

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Muhammad, N.A. et al (2013) melakukan penelitian tentang penerapan sistem absensi berbasis fingerprint guna menunjang proses belajar mengajar, serta menanggulangi kecurangan presensi di kelas. Teknologi ini memang sedang marak dan sangat mendukung karena penerapannya tidak terlalu sulit lagi pula terjangkau. Tetapi JSI belum memaksimalkan penerapan presensi fingerprint tersebut karena belum memiliki aplikasi yang mengelola presensi tersebut.

JSI menggunakan perangkat keras VF30 fingerprint yang telah teraplikasi pada setiap ruang kelas. Sistem akan bekerja jika VF30 fingerprint diaktifkan oleh guratan sidik jari user, yang kemudian dikirim ke server untuk proses authentication dan recording. Sebuah web-based application akan menjadi wadah aplikasi VF30 dengan presensi akademik.

Aplikasi ini diharapkan dapat membantu menanggulangi masalah kecurangan presensi yang sering terjadi serta memberikan kemudahan untuk melakukan rekapitulasi presensi mahasiswa selama proses belajar mengajar setiap harinya.

Chamdun, M. et al (2014) melakukan penelitian tentang merancang perangkat keamanan pintu menggunakan teknologi RFID (Radio Frequency Identifikasi) dan keypad sebagai metode akses ke ruang. Sistem akan secara otomatis memberi peringatan ketika kode dimasukkan salah atau pencuri masuk dengan memecahkan pintu. Mikrokontroler yang digunakan sebagai pusat pengolahan data adalah ATmega 16 mikrokontroler produksi ATMEL dan sensor keamanan yang digunakan PIR (Passive Infra Red) dan sakelar magnetik. Desain dimulai dengan perangkat keras dan perangkat lunak desain skematis menggunakan CodeVisionAVR pemrograman. Tahap implementasi meliputi implementasi alat fisik, program, dan sensor. Fase pengujian dilakukan dengan menguji sensor input dan switch keluar, perangkat output sirene, motor DC, LCD (Liquid Crystal Display), pembaca RFID, keypad, dan pengontrol sistem.

Hasil dari sistem keamanan berlapis kamar bekerja sesuai desain. Sensor PIR dapat mendeteksi manusia aktivitas dan aktifkan indikator lampu LED. Saklar sensor magnetik akan memberikan input ke mikrokontroler untuk mengaktifkan atau menonaktifkan motor DC sebagai sistem penguncian ruangan. Menu Admin yang diakses dari keypad adalah untuk menambahkan pengguna, menghapus pengguna, melihat pengguna terdaftar, dan mengubah kata sandi. Menu pengguna yang juga diakses menggunakan keypad, berfungsi sebagai akses ruang menggunakan nama pengguna dan kata sandi.

Penelitian ini menghasilkan keamanan berlapis. Akses kamar dilakukan menggunakan RFIDTag dan kata sandi. Ruang Deteksi piercing dilakukan oleh sensor PIR (Passive Infra Red) dan switch magnetik. Alarm digunakan sebagai penindikan peringatan aksi. Perangkat keamanan berlapis ini menghasilkan sistem keamanan yang lebih baik.

Pradipta, G. M. et al (2016) melakukan penelitian sebagai berikut : Telah berhasil membuat prototipe sistem keamanan laboratorium berbasis Arduino Mega. Alat ini dibantu dengan sensor PIR (Passive Infrared) dan RFID (Radio Frequency Identifier). Dalam percobaan dilakukan penelitian kepekaan sensor PIR pada jarak 0 meter, 0.5 meter, 1 meter, 1.5-meters, 2 meter, 2.5 meter, 3 meter, 3.5 meter dan 4 meter kemudian dengan sudut kemiringan 00, 300, 450, dan 600 dengan sumber gerak berupa gerakan tubuh manusia. Dalam penelitian ini diperoleh data bahwa pada jarak 2.5 meter pada sudut 600 sensor PIR sudah tidak bisa menangkap sumber gerakan manusia. Pada jarak di bawah 2.5 meter dan sudut di bawah 600 sensor masih bisa menangkap sumber gerakan manusia. Sebaliknya pada jarak lebih dari 2.5 meter gerakan manusia tidak bisa ditangkap oleh sensor PIR. Pada percobaan RFID didapatkan data bahwa kartu dapat dibaca oleh RFID reader maksimal berjarak 3 cm dengan tanpa adanya halangan antara RFID reader dan kartu. Kondisi tersebut juga berlaku pada saat diberikan sebuah kertas tebal diletakkan antara kartu dan RFID reader sebagai penghalang. Sedangkan pada saat diberikan halangan berupa benda yang terbuat dari plastik kartu dapat terbaca maksimal pada jarak 1 cm.

Tan, R. et al (2017) melakukan penelitian sebagai berikut : Kehadiran mahasiswa merupakan salah satu bagian daripada proses akademik. Saat ini, Fakultas Teknologi Informasi masih menggunakan sistem pencatatan kehadiran mahasiswa dengan cara tanda tangan pada Daftar Hadir Mahasiswa dan Dosen (DHMD) yang kemudian setiap kehadiran mahasiswa akan dicatat kembali pada Sistem Akademik Terpadu (SAT). Proses penandatanganan DHMD ini kemungkinan dapat menyebabkan hilangnya konsentrasi mahasiswa karena diperlukan beberapa saat untuk tanda tangan sebelum kembali memperhatikan penjelasan dosen. Selain itu, sering terdapat kesalahan tanda tangan dalam arti mahasiswa menanda tangani baris presensi milik mahasiswa yang lain. Dalam menemukan solusi untuk masalah tersebut, dilakukan pembuatan purwarupa pencatatan presensi kehadiran yang tetap dapat dipantau oleh dosen sekaligus meminimalkan proses terjadinya kesalahan. Penelitian ini memanfaatkan teknologi RFID yang sudah dimiliki oleh dosen dan mahasiswa yaitu kartu dosen dan kartu tanda mahasiswa (KTM). Proses identifikasi kartu dan pembuatan proses jalannya pencatatan presensi secara digital dapat membantu proses akademik berjalan dengan baik. Simpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah data yang disimpan dalam RFID telah berhasil dibaca dan dibuat dalam bentuk data kehadiran secara digital.

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah computer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke computer melalui port USB.

"Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian board Arduino, dan model referensi untuk platform Arduino. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Arduino Uno
Sumber : Novi, 2017

Adapun data teknis board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut:

- a) Mikrokontroler : ATmega328
- b) Tegangan Operasi : 5V
- c) Tegangan Input (recommended) : 7 - 12 V
- d) Tegangan Input (limit) : 6-20 V
- e) Pin digital I/O : 14 (6 diantaranya pin PWM)
- f) Pin Analog input : 6
- g) Arus DC per pin I/O : 40 mA
- h) Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
- i) Flash Memory : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader
- j) EEPROM : 1 KB
- k) Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz

1) Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno

Masing-masing dari 14 pin digital arduino uno dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()` dan `digitalRead()`. Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan

memiliki 10 resistor pull-up internal (diputus secara default) sebesar 20-30 KOhm. Sebagai tambahan, beberapa pin masukan digital memiliki kegunaan khusus yaitu:

- a) Komunikasi serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data secara serial.
- b) External Interrupt: pin 2 dan pin 3, pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interrupt pada nilai rendah, sisi naik atau turun, atau pada saat terjadi perubahan nilai.
- c) Pulse-width modulation (PWM): pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, menyediakan keluaran PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`.
- d) Serial Peripheral Interface (SPI): pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SCK), pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI library.
- e) LED: pin 13, terdapat built-in LED yang terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai High maka LED menyala, sebaliknya ketika pin bernilai Low maka LED akan padam.

Arduino Uno memiliki 6 masukan analog yang diberi label A0 sampai A5, setiap pin menyediakan resolusi sebanyak 10 bit (1024 nilai yang berbeda). Secara default pin mengukur nilai tegangan dari ground (0V) hingga 5V, walaupun begitu dimungkinkan untuk mengganti nilai batas atas dengan menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference()`. Sebagai tambahan beberapa pin masukan analog memiliki fungsi khusus yaitu pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL) yang digunakan untuk komunikasi Two Wire Interface (TWI) atau Inter Integrated Circuit (I2C) dengan menggunakan Wire library.

- a) TWI: A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI.
- b) Aref. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan `analogReference()`.
- c) Reset

2) **Catu Daya**

Arduino uno dapat diberi daya melalui koneksi USB (Universal Serial Bus) atau melalui power supply eksternal. Jika arduino uno dihubungkan ke kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka arduino uno akan memilih salah satu sumber

daya secara otomatis untuk digunakan. Power supply eksternal (yang bukan melalui USB) dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan ke soket power pada arduino uno. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dibubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin GND dan Vin yang berada pada konektor power.

Arduino uno dapat beroperasi pada tegangan 6 sampai 20 volt. Jika arduino uno diberi tegangan di bawah 7 volt, maka pin 5V pada board arduino akan menyediakan tegangan di bawah 5 volt dan mengakibatkan arduino uno mungkin bekerja tidak stabil. Jika diberikan tegangan melebihi 12 volt, penstabil tegangan kemungkinan akan menjadi terlalu panas dan merusak arduino uno. Tegangan rekomendasi yang diberikan ke arduino uno berkisar antara 7-12 volt.

Pin-pin catu daya adalah sebagai berikut:

- a) Vin adalah pin untuk mengalirkan sumber tegangan ke arduino uno ketika menggunakan sumber daya eksternal (selain dari koneksi USB atau sumber daya yang teregulasi lainnya). Sumber tegangan juga dapat disediakan melalui pin ini jika sumber daya yang digunakan untuk arduino uno dialirkan melalui soket power.
- b) 5V adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 5 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.
- c) 3V3 adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 3,3 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.
- d) GND adalah pin ground.

3) Memori

Arduino Uno adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Maka peta memori arduino uno sama dengan peta memori pada mikrokontroler ATmega328. ATmega328 ini memiliki 32 KB dengan 0,5 KB digunakan untuk loading file. Ia juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM.

a) Memori Data

Memori data ATmega328 terbagi menjadi 4 bagian, yaitu 32 lokasi untuk register umum, 64 lokasi untuk register I/O, 160 lokasi untuk register I/O tambahan dan sisanya

2048 lokasi untuk data SRAM internal. Register umum menempati alamat data terbawah, yaitu 0x0000 sampai 0x001F. Register I/O menempati 64 alamat berikutnya mulai dari 0x0020 hingga 0x005F. Register I/O tambahan menempati 160 alamat berikutnya mulai dari 0x0060 hingga 0x00FF. Sisa alamat berikutnya mulai dari 0x0100 hingga 0x08FF digunakan untuk SRAM internal.

b) **Memori Data EEPROM**

Arduino uno terdiri dari 1 KByte memori data EEPROM. Pada memori EEPROM, data dapat ditulis/dibaca kembali dan ketika catu daya dimatikan, data terakhir yang ditulis pada memori EEPROM masih tersimpan pada memori ini, atau dengan kata lain memori EEPROM bersifat nonvolatile. Alamat EEPROM dimulai dari 0x000 hingga 0x3FF.

4) Komunikasi

Arduino uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Firmware Arduino menggunakan USB driver standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. Namun pada sistem operasi Windows, format file Inf diperlukan.

Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke board Arduino. RX dan TX LED di board akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer. ATmega328 ini juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Fungsi ini digunakan untuk melakukan komunikasi interface pada sistem.

2.3 Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu Normaly Close (NC) dan Normaly Open (NO). Perbedaan dari keduanya adalah jika cara kerja Solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid akan memendek (Terbuka) dan

sedangkan bila tidak diberi tegangan, maka solenoid akan memanjang (Tertutup). Dan untuk cara kerja dari Solenoid NO adalah sebaliknya dari cara kerja Solenoid NC (Muhammad Andi Prasetyo, 2015).

Solenoid adalah salah satu jenis kumparan terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat dan dapat diasumsikan bahwa panjangnya jauh lebih besar daripada diameternya. Dalam kasus solenoid ideal, panjang kumparan adalah tak hingga dan dibangun dengan kabel yang saling berhimpit dalam lilitannya, dan medan magnet di dalamnya adalah seragam dan paralel terhadap sumbu solenoid. Solenoid DC beroperasi pada prinsip-prinsip dasar yang sama seperti motor DC.

Apabila kita alirkan listrik kepada batang besi yang kita tempatkan di tengah lilitan, maka batang besi tersebut mendapatkan induksi magnet dan akhirnya dapat menjadi magnet. Dengan penempatan sebagian batang besi tersebut berada di dalam solenoid dan sebagiannya lagi di sebelah luarnya. Batang besi yang terinduksi magnet tersebut akan menarik masuk benda berbahan logam ke dalam solenoid. Hal ini yang dimanfaatkan untuk menggerakkan tuas, menutup dan mengunci pintu, atau menggerakkan slot kunci pintu. Prinsip kerja dari sebuah solenoid DC cukup mirip dengan sebuah solenoid AC, keduanya dirancang khusus dan menghasilkan medan electromagnet. Inti besi yang berbentuk bulat dan kerucut itu, salah satu ujungnya memiliki kutub positif.

Dengan menggunakan tegangan input atau tegangan kerja dari solenoid door lock adalah 12V DC maka untuk mengoperasikan solenoid door lock ini membutuhkan driver untuk memberikan trigger dari pin output Arduino. Driver dapat menggunakan relay yang sudah dirangkai dengan transistor untuk menghasilkan sebuah modul relay. Rangkaian dari relay tersebut memiliki input tegangan 12V DC dan input data dari Arduino.



Gambar 2.2. Solenoid door lock
Sumber : Prabowo, 2017

2.4 Power Supply

- a. Pengertian Power Supply (Catu Daya)
Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya Power Supply atau Catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, Power Supply kadang-kadang disebut juga dengan istilah Electric Power Converter.
- b. Klasifikasi Umum Power Supply
Pada umumnya Power Supply dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok besar, yakni berdasarkan Fungsinya, berdasarkan Bentuk Mekanikalnya dan juga berdasarkan Metode Konversinya. Berikut ini merupakan penjelasan singkat mengenai ketiga kelompok tersebut :
 1. Power Supply Berdasarkan Fungsi (Functional)
Berdasarkan fungsinya, Power supply dapat dibedakan menjadi Regulated Power Supply, Unregulated Power Supply dan Adjustable Power Supply.
 - a) Regulated Power Supply adalah Power Supply yang dapat menjaga kestabilan tegangan dan arus listrik meskipun terdapat perubahan atau variasi pada beban atau sumber listrik (Tegangan dan Arus Input).
 - b) Unregulated Power Supply adalah Power Supply tegangan ataupun arus listriknya dapat berubah

ketika beban berubah atau sumber listriknya mengalami perubahan.

- c) Adjustable Power Supply adalah Power Supply yang tegangan atau Arusnya dapat diatur sesuai kebutuhan dengan menggunakan Knob Mekanik. Terdapat 2 jenis Adjustable Power Supply yaitu Regulated Adjustable Power Supply dan Unregulated Adjustable Power Supply.
2. Power Supply Berdasarkan Bentuknya

Untuk peralatan Elektronika seperti Televisi, Monitor Komputer, Komputer Desktop maupun DVD Player, Power Supply biasanya ditempatkan di dalam atau menyatu ke dalam perangkat-perangkat tersebut sehingga kita sebagai konsumen tidak dapat melihatnya secara langsung. Jadi hanya sebuah kabel listrik yang dapat kita lihat dari luar. Power Supply ini disebut dengan Power Supply Internal (Built in). Namun ada juga Power Supply yang berdiri sendiri (stand alone) dan berada diluar perangkat elektronika yang kita gunakan seperti Charger Handphone dan Adaptor Laptop. Ada juga Power Supply stand alone yang bentuknya besar dan dapat disetel tegangannya sesuai dengan kebutuhan kita.
 3. Power Supply Berdasarkan Metode Konversinya

Berdasarkan Metode Konversinya, Power supply dapat dibedakan menjadi Power Supply Linier yang mengkonversi tegangan listrik secara langsung dari Inputnya dan Power Supply Switching yang harus mengkonversi tegangan input ke pulsa AC atau DC terlebih dahulu.
- c. Jenis-jenis Power Supply

Selain pengklasifikasian diatas, Power Supply juga dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah DC Power Supply, AC Power Supply, Switch Mode Power Supply, Programmable Power Supply, Uninterruptible Power Supply, High Voltage Power Supply. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai jenis-jenis Power Supply.



Gambar 2.3. Jenis-jenis Power Supply

Sumber : Dickson, 2019

1. DC Power Supply

DC Power Supply adalah pencatu daya yang menyediakan tegangan maupun arus listrik dalam bentuk DC (Direct Current) dan memiliki Polaritas yang tetap yaitu Positif dan Negatif untuk bebannya.

Terdapat 2 jenis DC Supply yaitu :

a) AC to DC Power Supply

AC to DC Power Supply, yaitu DC Power Supply yang mengubah sumber tegangan listrik AC menjadi tegangan DC yang dibutuhkan oleh peralatan Elektronika. AC to DC Power Supply pada umumnya memiliki sebuah Transformator yang menurunkan tegangan, Dioda sebagai Penyearah dan Kapasitor sebagai Penyaring (Filter).

b) Linear Regulator

Linear Regulator berfungsi untuk mengubah tegangan DC yang berfluktuasi menjadi konstan (stabil) dan biasanya menurunkan tegangan DC Input.

2. AC Power Supply

AC Power Supply adalah Power Supply yang mengubah suatu taraf tegangan AC ke taraf tegangan lainnya. Contohnya AC Power Supply yang menurunkan tegangan AC 220V ke 110V untuk peralatan yang membutuhkan tegangan 110VAC. Atau sebaliknya dari tegangan AC 110V ke 220V.

3. **Switch-Mode Power Supply**
Switch-Mode Power Supply (SMPS) adalah jenis Power Supply yang langsung menyearahkan (rectify) dan menyaring (filter) tegangan Input AC untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut kemudian di-switch ON dan OFF pada frekuensi tinggi dengan sirkuit frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati Transformator Frekuensi Tinggi.
4. **Programmable Power Supply**
Programmable Power Supply adalah jenis power supply yang pengoperasiannya dapat dikendalikan oleh Remote Control melalui antarmuka (interface) Input Analog maupun digital seperti RS232 dan GPIB.
5. **Uninterruptible Power Supply (UPS)**
Uninterruptible Power Supply atau sering disebut dengan UPS adalah Power Supply yang memiliki 2 sumber listrik yaitu arus listrik yang langsung berasal dari tegangan input AC dan Baterai yang terdapat didalamnya. Saat listrik normal, tegangan Input akan secara simultan mengisi Baterai dan menyediakan arus listrik untuk beban (peralatan listrik). Tetapi jika terjadi kegagalan pada sumber tegangan AC seperti matinya listrik, maka Baterai akan mengambil alih untuk menyediakan Tegangan untuk peralatan listrik/elektronika yang bersangkutan.
6. **High Voltage Power Supply**
High Voltage Power Supply adalah power supply yang dapat menghasilkan Tegangan tinggi hingga ratusan bahkan ribuan volt. High Voltage Power Supply biasanya digunakan pada mesin X-ray ataupun alat-alat yang memerlukan tegangan tinggi.

2.5 Barcode Scanner

Barcode pertama kali muncul dan diperkenalkan oleh dua orang mahasiswa Drexel Institute of Technology Bernard Silver dan Norman Joseph Woodland pada tahun 1948. Mereka mulai mematenkan inovasi barcode tersebut pada tahun 1949 dan permohonan tersebut baru dikabulkan pada tahun 1952. Namun

baru pada tahun 1996, penemuan mereka mulai digunakan dalam dunia komersial.



Gambar 2.4. Barcode Scanner

Sumber : Yolanda, 2020

Barcode pada dasarnya merupakan susunan dari garis vertical hitam dan putih dengan memiliki ketebalan yang berbeda. Dengan memiliki kegunaan untuk menyimpan data-data spesifik misalnya kode produksi, harga, dan informasi tentang identitas seseorang. Barcode dapat dibaca dengan menggunakan barcode reader. Barcode mempunyai kelebihan roses input data yang lebih cepat, tepat dan akurat.

1. Jenis-jenis Barcode

a. Barcode 1 dimensi

- 1) Kode 39 sebuah barcode alphanumeric (barcode full ASCII). Mempunyai panjang baris yang bervariasi. Digunakan untuk tanda pengenal identitas.
- 2) Interleaved 2 of 5, memiliki bentuk numeric dan mempunyai panjang baris yang bervariasi. Digunakan untuk industry dan laboratorium.
- 3) Kode 128 barcode full ASCII yang memiliki kerapatan sangat tinggi serta panjang baris yang bervariasi. Digunakan untuk sistem shipping and warehouse management.
- 4) UPC (Universal Prount Code), sebuah barcode numeric dan memiliki panjang baris yang tetap. Banyak digunakan pelabelan produk-produk berukuran kecil.

- b. Barcode 2 dimensi
Mampu memuat ratusan digit karakter dan tampilannya juga berbeda dengan satu dimensi. Pada barcode dua dimensi informasi atau data yang besar bisa disimpan dalam ruang yang kecil. Dengan contoh yaitu PDF417 yang mampu menyimpan lebih dari 2000 karakter dalam sebuah ruang 4.
2. Terdapat beberapa standar kode dalam Barcode sesuai dengan kegunaan dan tujuan pemakaian Barcode, seperti pada daftar berikut :
 - a. Uniform Product Code (UPC): Digunakan untuk checkout penjualan, persediaan, dan sebagainya pada toko retail.
 - b. Code 39 (Code 3 of 9): Digunakan untuk identifikasi, inventarisasi, dan pengiriman pelacakan.
 - c. POSTNET: Digunakan untuk kode pos encoding di US mail.
 - d. European Article Number (EAN): Digunakan untuk sebuah superset dari UPC yang memungkinkan digit ekstra untuk identifikasi negara.
 - e. Japanese Article Number (JAN): Dhampir serupa dengan EAN, namun penggunaan jenis ini lebih banyak digunakan di Jepang.
 - f. Bookland: bekerja berdasarkan nomor ISBN dan digunakan pada sampul buku.
 - g. ISSN bar Code: Bekerja berdasarkan nomor ISSN, digunakan pada majalah di luar AS.
 - h. Code 128: Digunakan dalam preferensi untuk Code 39 karena lebih kompak.
 - i. Interleaved 2 of 5 Digunakan dalam industri pelayaran dan gudang.
 - j. Codabar: Digunakan oleh Federal Express, di perpustakaan dan bank darah.
 - k. Magnetic Ink Character Recognition (MICR) : Sebuah font khusus yang digunakan untuk nomor di bagian bawah cek bank.
 - l. OCR-A: Format pengenalan karakter optik yang digunakan pada sampul buku, untuk nomor ISBN agar bisa dibaca oleh manusia.

- m. OCR-B: Digunakan untuk mempermudah pembacaan Barcode versi UPC, EAN, JAN, Bookland, dan ISSN dan Code 39.
 - n. MaxiCode: Digunakan oleh United Parcel Service.
 - o. PDF417: Suatu jenis Barcode 2-D baru yang dapat enCode sampai 1108 byte informasi; dapat terkompresi seperti pada sebuah portabel file data (PDF).
3. Laser Barcode reader

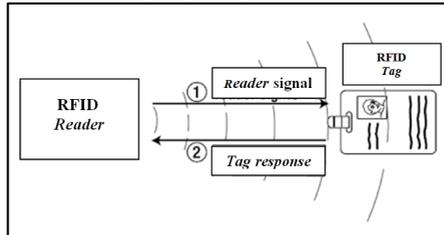
Laser barcode reader ini memiliki cara kerja, dengan sinar laser sebagai sumber cahayanya yang akan membaca kode dengan prinsip diode yang akan mengukur intensitas cahaya dari barcode yang dipantulkan dari sumber cahaya yang menghasilkan gelombang yang sesuai dengan lebar dari bar serta spasi dalam kode tersebut. Biasanya menggunakan cermin prisma atau kaca bolak-balik untuk memindai laser yang melintasi kode bar. Alat yang digunakan untuk membaca Barcode adalah Scanner Barcode. Penggunaan Scanner Barcode sangat mudah sehingga pengguna (Barcode) hanya memerlukan sedikit latihan. Scanner Barcode dapat membaca informasi atau data dengan kecepatan yang jauh lebih tinggi dari pada mengetikkan data dan Scanner Barcode memiliki tingkat ketelitian yang lebih tinggi.

2.6 RFID (Radio Frequency Identification)

RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). RFID dikembangkan sebagai pengganti atau penerus teknologi barcode. RFID bekerja pada HF (High Frekuensi) untuk aplikasi jarak dekat (proximity) dan bekerja pada UHF (Ultra High Frekuensi) untuk aplikasi jarak jauh (vicinity).

Sensor RFID adalah sensor yang mengidentifikasi suatu barang dengan menggunakan frekuensi radio. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting: transceiver (reader) dan transponder (tag). Setiap tag tersimpan data yang berbeda. Data tersebut merupakan data identitas tag. Reader akan membaca data dari

tag dengan perantara gelombang radio. Pada reader biasanya terhubung dengan suatu mikrokontroler. Mikrokontroler ini berfungsi untuk mengolah data yang didapat reader. Struktur cara kerja RFID terdapat pada gambar 2.9



Gambar 2.5. Cara Kerja RFID

Sumber : Dewa, 2019

1. Pembaca RFID

Sebuah pembaca RFID harus menyelesaikan dua buah tugas, yaitu:

- a. Menerima perintah dari softwear aplikasi
- b. Berkomunikasi dengan tag RFID

Pembaca RFID adalah merupakan penghubung antara software aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke tag RFID. Gelombang radio yang diemisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara wireless ke tag RFID yang berada berdekatan dengan antena.

2. Tag RFID

Tag RFID adalah perangkat yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronik dari tag RFID umumnya memiliki memori sehingga tag ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada tag secara dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data Read Only, misalnya serial number yang unik yang disimpan pada saat tag tersebut diproduksi. Selain pada RFID mungkin juga dapat ditulis dan dibaca secara berulang.

Berdasarkan catu daya tag, tag RFID dapat digolongkan menjadi:

- a. Tag Aktif: yaitu tag yang catu dayanya diperoleh dari baterai, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan

oleh pembaca RFID dan tag dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh. Kelemahan dari tipe tag ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar karena lebih kompleks. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh tag RFID maka rangkaianannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar.

- b. Tag Pasif: yaitu tag yang catu dayanya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID. Rangkaianannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah tag hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan pembaca RFID harus menyediakan daya tambahan untuk tag RFID.

Tag RFID telah sering dipertimbangkan untuk digunakan sebagai barcode pada masa yang akan datang. Pembacaan informasi pada tag RFID tidak memerlukan kontak sama sekali. Karena kemampuan rangkaian terintegrasi yang modern, maka tag RFID dapat menyimpan jauh lebih banyak informasi dibandingkan dengan barcode.

3. Frekuensi Kerja RFID

Faktor penting yang harus diperhatikan dalam RFID adalah frekuensi kerja dari sistem RFID. Ini adalah frekuensi yang digunakan untuk komunikasi wireless antara pembaca RFID dengan tag RFID.

Ada beberapa band frekuensi yang digunakan untuk sistem RFID yaitu:

Low Frequency (LF)	: 125 - 134 KHz
High Frequency (HF)	: 13.56 MHz
Ultra High Frequency (UHF)	: 868 - 956 MHz
Microwave	: 2.45 GHz

Pemilihan dari frekuensi kerja sistem RFID akan mempengaruhi jarak komunikasi, interferensi dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan komunikasi data, dan ukuran antena. Untuk frekuensi yang rendah (Low Frequency (LF) : 125 - 134 KHz) umumnya digunakan tag pasif (tidak memiliki sumber energi sendiri tanpa battery, Modulasi akan aktif setelah tag menerima gelombang elektromagnetik dari reader) dan untuk frekuensi tinggi (High Frequency (HF) : 13.56 MHz - Microwave : 2.45 GHz) digunakan tag aktif (memiliki sumber

energi sendiri, modulasi aktif langsung dari tag sendiri). Pada frekuensi rendah, tag pasif tidak dapat mentransmisikan data dengan jarak yang jauh, karena keterbatasan daya yang diperoleh dari medan elektromagnetik. Akan tetapi komunikasi tetap dapat dilakukan tanpa kontak langsung. Pada penelitian ini hal yang perlu mendapatkan perhatian adalah tag pasif harus terletak jauh dari objek logam, karena logam secara signifikan mengurangi fluks dari medan magnet. Akibatnya tag RFID tidak bekerja dengan baik, karena tag

tidak menerima daya minimum untuk dapat bekerja.

Pada frekuensi tinggi, jarak komunikasi antara tag aktif dengan pembaca RFID dapat lebih jauh, tetapi masih terbatas oleh daya yang ada. Sinyal elektromagnetik pada frekuensi tinggi juga mendapatkan pelemahan (atenuasi) ketika tag tertutupi oleh es atau air. Pada kondisi terburuk, tag yang tertutup oleh logam tidak terdeteksi oleh pembaca RFID.

Ukuran antena yang harus digunakan untuk transmisi data bergantung dari panjang gelombang elektromagnetik. Untuk frekuensi yang rendah, maka antena harus dibuat dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan RFID dengan frekuensi tinggi.

4. Akurasi RFID

Akurasi RFID dapat didefinisikan sebagai tingkat keberhasilan pembaca RFID melakukan identifikasi sebuah tag yang berada pada area kerjanya. Keberhasilan dari proses identifikasi sangat dipengaruhi oleh beberapa batasan fisik, yaitu:

- a. Posisi antena pada pembaca RFID
- b. Karakteristik dari material lingkungan yang mencakup sistem RFID
- c. Batasan daya
- d. Frekuensi kerja sistem RFID

Sensor RFID yang digunakan adalah RFID 125KHz. Sensor ini digunakan karena RFID dengan frekuensi 125 KHz merupakan model yang banyak dijumpai dipasaran dan memiliki harga relatif terjangkau.



Gambar 2.6. RFID 125 KHz Buatan Itead Studio
Sumber : Dewa, 2019

5. Features
 - a. Support external antenna
 - b. Maximum effective distance up to 150mm
 - c. Less than 100ms decoding time
 - d. UART TTL interface
 - e. Support EM4100 compatible read only or read/write tags
 - f. Built-in external bi-color LED and buzzer driver
 - g. Small outline design

Tabel 2.1. Spesifikasi RFID 125 KHz Modul

Frequency	125KHz
Baud Rate	9600 (TTL Electricity Level RS232 format)
Interface	Weigang26 Or TTL Electricity Level RS232 format
Power supply	DC 5V ($\pm 5\%$)
Current	<50Ma
Operating range	>50mm(Depend on Card/Tag shape, manufacturer)
Expand I/O port	N/A
Indication light	N/A

Working temperature	-10°C~ +70°C
Storage temperature	-20°C~ +80°C
Max. humidity	Relative humidity 0 ~ 95%
Size	Size 38.5mm ×19mm×9mm

6. Definisi Pin

Pin Definition (TTL interface RS232 data format):

P1:

PIN1 TX
 PIN2 RX
 PIN3
 PIN4 GND
 PIN5 +5V(DC)

P2:

PIN1 ANT1
 PIN2 ANT2

P3:

PIN1 LED
 PIN2 +5V(DC)
 PIN3 GND

2.7 Pemrograman

Selain perangkat mikrokontroler dan RFID, desain pengaman pintu rumah ini juga memerlukan software untuk memprogram mikrokontroler. Adapun software yang digunakan adalah integrated development environment (IDE) Arduino 023. IDE Arduino ini didukung dengan library yang memudahkan penggunaannya dalam membuat program untuk mikrokontroler. IDE Arduino 023 ini mampu berjalan di multi platform.

Kelebihan yang dimiliki IDE Arduino 023 antara lain:

1. Merupakan IDE (Integrated Development Environment)
2. Mendukung standard bahasa C dan C++
3. Memiliki dukungan library yang lengkap
4. Memiliki fasilitas untuk meng-upload program langsung dari IDE Arduino 023 tanpa menggunakan hardware tambahan

5. Memiliki fasilitas untuk menyalin kode program ke bahasa HTML
6. Memiliki fasilitas untuk menyalin kode program ke bahasa BB code
7. Mampu digunakan dengan dukungan software pihak kedua seperti Processing
8. Memiliki fasilitas serial monitor tersendiri yang terintegrasi di dalam IDE Arduino 023, sehingga dapat digunakan untuk membantu pengecekan program yang menggunakan fasilitas komunikasi serial.
9. Memiliki kemampuan interfacing software dengan Python, Instant Reality (X3D), Flash, Processing, PD (Pure Data), MaxMSP, VVVV, Director, Ruby, C, Linux TTY, SuperCollider, Second Life, Squeak, Mathematica, C++.

2.8 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah komputer berukuran kartu kredit yang dikembangkan di Inggris oleh Yayasan Raspberry Pi dengan tujuan untuk mempromosikan pengajaran ilmu pengetahuan dasar komputer di sekolah. Raspberry Pi diproduksi melalui lisensi manufaktur yang berkaitan dengan elemen 14/Premier Farnell dan RS komponen.

Raspberry Pi memiliki system on chip Vroadcom bcm2835 dengan processor ARM1176JZF-S 700 MHz. Pada Raspberry Pi ini dapat dipasang sistem operasi yang didukung dengan teknologi ARM seperti RaspbianOS, Arch Linux. Raspberry Pi model B+ dapat dilihat pada Gambar 2.9 berikut ini:



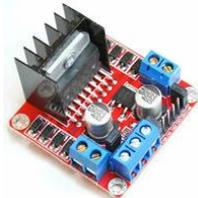
Gambar 2.7. Raspberry Pi
Sumber : Yullus, 2017

Berikut ini adalah spesifikasi Raspberry Pi B+ [2]:

- a) Chip : Broadcom BCM2835 SoC
- b) Core arsitektur : ARM11
- c) CPU : 700 MHz Low Power ARM1176JZFS
- d) GPU : Dual Core VideoCore IV® Multimedia Co-Processor
- e) Memori : 512MB SDRAM
- f) Memori Slot : SDIO
- g) OS : Boots from Micro SD card, a version of the Linux OS
- h) GPIO : 40 pin
- i) USB : 4 x USB 2.0 connector
- j) AV output : HDMI, composite RCA, 3.5mm jack, HDMI
- k) Ethernet : 10/100 ethernet (RJ45)

2.9 Motor Driver L298N

Motor driver L298N adalah sebuah modul motor driver yang banyak digunakan di dunia elektronika untuk mengendalikan arah putaran dan kecepatan motor DC.



Gambar 2.8. Modul Motor Driver L298N

Sumber : Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol.7 No.1. 2018

IC L298 adalah sebuah IC tipe H-Bridge yang mampu mengendalikan beban-beban induksi seperti relay ,selonoid, motor DC dan motor Stepper. Pada IC L298 terdapat transistor-transistor logik dengan gerbang Nand yang berfungsi untuk menentukan arah putaran suatu motor DC ataupun motor stepper. Dipasaran sekarang penggunaan IC l298 ini sudah jarang digunakan karena IC L298 ini sudah digabungkan menjadi sebuah modul L298N.

Dengan adanya modul L298N penggunaannya lebih mudah dan perangkaiannya sudah rapi sehingga seseorang tidak harus lagi untuk merangkai komponen seperti resistor. Modul ini bisa digunakan untuk motor DC yang memiliki tegangan lebih dari 12v dan kuat untuk menarik beban-beban yang cukup berat.

Modul IC L298N ini sebenarnya sama seperti relay yaitu hanya memutus dan menghidupkan arus tegangan. Tapi bedanya kalau relay hanya memutus dan menghidupkan arus saja sedangkan modul ini bisa memutus dan menghidupkan arus serta dapat mengubah arus tegangan.