

BAB III

METODE PENELITIAN

Penyusunan proposal ini didasarkan pada masalah yang bersifat aplikatif, yaitu perencanaan dan perealisasiian alat agar dapat bekerja sesuai dengan yang direncanakan dengan mengacu pada rumusan masalah. Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk merealisasikan alat yang dirancang adalah penentuan spesifikasi alat, perancangan dan pembuatan alat, pengujian alat, dan pengambilan kesimpulan. Perancangan dan pembuatan alat yang secara garis besar terdiri dari dua bagian yaitu :

- Perancangan perangkat keras (*hardware*)
- Perancangan perangkat lunak (*software*)

Pada perancangan perangkat keras meliputi rangkaian–rangkaian dan sistem antarmuka pada mikrokontroler yang digunakan pada alat ini. Sedangkan pada perancangan perangkat lunak meliputi diagram alir dan *software* secara umum.

3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Penentuan Spesifikasi Alat

Penentuan spesifikasi dari alat ini, bertujuan agar dapat dibuat sesuai yang diinginkan dan dapat bekerja dengan efektif serta efisien. Alat yang dirancang memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Remote televisi sebagai pemberi perintah pada alat
2. Sensor yang digunakan adalah sensor penerima inframerah 38 KHz
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega 2560 (Atmega 2560)
4. Menggunakan 1 buah *door lock selenoid*
5. Lcd 16x2 sebagai *display*

3.1.2 Perancangan dan Pembuatan Alat

.Perancangan dan pembuatan alat dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu *hardware* dan *software*.

- **Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)**

Perancangan perangkat keras dalam sistem ini meliputi perancangan rangkaian sensor sensor inframerah, rangkaian *driver relay*, rangkaian lcd dan Arduino Mega 2560.

- **Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)**

Perancangan perangkat lunak berupa *flowchart* (diagram alir) bahasa pemrograman yang dipakai untuk Arduino Mega 2560. Penulisan program pada Arduino menggunakan IDE yang telah disediakan pada *website* Arduino.

3.1.3 Pengujian Alat

Untuk menganalisis kinerja alat apakah sesuai dengan yang direncanakan maka dilakukan pengujian sistem. Pengujian dilakukan pada masing-masing blok pada perancangan *hardware* serta pengujian keseluruhan untuk mengetahui *software* dapat berjalan atau tidak. Pengujian alat yang dilakukan sebagai berikut:

1. Pengujian Sensor Inframerah

Pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan sensor dengan sumber tegangan DC 5V dan dengan menekan tombol remot pada jarak yang telah ditentukan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat mendeteksi adanya data yang masuk.

2. Pengujian *Driver Relay*

Pengujian dilakukan dengan cara memberikan arus masukan yang kecil. Apabila rangkaian tersebut dapat memberikan arus keluaran sesuai yang diinginkan (minimal sebesar arus yang dibutuhkan oleh *relay*) maka rangkaian *driver* tersebut dapat bekerja dengan baik.

3. Pengujian LCD

Pengujian dilakukan dengan cara menghubungkan LCD dengan mikrokontroler dan menulis program sederhana yang menampilkan karakter di LCD.

4. Pengujian *Buzzer*

Pengujian dilakukan dengan cara mengubungkan buzzer dengan pin out mikrokontroler.

5. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem ini dengan menyambungkan semua *hardware* yang dibuat berdasarkan blok diagram dan memasukkan program berupa *software* yang bekerja untuk mengendalikan *hardware* yang telah dibuat. Sistem bekerja dengan baik jika dapat berjalan sesuai *flowchart* yang telah direncanakan.

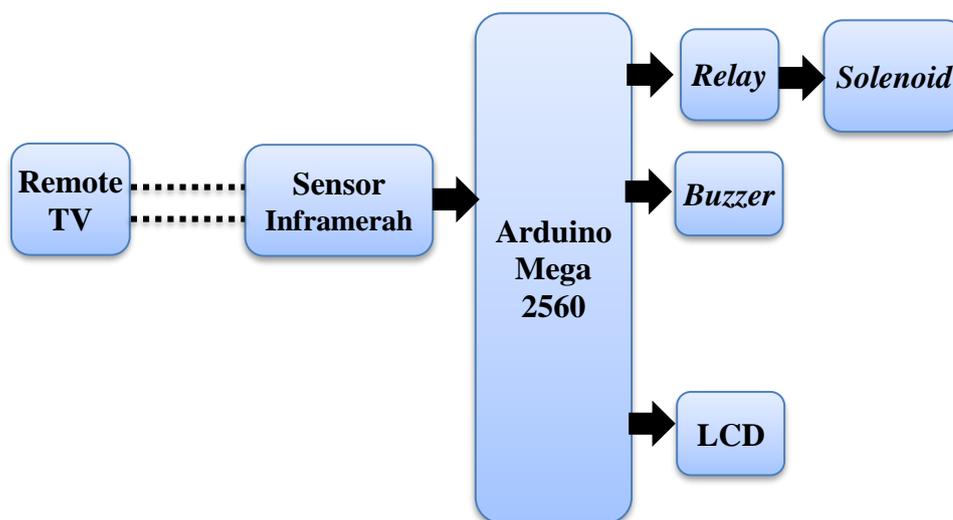
3.1.4 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan didapat berdasarkan hasil perealisasiian sistem penggunaan kombinasi tombol remote TV sebagai input kode keamanan. Beberapa hal hasil pengujian disampaikan dalam kesimpulan disertai realita yang disusun secara berurutan.

3.2 Perancangan Pembuatan Alat

3.2.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem penggunaan kombinasi tombol remote TV sebagai input kode keamanan ditunjukkan oleh diagram blok dalam Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Penjelasan mengenai diagram blok sistem yang ditunjukkan dalam Gambar 3.1 adalah sebagai berikut :

1. Blok sensor: Menggunakan sensor inframerah untuk menangkap kode dari remot TV.
2. Blok mikrokontroler: menggunakan Arduino Mega 2560 yang berfungsi untuk menerima masukan dan memproses data dari sensor infra merah yang kemudian akan memerintahkan *buzzer*, LCD dan juga *relay* untuk aktif.
3. Blok *solenoid*: merupakan *solenoid door lock* 12V sebagai pengunci pintu agar pintu tidak bisa dibuka sebelum password yang dimasukkan benar.
4. Blok *Relay*: sebagai pemicu *solenoid*
5. Blok LCD: menampilkan tanda saat password dimasukkan.

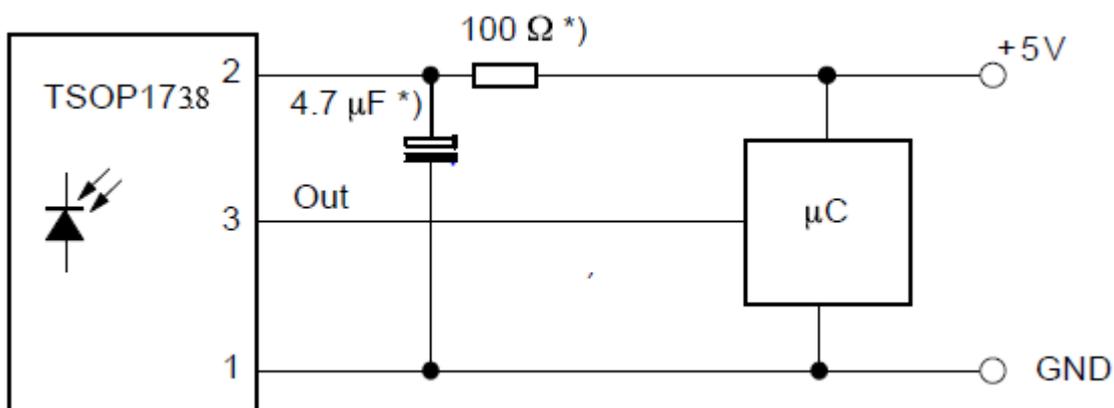
3.2.2 Prinsip Kerja Alat

Sistem ini terdiri dari lima bagian sebagaimana telah ditunjukkan pada gambar 3.1. Rangkaian sensor Inframerah akan membaca kode yang dikirimkan oleh remot tv, kode tersebut akan diolah datanya dan di bandingkan dengan data yang telah di simpan sebelumnya, jika data baru dan data yang disimpan sebelumnya bernilai sama maka mikrokontroler akan mengaktifkan *relay* yang akan memicu *solenoid*.

3.2.3 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

3.2.3.1 Perancangan blok sensor infra merah

Sensor penerima inframerah yang digunakan adalah TSOP1738 yang akan dibuat serkuitnya sesuai rekomendasi dari datasheet dari komponen tersebut. Gambar sirkuit sensor inframerah ditunjukkan dalam Gambar 3.2.

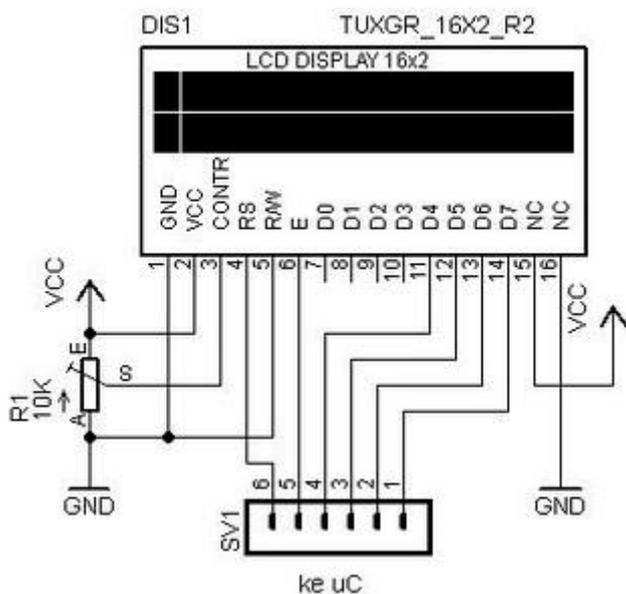


Gambar 3.2 Rangkaian sensor penerima inframerah

Rangkaian ini menggunakan resistor dan kondensator (kapasitor) yang digunakan untuk mengurangi gangguan yang disebabkan oleh sumber tegangan yang tidak stabil.

3.2.3.2 Perancangan Rangkaian LCD

Pada rangkaian antarmuka LCD, port yang digunakan pada mikrokontroler adalah port DIGITAL. Terdapat 3 pin yang digunakan sebagai pin kontrol yaitu 4 sebagai RS (register select) yang terhubung dengan port 32, pin 5 sebagai R/W (read/write) yang terhubung dengan GND, dan pin 6 sebagai E (enable) yang terhubung dengan port 34. Sedangkan jalur data terdapat pada pin D4-D7 yang terhubung dengan port genap yaitu port 36 – port 42. Gambar 3.3 menunjukkan rangkaian LCD.



Gambar 3.3 Rangkaian LCD 16x2

3.2.3.3 Perancangan *Driver Relay*

Rangkaian *driver relay* merupakan rangkaian yang digunakan untuk mengaktifkan *relay* hanya dengan menggunakan arus yang cukup kecil. Pada perancangan *driver relay*, perlu diperhatikan jenis dan spesifikasi *relay* yang akan digunakan. Pada perancangan ini menggunakan *relay* SPDT dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Tegangan Coil : 5 V_{DC}
2. Tegangan Operasi : 3,5 V_{DC}
3. Resistansi Coil : 70 Ω ± 10%
4. Konsumsi Daya : 360 mW

Dari data yang telah disebutkan, maka nilai arus *coil* untuk mengaktifkan *relay* dapat dilihat

$$V_{\text{coil}} = 5V$$

$$R_{\text{coil}} = 70 \Omega$$

Berdasarkan parameter di atas dapat dicari arus pada koil dengan $V_{\text{CE(sat) transistor}}$ sebesar 0,5 V melalui persamaan

$$V_s - V_{\text{relay}} - V_{\text{CE(sat) transistor}} = 0 \quad (3-1)$$

$$V_s - I_{\text{relay}} \cdot R_{\text{relay}} - V_{\text{CE(sat) transistor}} = 0 \quad (3-2)$$

Berdasarkan persamaan (3-2) didapat perhitungan sebagai berikut:

$$5 - I_{\text{relay}} \cdot 70 - 0,5 = 0$$

$$4,5 - I_{\text{relay}} \cdot 70 = 0$$

$$I_{\text{relay}} = 4,5/70$$

$$I_{\text{relay}} = 64.2 \text{ mA}$$

Relay akan aktif dengan arus yang mengalir pada coil sebesar 64.2 mA. Pada perancangan rangkaian *driver relay* ini, transistor yang digunakan adalah transistor NPN BD139 dengan spesifikasi sebagai berikut

- $\beta = 63$
- $V_{CE(sat)} = 500 \text{ mV}$
- $V_{BE} = 1 \text{ volt}$

Maka perhitungan pada R1 pada rangkaian *driver relay* sebagai berikut :

$$I_C = \beta I_B$$

$$64.2 \text{ mA} = 63 I_B$$

$$I_B = 1.01 \text{ mA}$$

Mencari nilai hambatan R1 pada *driver relay* adalah :

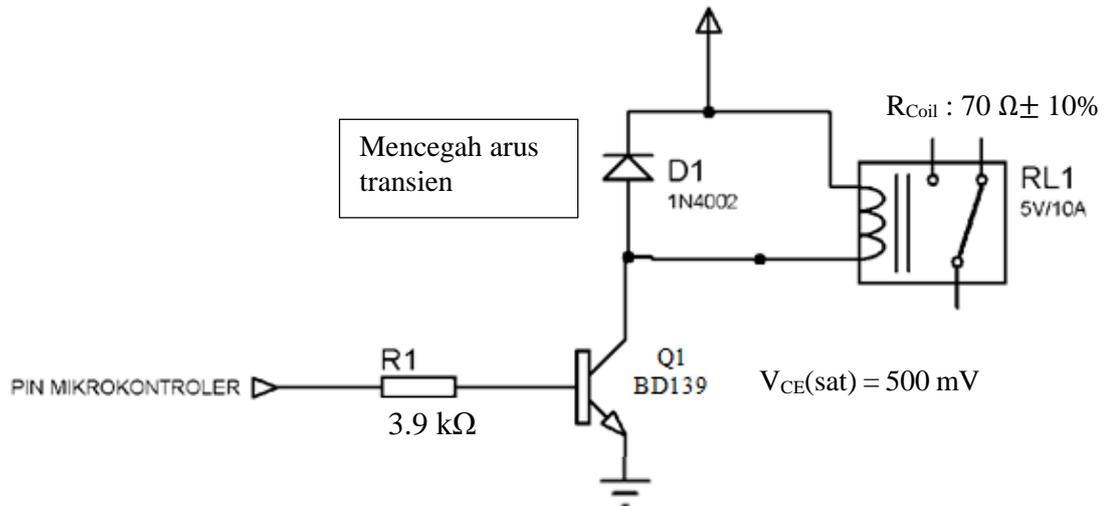
$$V_B - V_{R1} - V_{BE(sat)transistor} = 0$$

$$V_B - I_B \cdot R_{R1} - V_{BE(sat)transistor} = 0$$

Sehingga:

$$\begin{aligned} R_B &= \frac{V_B - V_{BE}}{I_B} \\ &= \frac{5 \text{ V} - 1}{0.00101 \text{ A}} = 3960 \Omega \end{aligned}$$

Dengan pertimbangan ketersediaan nilai resistor yang ada, maka dari itu ditentukan nilai resistor yang paling mendekati nilai R minimal. Yaitu resistor dengan nilai 3.9 k Ω . Skema perancangan rangkaian *driver relay* ditunjukkan dalam Gambar 3.4.

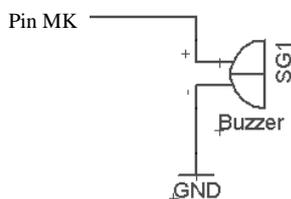


Gambar 3.4 Skema rangkaian *driver relay*.

Diode pada rangkaian digunakan untuk mencegah arus transien yang ditimbulkan oleh kumparan *relay*.

3.2.3.4 Perancangan Rangkaian Buzzer

Perancangan antarmuka *buzzer* ini, logika yang digunakan untuk mengaktifkan *buzzer* adalah aktif *high*. Sehingga, *buzzer* akan aktif ketika *output* dari mikrokontroler berlogika. Berdasarkan datasheet, I_{in-max} yang dapat diterima *buzzer* adalah 40mA maka *buzzer* tidak membutuhkan resistor untuk mengurangi arus yang memasuki *buzzer* karena *output* mikrokontroler hanya sebesar $\pm 20mA$. Rangkaian antarmuka *buzzer* dengan mikrokontroler ditunjukkan Gambar 3.6.



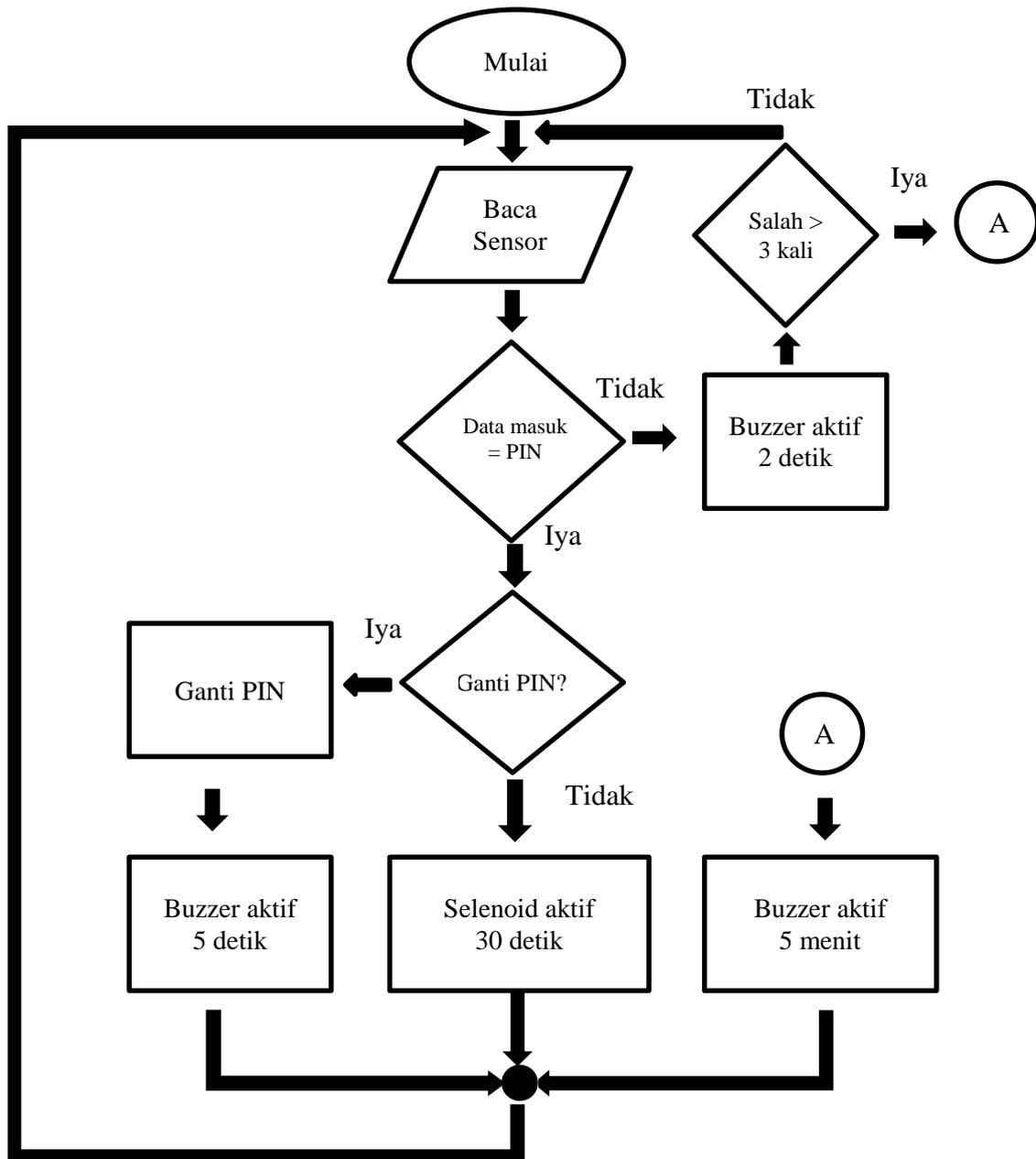
Gambar 3.5 Antarmuka buzzer

3.2.3.5 Perancangan keseluruhan

Perancangan ini dilakukan dengan menghubungkan semua perancangan yang telah dilakukan dari masing-masing blok ke pin arduino yang telah ditentukan. Untuk modul yang

3.2.4 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler diawali dengan merancang diagram alir (*flowchart*) terlebih dahulu. Diagram alir berfungsi sebagai alur kerja untuk masing-masing perangkat keras yang akan dikendalikan oleh mikrokontroler maupun proses perhitungan-perhitungan yang terjadi dalam mikrokontroler. Diagram alir perancangan perangkat lunak ditunjukkan dalam Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak

Berdasarkan diagram alir di atas proses utama yang dilakukan mikrokontroler adalah membaca data dari sensor inframerah, kemudian memcocokkan data dengan PIN/*password* yang telah tersedia, jika tidak sama maka aktifkan *buzzer* selama 2 detik dan ulangi membaca data, jika pada pengulangan ketiga data tetap tidak sama maka *buzzer* akan aktif selama 5 menit, jika benar solenoid akan aktif 30 detik atau sistem akan mengajukan opsi ganti PIN/*password* dan *buzzer* aktif selama 5 detik.