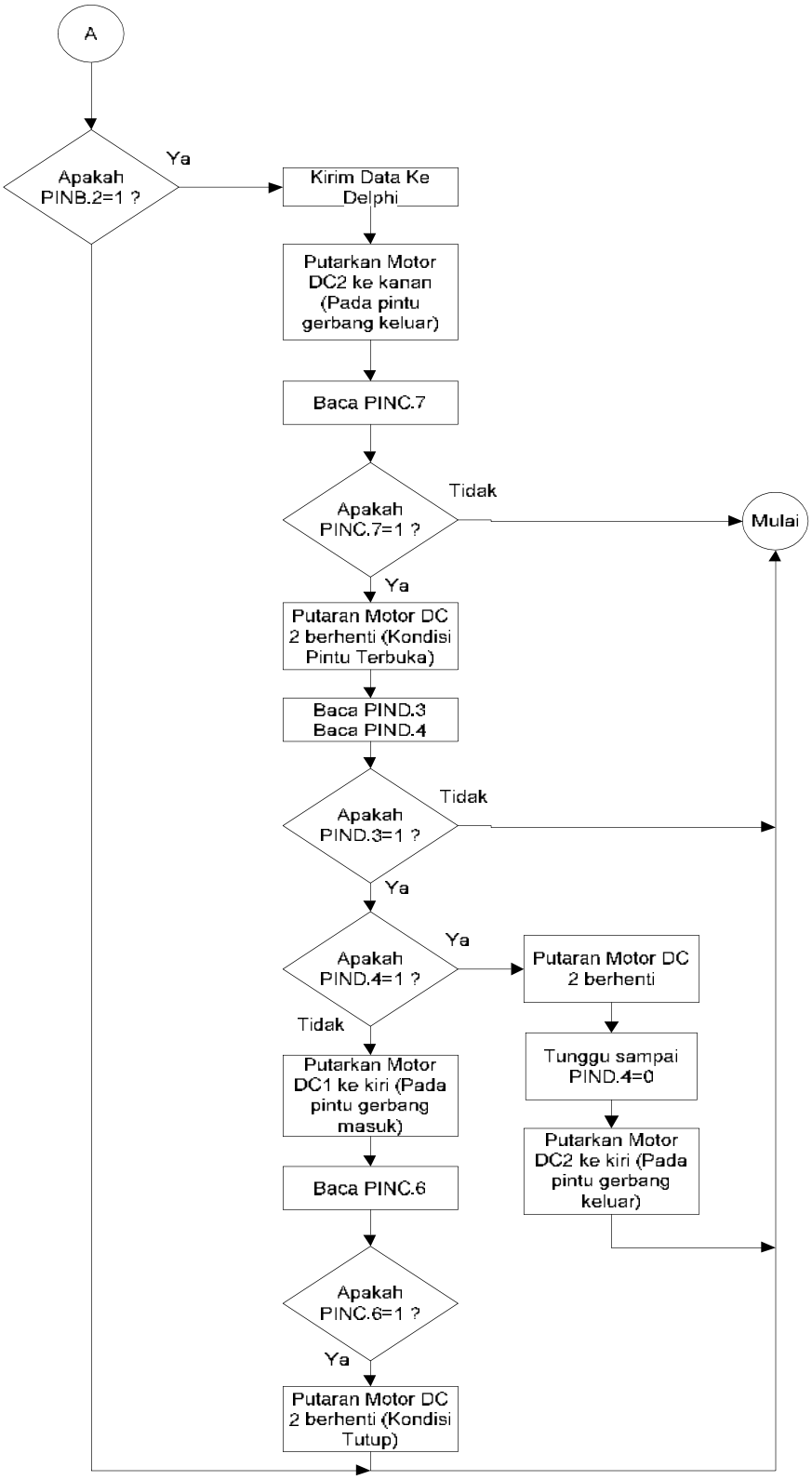
3.4.1 Perancangan Program Mikrokontroler

Rancangan program ini dibuat kedalam bentuk *flowchart*, guna mempermudah proses pembuataan *listing* program pada *software Code Vision* AVR. Program mikrokontroler yang akan dibuat menggunakan bahasa C dan beberapa bahasa *assembly*, kemudian program tersebut disusun (*compile*) secara otomatis ke dalam bentuk *file* *.hex untuk dimasukan ke dalam IC mikrokontroler.

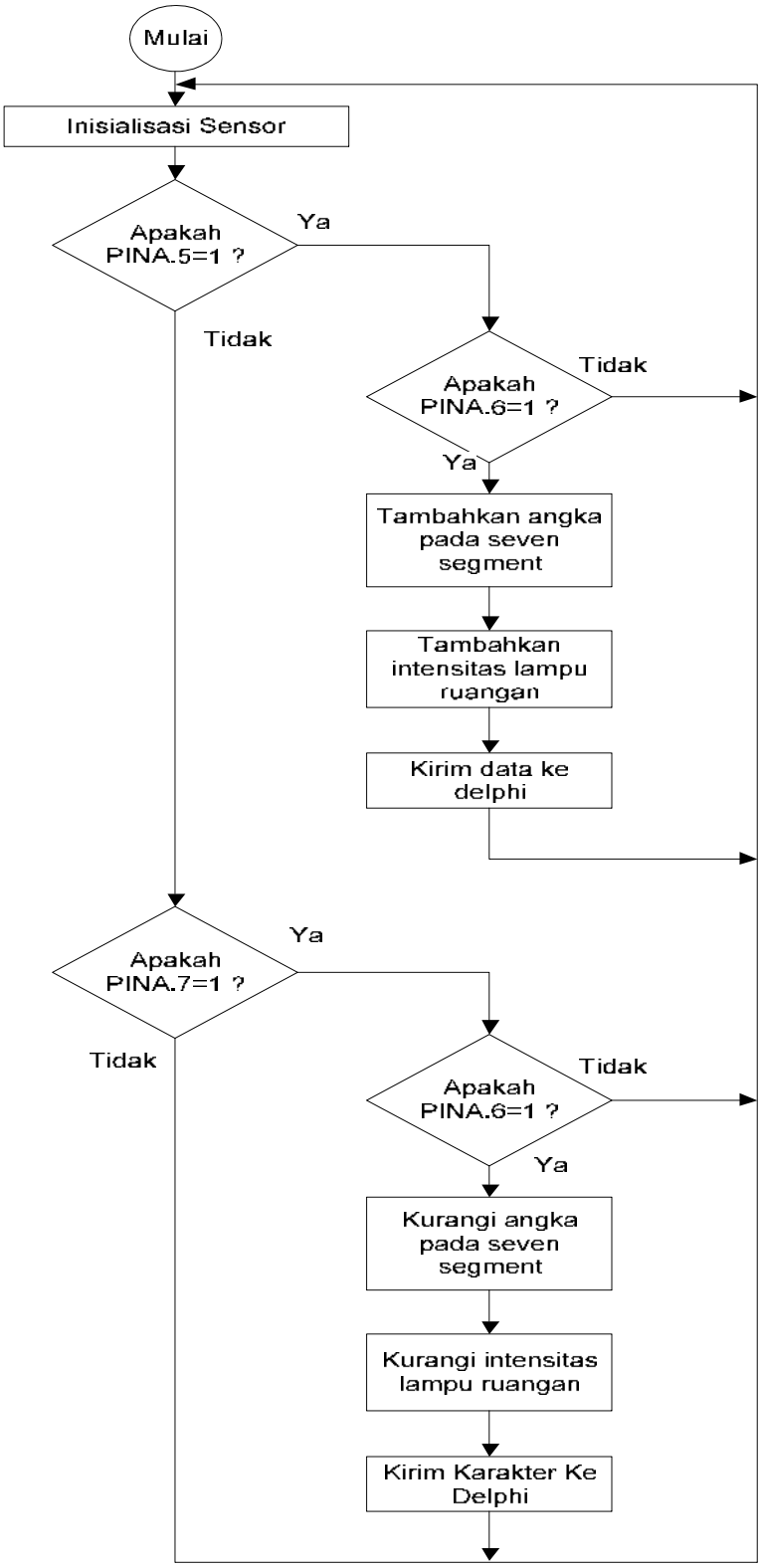
Listing program meliputi program *sensor*, program driver motor DC, program PWM dan program pengaturan optoisolator lampu. Setelah perancangan program-program tersebut selesai, maka akan dilakukan pengisian program pada mikrokontroler ATMega16 dengan menggunakan *software* ISP *Programmer*.



Gambar 3.20 Flowchart program mikrokontroler 1



Gambar 3.21 Lanjutan flowchart program mikrokontroler 1

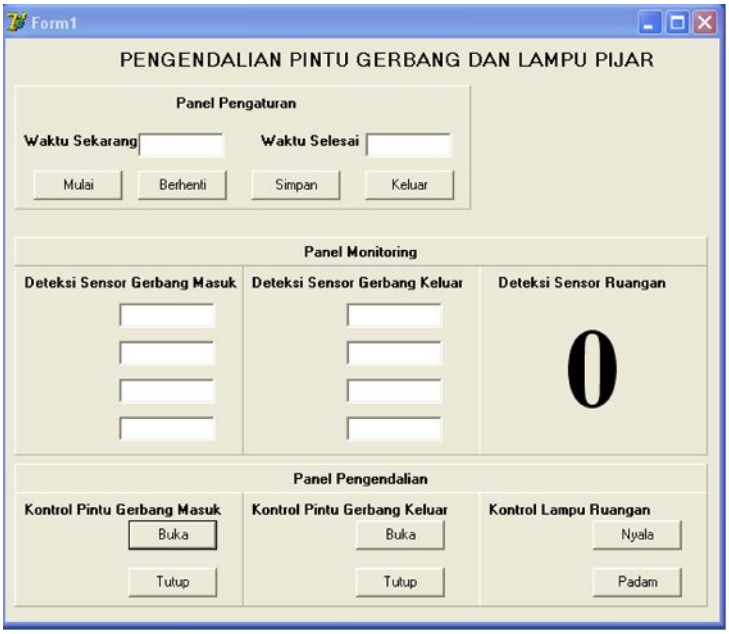


Gambar 3.22 lanjutan flowchart program mikrokontroler 2

3.4.2 Perancangan Program Delphi 7

Rancangan program ini dibuat kedalam bentuk *flowchart*, guna mempermudah proses pembuataan *listing* program pada *Borland Delphi 7.*

Berikut adalah gambar tampilan aplikasi pengontrol dan monitoring pada program Delphi 7.



Gambar 3.23 Tampilan aplikasi Delphi

Keterangan gambar :

Label ‘waktu sekarang’: menunjukan waktu berupa tanggal dan jam pada saat sekarang

‘Waktu Selesai’ : merupakan timer, batas akhir aplikasi alat bekerja.

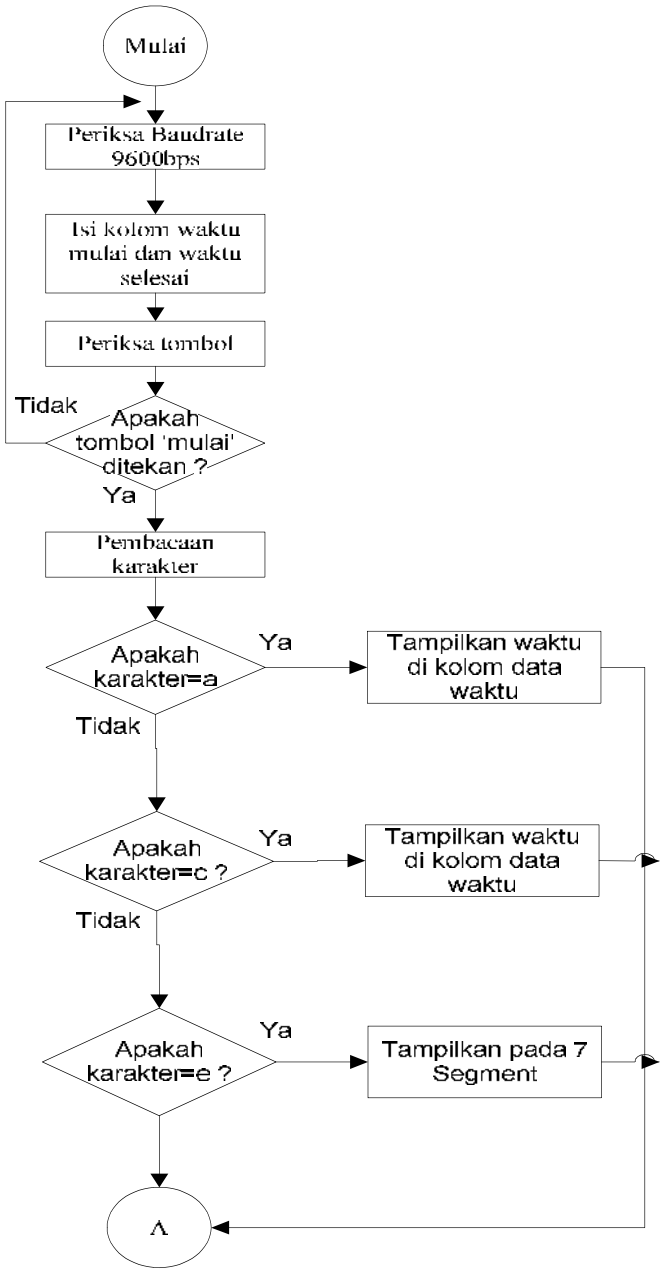
Panel ‘deteksi sensor‘ : merupakan sitem penerima data dari sensor-sensor yang bekerja (aktif). Pada bagian ‘pintu gerbang masuk’ dan ‘pintu gerbang keluar’ terdapat kolom yang menunjukan kapan sensor itu aktif (data berupa jam). Kemudian pada bagian jumlah

karyawan terdapat angka yang menunjukan berapa banyak orang yang berada di ruangan tersebut.

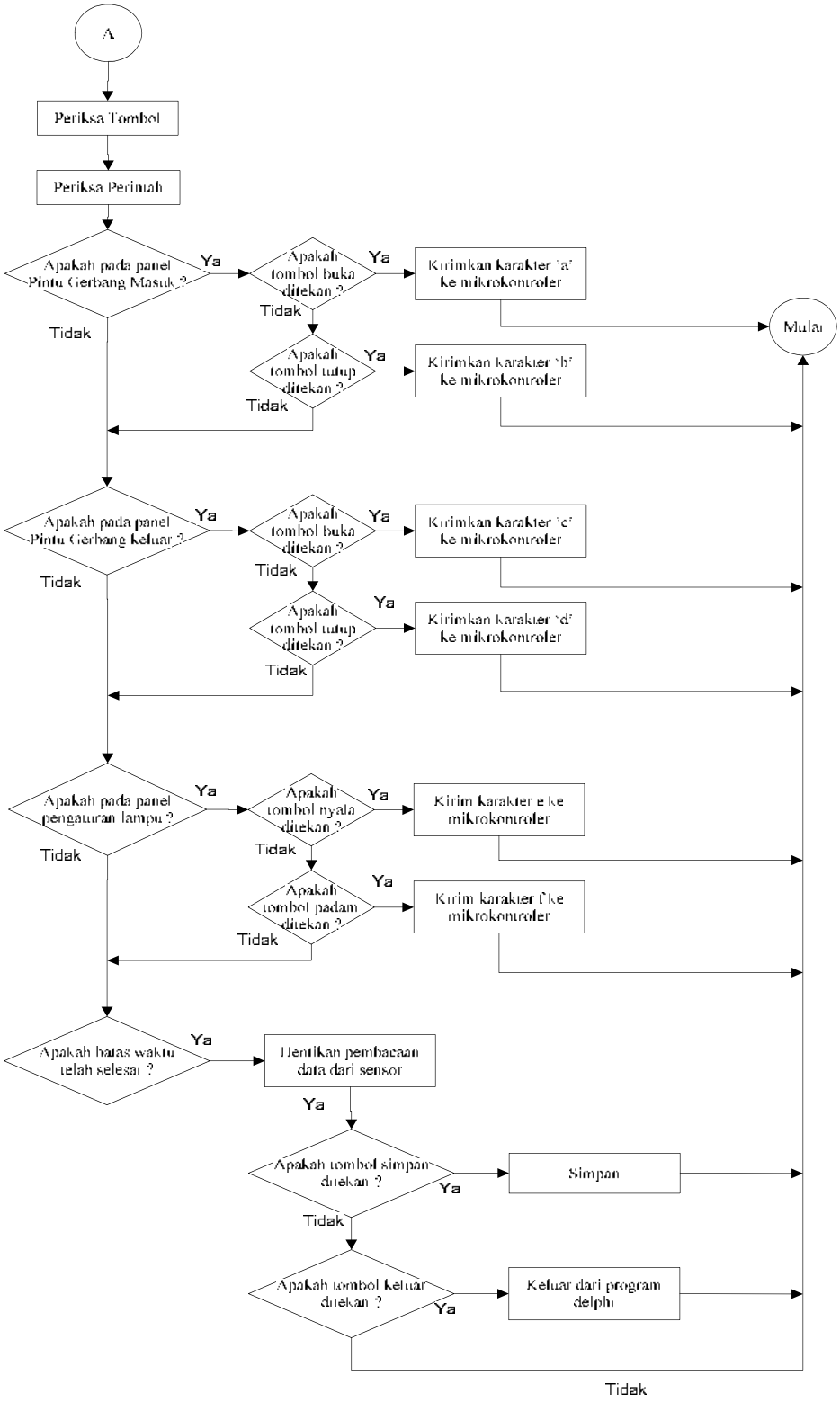
Panel ‘tombol kontrol’ : merupakan kumpulan tombol untuk member perintah pada alat. Pada bagian pintu gerbang ‘masuk’ dan ‘keluar’ terdapat tombol ‘buka’ dan tombol ‘tutup’. Tombol ini akan member perintah pada pintu gerbang untuk melakukan buka atau tutup. Kemudian pada bagian panel ‘lampu ‘ terdapat tombol ‘nyala’ dan ‘padam’. Fungsi dari tombol ini adalah memberikan perintah pada lampu agar nyala atau mati.

Tombol ‘simpan’ : merupakan tombol untuk menyimpan semua data yang telah terjadi.

Tombol ‘keluar’ : merupakan tombol untuk keluar dari aplikasi tampilan Delphi.



Gambar 3.24 Flowchart program Delphi



Gambar 3.25 Lanjutan flowchart program Delphi