

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terdahulu

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang optimal, penulis melakukan kajian dari penelitian-penelitian terdahulu, sehingga dapat dijadikan referensi dalam penelitian dengan tujuan agar diperoleh perbandingan kelebihan dan kekurangan pada masing-masing perancangan.

Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh (Aska, 2013) yang memiliki judul ***“Implementasi Radio Frequency Identification (RFID) Sebagai Otomasi Smart home”*** permasalahan yang timbul pada penelitian ini adalah, munculnya pemikiran untuk memiliki rumah yang benar-benar bisa mengerti keinginan pemiliknya, membayangkan rumah yang cukup cerdas (*Smart Home*) untuk bisa mengurangi beban kerja di rumah. pada penelitian ini menghasilkan sebuah *prototype* dalam membuat RFID sebagai otomasi *smart home*.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Kurniawan dkk, 2013) dalam jurnal yang berjudul ***“Sistem Penerangan Rumah Otomatis Dengan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler”***. Permasalahan pada penelitian ini adalah sering kali manusia melupakan hal-hal kecil yang dapat membuat bahaya besar jika terus-terusan tidak diatasi, hal-hal kecil itu seperti lupa akan mematikan lampu rumah saat meninggalkan rumah ketika hendak berpergian pada siang hari, sebaiknya lampu rumah dimatikan agar dapat menghemat penggunaan listrik., sedangkan pada malam hari lampu harus dinyalakan untuk menghindari tindak kriminalitas. Metode sistem penerangan rumah otomatis dengan sensor cahaya berbasis mikrokontroler menggunakan metode rancang bangun yang terdiri dari : (1) Identifikasi Kebutuhan, (2) Analisis Kebutuhan, (3) Perancangan Sistem, (4) Pengujian dan Analisa. Setelah dilakukan pengujian dan analisis terhadap sistem penerangan otomatis ini dapat disimpulkan bahwa, alat ini bekerja menyalakan lampu secara otomatis dengan mengukur dan membandingkan intensitas cahaya.

Pada penelitian terdahulu, yang dilakukan oleh (Yahya, 2016) yang memiliki judul **“Aplikasi Pendeteksi Manusia Pada Gedung Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan Sensor PIR (*Passive Infra Red*)”**. permasalahan yang timbul yaitu suatu bangunan tidak bisa lepas dari kehidupan manusia khususnya sebagai sarana pemberi rasa aman dan nyaman. Selaian itu gedung juga merupakan tempat untuk menyimpan barang, khususnya barang-barang berharga serta aset-aset yang bernilai tinggi. Semakin tinggi nilai pada aset tersebut, maka akan semakin tinggi pula resiko terjadinya pencurian atau perampokan. Maka dari itu perlu adanya sebuah sistem keamanan yang dapat melindungi aset-aset tersebut. Penelitian menerapkan alat keamanan gedung menggunakan sensor SRF-04 pada gedung, dan juga menggunakan sensor PIR SRF-04.

Pada penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh (Djaeng dan dwi, 2017) yang berjudul **“Rancang Bangun Lampu Otomatis Dengan Sensor PIR (*Passive Infra Red*) Berbasis Raspberry Pi”**. Adapun permasalahan pada penelitian ini yaitu, salah satu bentuk pemborosan listrik yang seringkali terjadi adalah lampu penerangan yang menggunakan saklar manual untuk mematikan dan menghidupkan lampu. Seseorang yang masuk ke dalam ruangan gelap pasti akan segera menyalakan lampu. Namun ketika ia hendak keluar ruangan sering kali ia lupa mematikan lampu. Bila hal ini terjadi dalam jangka waktu yang cukup lama, maka ini akan terjadi pemborosan biaya. Penelitian ini membuat suatu alat yang dinamakan dengan *“smart home”*. Pada penelitian ini menghasilkan *prototype* untuk menghidupkan lampu otomatis dengan sensor *passive infra red* (PIR) berbasis raspberry pi.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Lukman dkk, 2018) dalam jurnal yang berjudul **“Sistem Lampu Otomatis Dengan Sensor Gerak, Sensor Suhu Dan Sensor Suara Berbasis Mikrokontroler”**. Permasalahan pada penelitian ini ada pada lampu di sebuah WC (*Water Closet*) di sebuah mall. Karena banyaknya pengunjung *mall* disetiap harinya maka lampu pada WC tersebut dibiarkan menyala selama jam operasi *mall*. Maka dari itu sangat sulit mengetahui kapan WC akan digunakan dan kapan WC tidak digunakan atau

dalam keadaan kosong. Kerugian tersebut pada saat WC berada dalam keadaan kosong. Hal inilah yang membuat daya listrik yang digunakan akan terbuang percuma. Adapun beberapa tahap dalam metode penelitian ini yaitu : (1) Pembuatan Konstruksi, (2) Pembuatan Rangkaian Elektronika, (3) Pembuatan Perangkat Lunak, (4) Pengujian alat, (5) Implementasi Sistem. Pengujian ini menunjukkan bahwa sensor PIR memiliki tingkat keberhasilan deteksi paling tinggi dengan berhasil mendeteksi semua data.

Dari beberapa penelitian-penelitian di atas, dapat penulis sampaikan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya sudah menggunakan beberapa teknologi yang canggih tetapi masih berupa *prototype*. Dalam hal ini penulis akan membuat sebuah rancang bangun on/off lampu ruangan otomatis menggunakan kendali RFID berbasis Mikrokontroler yang akan diimplementasikan pada ruang lab2 (multimedia) Jurusan Teknik Komputer Polsri. Adapun kelebihan dari rancang bangun alat ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu adanya LED Dot Matrix yang dapat menampilkan sebuah teks untuk mengetahui siapa yang memakai ruangan tersebut.

## 2.2. Mikrokontroler



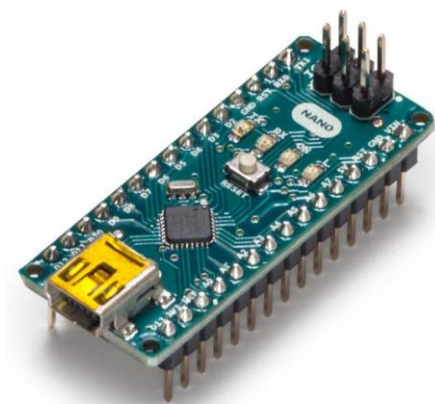
**Gambar 2.1** Chip Mikrokontroler  
(Udinus, 2012)

Mikrokontroler adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serbaguna yang digunakan dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen pendukung sistem minimal (Purnama, 2012).

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditujukan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat/produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya (Purnama, 2012).

Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi *high density non-volatile memory*. Flash PEROM *on-chip* tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (*in-system programming*) atau dengan menggunakan programmer non-volatile memory konvensional. Kombinasi CPU 8 bit serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroler MCS51 menjadi microcomputer handal yang fleksibel (Purnama, 2012).

### 2.3. Arduino Nano



**Gambar 2.2** Arduino Nano

(Kurniawan, 2019)

Arduino merupakan board sistem minimum mikrokontroler yang mempunyai sifat open source. Board Arduino ini menggunakan IC mikrokontroler AVR yang merupakan produk dari Atmel (Wedhatama, 2016).

Pada Arduino Nano digunakan IC mikrokontroler ATmega 328 (Arduino Nano 3.x) atau ATmega 168 (Arduino Nano 2.x). Selain bersifat open source Arduino juga memiliki bahasa pemrograman sendiri berupa bahasa C. Arduino Nano memiliki DC power jack, port USB Mini-B yang digunakan untuk upload source code program ke dalam mikrokontroler.

Arduino Nano dapat diberi power melalui koneksi Mini-B USB, pada pin 30 dapat diberi power sebesar 6 – 20 volt, dan pada pin 27 dapat diberi power sebesar 5 volt. Tegangan power tersebut dapat diperoleh melalui koneksi USB, catu daya DC, atau dari baterai (Wedhatama, 2016).

### **2.3.1. Input dan Output**

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Nano dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20-50 KOhm. Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus, yaitu: (Safari, 2016).

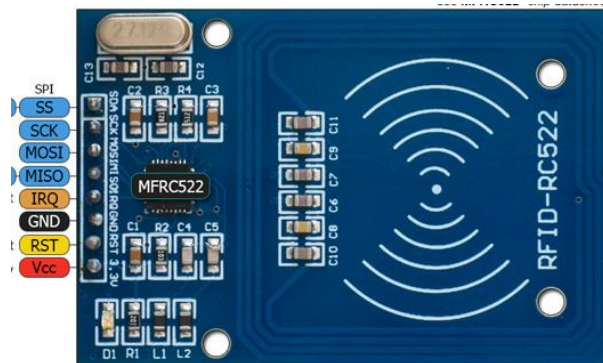
1. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip FTDI USB-to-TTL Serial.
2. External Interrupt(Interupsi Eksternal): Pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
3. PWM: Pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`. Jika pada jenis papan berukuran lebih besar (misal:Arduino Uno), pin PWM ini diberi simbol tilde atau “~” sedangkan pada Arduino Nano diberi tanda titik atau strip.

4. SPI: Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI. Sebenarnya komunikasi SPI ini tersedia pada hardware, tapi untuk saat belum didukung dalam bahasa Arduino.
5. LED: Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino Nano. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam (Safari, 2016).

Arduino Nano memiliki 8 pin sebagai input analog, diberi label A0 sampai dengan A7, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan fungsi `analogReference()`. Pin Analog 6 dan 7 tidak dapat digunakan sebagai pin digital. Selain itu juga, beberapa pin memiliki fungsi yang dikhususkan, yaitu:

1. I2C: Pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL). Yang mendukung komunikasi I2C (TWI) menggunakan perpustakaan `Wire`.
2. AREF: Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference`.
3. RESET: Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino (Safari, 2016).

## 2.4. RFID (Radio Frequency Identification)



**Gambar 2.3** RFID

(Suleyman, 2016)

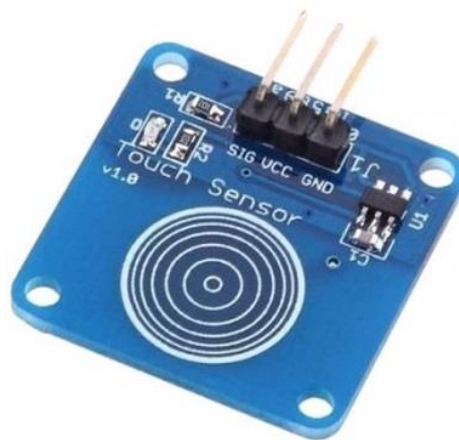
*Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan sebuah teknologi yang menggunakan metoda auto-ID atau Automatic Identification. Auto-ID adalah metoda pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. Auto-ID bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam mengurangi kesalahan dalam memasukkan data (Aska, 2013)

RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang sebelumnya tersimpan dalam idtag dengan menggunakan gelombang radio. RFID adalah sebuah metode identifikasi secara otomatis dengan menggunakan suatu piranti yang disebut RFID tag atau transponder. Data yang ditransmisikan dapat berupa kode-kode yang bertujuan untuk mengidentifikasi suatu objek tertentu (Aska, 2013)

Peranti ini terdiri dari dua bagian. Peranti pertama adalah RFID reader yang berfungsi untuk membaca kode-kode dari RFID tag (label) dan membandingkan dengan yang ada di memori reader. Sedangkan bagian kedua adalah RFID tag yang berfungsi menyimpan kode-kode sebagai pengganti identitas diri. Pada umumnya yang digunakan pada proses implantasi ini adalah RFID pasif (Aska, 2015).

## 2.5. Touch Sensor (sensor sentuh)

Digital Touch Sensor merupakan sebuah modul sensor yang berfungsi seperti tombol/saklar, namun cara penggunaanya hanya perlu dengan menyentuhnya menggunakan jari kita. Pada saat disentuh oleh jari, sensor akan mendeteksi aliran arus listrik pada tubuh manusia karena tubuh manusia dapat mengalirkan listrik. Data akan berlogika 1 (HIGH) saat disentuh oleh jari dan akan berlogika 0 (LOW) saat tidak disentuh (Jogja,2018).



**gambar 2.4** Touch Sensor  
(Jogja,2018)

## 2.6. Modul Relay SSR (Solid State Relay)



**Gambar 2.5** Modul Relay SSR (Solid State Relay)  
(Defrianti, 2016)

*Solid State Relay* adalah sebuah saklar elektronik yang tidak memiliki bagian yang bergerak. Contohnya *foto-coupled SSR*, *transformator-coupled SSR*, dan *hybrida SSR*. Dengan *Solid State Relay* kita dapat menghindari terjadinya percikan api seperti yang terjadi pada *relay* konvensional, dan dapat menghindari terjadinya sambungan tidak sempurna karena kontaktor keropos seperti pada *relay* konvensional (Defrianti, 2016).

*Solid State Relay* sebenarnya sama saja dengan *relay* elektromekanik yaitu sebagai saklar elektronik yang biasa digunakan atau di aplikasikan di industri-industri sebagai *device* pengendali. Namun *relay* mekanik memiliki banyak keterbatasan bila dibandingkan dengan *Solid State Relay*, salah satunya seperti siklus hidup kontak yang terbatas, mengambil banyak ruang, dan besarnya daya kontaktor pada *relay* (Defrianti, 2016).

#### Keuntungan SSR (*Solid State Relay*)

1. Pada *Solid State Relay* tidak terdapat bagian yang bergerak seperti halnya pada *relay*.
2. *Solid State Relay* kebal terhadap getaran dan guncangan.
3. Tidak menghasilkan suara “klik”
4. Proses perpindahan dari kondisi ‘off’ ke kondisi ‘on’ atau sebaliknya sangat cepat hanya membutuhkan waktu sekitar 10us.
5. Masih terdapat *couple* kapasitansi antara input dan output tetapi sangat kecil sehingga arus bocor antara input output sangat kecil. Kondisi diperlukan pada peralatan medical yang memerlukan isolasi yang sangat baik (Defrianti, 2016).

## 2.7. LCD (*Liquid Crystal Display*)



**Gambar 2.6** LCD (*Liquid Cristal Display*)  
(Purnama,2012)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik (Purnama, 2012).

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan (Purnama, 2012).

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*). Microcontroller pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) dilengkapi

dengan memori dan register. Memori yang digunakan microcontroler internal LCD adalah :

**1. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*)**

merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.

**2. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*)**

merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.

**3. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*)**

merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mangambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

**2.8. Power Supply (Adaptor)**



**Gambar 2.7 Adaptor**

(Sumber : tecnoarnel.com.ve)

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil. Atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). Adaptor / *Power Supply* merupakan komponen inti dari peralatan inti dari

peralatan elektronik. Adaptor digunakan untuk menurunkan tegangan AC 22 Volt menjadi kecil antara 3 Volt sampai 12 Volt sesuai kebutuhan alat elektronika. Terdapat 2 jenis adaptor berdasarkan sistem kerjanya, adaptor sistem trafo *step down* dan adaptor sistem *switching* (Damayanti, 2017).

Dalam prinsip kerjanya kedua sistem adaptor tersebut berbeda, adaptor *step down* menggunakan teknik industri medan magnet. Komponen utamanya adalah kawat email yang di lilit pada teras besi, terdapat 2 lilitan yaitu lilitan primer dan lilitan sekunder, ketika listrik masuk kelilitan primer maka akan terjadi induksi pada kawat email sehingga akan terjadi gaya medan pada teras besi kemudian akan menginduksi lilitan sekunder (Damayanti, 2017).

Sedangkan sistem *switching* menggunakan teknik transistor maupun IC *switching*, adaptor ini lebih baik dari pada adaptor teknik industri, tegangan yang di keluarkan lebih stabil dan komponen suhunya tidak terlalu panas sehingga mengurangi tingkat resiko kerusakan karena suhu berlebihan, biasanya regulator ini di gunakan pada peralatan elektronik digital (Damayanti, 2017).

Adaptor dapat dibagi menjadi empat macam, diantaranya adalah sebagai berikut:

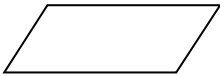
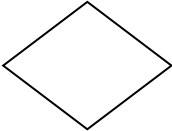
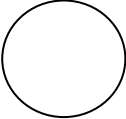
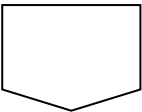
1. Adaptor DC *converter* adalah sebuah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya: Dari tegangan 12V menjadi tegangan 6V.
2. Adapun *Step up* dan *Step down*. Adaptor *step up* adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari tegangan 110V menjadi tegangan 220V. Sedangkan adaptor *step down* adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan AC yang besar menjadi tegangan AC yang kecil. Misalnya dari tegangan 220V menjadi tegangan 110V.
3. Adaptor *inverter*, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan DC yang kecil menjadi tegangan AC yang besar. Misalnya: dari tegangan 12V DC menjadi 220V AC.

4. Adaptor *power supply*, adalah yang dapat mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220V AC menjadi tegangan 6V,9V, atau 12V DC (Damayanti, 2017).

## 2.9. Definisi *Flowchart*

*Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma (Wicaksono, 2014).

**Tabel 2.1** Sistem *Flowchart*

| No | Simbol                                                                              | Keterangan                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |   | Untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program.                                            |
| 2  |  | Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> .                                        |
| 3  |  | Untuk Menyatakan satu proses atau komputasi.                                                    |
| 4  |  | Untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan, ya atau tidak. |
| 5  |  | Untuk menyatakan sambungan suatu proses ke proses lain dalam lembar yang sama.                  |
| 6  |  | Untuk menyatakan sambungan suatu proses ke proses lain dengan lembar yang berbeda.              |

|    |                                                                                   |                                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 7  |  | Untuk mencetak laporan ke <i>printer</i> |
| 8  |  | Untuk menyatakan suatu arus proses.      |
| 9  |  | Menyatakan <i>output</i> berupa monitor. |
| 10 |  | Rincian operasi berada di tempat lain    |

### 2.10. Definisi Diagram Blok

Rencana teknis pertama untuk metode penelitian ini adalah membuat diagram blok. Fungsi dari diagram blok sebagai acuan dalam pembuatan alur sistem kerja *hardware*. Penentuan diagram blok yang tepat akan menentukan hasil ide yang diinginkan dalam membuat proyek tugas akhir yang dicapai (Fauzi, 2016).