

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **1.1 Studi Literatur**

Penelitian tentang “*Rancang Bangun Sistem Menggunakan Sensor Vibration SW420 dan RFID Berbasis Internet of Things*” sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan Studi Literatur digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

1. (Sanjaya and Jaya 2023) dengan judul Rancang Bangun Smart Locker Berbasis *Internet of Things*. Tujuan perancangan dan pembuatan alat smart locker berbasis *Internet of Things* untuk memberikan rasa aman terhadap barang titipan bagi pengguna dan pengelola, serta memberikan informasi bagi pengelola tentang pendapatan secara real time. Alat ini di rancang dengan menggunakan metode waterfall yaitu meliputi analisis kebutuhan, perencanaan perangkat keras, perangkat lunak dan testing. Pengendali utama sistem menggunakan arduino dan modul ESP8266, dilengkapi dengan rangkaian input, berupa sensor getar SW420, Radio Frequency Identification (RFID- Rc522), Limit SWitch. Rangkaian output dibentuk dari komponen buzzer dan selenoid door lock. Komunikasi sistem dengan pengguna menggunakan aplikasi telegram untuk mendapatkan pemberitahuan tentang keamanan barang titipan. Penginputan data oleh admin dan informasi pendapatan bagi pengelola menggunakan website. Hasil pengujian alat diperoleh dengan memberikan getaran pada pintu locker, sistem mengirim notifikasi sebagai tanda bahaya kepada pengguna dan pengelola. Pengujian software, oleh admin dengan memasukkan data ID telegram pengguna, maka di website akan terlihat pertambahan jumlah pengguna locker dan pendapatan secara real time bagi pengelola.
2. (Arrofiq et al. 2023) dengan judul Sistem Keamanan Laci Keuangan Otomatis dengan Menggunakan E-KTP. Sistem Keamanan Laci Keuangan dengan menggunakan E-KTP yang terintegrasi dengan IoT diciptakan guna mengatasi dan mengurangi potensi kebobolan dan pencurian yang tidak

bisa diprediksi kapan terjadinya. Alat ini dirancang dengan menggunakan NodeMCU ESP 8266 sebagai kontrol dan sebagai pengirim pesan kepada user, pengolahan data menggunakan My SQL dengan Arduino IDE sebagai software input source codenya, RFID reader sebagai pembaca dari E-KTP, serta sensor magnetic SWitch sebagai pendeteksi terjadinya pembobolan laci. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa EKTP dapat bekerja dengan baik untuk menggantikunci konvensional dan sistem keamanan dapat dimonitoring dengan baik melalui telegram dan web service.

3. (Putra, Prabowo, and Asri 2020) dengan judul Keamanan Laci Berbasis Mikrokontroler dengan Sensor LDR dan RFID. Sistem ini dilengkapi sensor LDR sebagai pendeteksi bahwa jika laci terbuka terlalu lama maka alarm akan aktif sampai pintu kembali di tutup. RFID sebagai akses pembuka pintu laci. ESP8266 sebagai media pengiriman data dari Sistem Arduino ke Sentora dan menggunakan web service untuk memberi informasi kepada pemilik laci. Jika sensor LDR mendeteksi pintu laci terbuka terlalu lama maka ESP8266 akan mengirimkan informasi ke sentora yang menggunakan web service sebagai notifikasi. Jika Tag RFID terdaftar, maka solenoid terbuka. Keadaan solenoid sebagai pengunci pintu akan ditampilkan di web service bahwa keadaan solenoid berubah. Dari pembuatan alat ini, diharapkan jika ada seseorang yang ingin membobol laci akan dengan mudah ditangkap dan lebih menjaga keamanan karena menggunakan keamanan berlapis.
4. (Mardia, Fitri, and Ningsih 2022) dengan judul Monitoring Sistem Keamanan Laci Kasir Dengan Fingerprint Berbasis Android. Dalam penelitian ini, kunci laci kasir mekanik akan digantikan dengan teknologi pengenalan biometrik sidik jari yang ada pada ponsel pintar. Penggunaan solenoid doorlock sebagai pengganti kunci laci kasir. Sidik jari akan memverifikasikan oleh aplikasi untuk dapat dicocokkan dengan database, lalu mengirim data ke mikrokontroler nodemcu yang terintegrasi dengan perangkat ponsel pintar sebagai monitoring. Data-data akan dikirimkan ke database dan dibaca oleh sistem aplikasi yang ada pada perangkat ponsel

pintar untuk dapat diakses dimana saja. Solenoid doorlock sebagai pengganti kunci laci. Apabila fingerprint berhasil memverifikasikan sidik jari dan sesuai dengan data yang ada pada sistem, maka kunci laci kasir akan terbuka.

5. Fajar Luthfi, Marisa Midyanti, and Suhardi 2022) dengan judul Sistem Keamanan pada Loker Berbasis Internet of Things. Sistem keamanan pada loker yang dibuat pada penelitian ini dapat membuka serta mengunci pintu loker secara digital dengan kendali melalui aplikasi Android. Aplikasi Android terhubung dengan NodeMCU ESP32 melalui Firebase dan jaringan internet. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Keamanan pada Loker Berbasis Internet of Things ini, didapatkan sistem berhasil membuka dan mengunci pintu loker menggunakan solenoid door lock melalui aplikasi Android yang diamankan dengan 4 digit PIN dengan jarak akses 15 meter, serta berhasil mengirim notifikasi pada aplikasi dengan rata-rata jeda waktu 23,52 detik dan mengaktifkan buzzer dengan rata-rata jeda waktu 20,76 detik.
6. (DICKA RIFQI AZZIZI and Rino 2022) dengan judul Rancang Bangun Sistem Keamanan Door Lock Menggunakan E-KTP Berbasis Arduino Wemos Esp8266. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah pintu pengaman yang menggunakan sistem E-KTP sebagai ID card dan juga sebagai pengganti kunci pintu manual atau tradisional, dan Arduino sebagai pengontrol rangkaian. Menggunakan kunci tradisional membuat mereka lebih rentan terhadap pencurian. Hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa E-KTP kunci pintu dapat dibangun dan dikendalikan menggunakan mikrokontroler Arduino Wemos ESP8266 sebagai pusat kendali, rangkaian kendali dan menggunakan software Arduino IDE versi 1.8.20. Pembaca RFID untuk membaca kartu ID elektronik. Kartu ID jarak jauh 3/4 inci dengan pembaca relai sensor RFID 13,56MHz berfungsi dengan baik saat menghubungkan Arduino dengan tombol kunci pintu.

## **1.2 Dasar Teori**

### **1.2.1 Sistem Keamanan Laci**

Laci adalah sebuah tempat penyimpanan yang memiliki fungsi sebagai penyimpan dari barang berharga secara aman. Sedangkan menurut KBBI, Dalam hal ini laci keuangan dapat diartikan sebagai sebuah laci atau tempat menyimpan uang agar tetap aman dari ancaman keamanan pada uang. Laci diartikan sebagai kotak kecil terdapat pada meja serta sebagainya yang bisa didorong dan ditarik yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan benda-benda agar tidak terjadi kerusakan dan hilang. Penyimpanan peralatan adalah suatu proses aktivitas dalam mengantisipasi terjadinya kerusakan secepat mungkin, sehingga bisa menaikkan efisiensi dari masa kerja alat yang digunakan. Penyimpanan peralatan membutuhkan ruang penyimpanan seperti lemari, rak, serta laci yang dapat disesuaikan dengan luas ruangan.

Untuk mempermudah dalam mencari letak tiap-tiap peralatan tersebut butuh dibericiri atau penanda dengan cara menggunakan label pada tiap-tiap tempat penyimpanan peralatan (Arrofiq et al. 2023). Pada umumnya laci yang sering digunakan merupakan laci manual. Laci manual memiliki sistem kerja yang dapat ditarik dan didorong menggunakan tangan dan pengamanannya biasanya menggunakan kunci. Penyimpanan beberapa barang yang ada pada laci umumnya hanya memakai kunci manual. Hal ini dapat memungkinkan bila kunci yang hendak digunakan tertinggal ataupun hilang.

Sistem keamanan laci adalah bagian dari perkembangan *Internet of Things* (IoT) dan rumah pintar, di mana perangkat rumah tangga tradisional ditingkatkan dengan kemampuan konektivitas dan kecerdasan buatan untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi, dan keamanan dalam kehidupan sehari-hari. Sistem keamanan laci biasanya dapat terhubung ke jaringan nirkabel, seperti Wi-Fi, dan dapat diakses atau dikendalikan melalui aplikasi perangkat seluler atau perangkat pintar lainnya. Tujuan dari keamanan laci adalah untuk memberikan fungsionalitas tambahan dan kemudahan penggunaan dengan memanfaatkan teknologi.



**Gambar 2.1 Sistem Keamanan Laci**

### **1.2.2 Internet of Things**

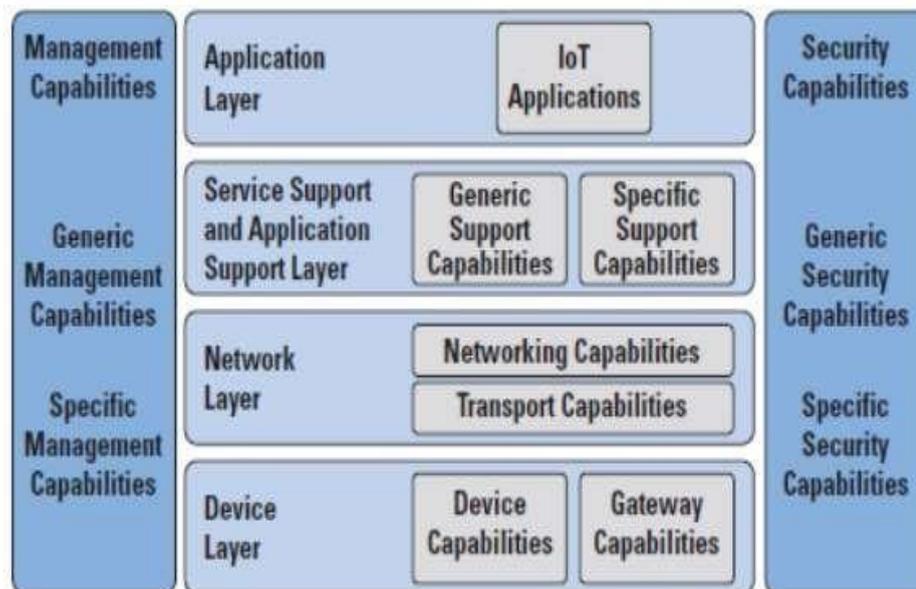
*Internet of thing (IoT)* merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Orang yang pertama kali memperkenalkan IoT pada tahun 1999 adalah Kevin Ashton. Kevin Ashton adalah Direktur Auto IDCentre dari MIT. Pada saat itu dimana digabungkannya beberapa elemen teknologi menjadi satu kesatuan yaitu sensor untuk pembacaan data, koneksi internet dengan beberapa topologi jaringan, RFID, wireless sensor network dan teknologi lainnya sesuai dengan kebutuhan. Perangkat- perangkat elektronik kecil ini dilengkapi dengan software, sensor dan actuator sertaterhubung dalam sebuah jaringan telekomunikasi yang memungkinkan setiap perangkat tadi dapat mengambil data dan saling bertukar informasi. Interaksi antarperangkat inilah yang disebut dengan *Internet of Things (IoT)*. kata lain, dengan *Internet of Things* mengubah dunia fisik menjadi salah satu sistem informasi yang besar. IoT juga bisa mencakup teknologiteknologi sensor lainnya, seperti teknologi nirkabel maupun kode QR yang sering kita temukan di sekitar kita. IoT ini mengacupada mesin atau alat yang bisa diidentifikasi sebagai representasi virtual dalamstrukturnya yang berbasis Internet

Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif (Sawitri 2023).

### 2..2.2.1 Arsitektur *Internet of Things*

Lapisan jaringan melakukan dua fungsi dasar kemampuan jaringan mengacu pada interkoneksi perangkat dan gateway. Kemampuan transmisi mengacu pada pengangkutan informasi khusus layanan dan aplikasi IoT serta informasi manajemen dan kontrol terkait IoT. Lapisan dukungan layanan dan aplikasi dukungan menyediakan kemampuan yang digunakan aplikasi tersebut. Contohnya termasuk pemrosesan data umum dan kemampuan manajemen database. Dukungan khusus kapabilitas adalah kemampuan yang memenuhi persyaratan tertentu bagiandari aplikasi IoT.

Lapisan aplikasi terdiri dari semua aplikasi yang berinteraksi dengan perangkat IoT, sedangkan lapisan kemampuan manajemen mencakup berorientasi jaringan tradisional fungsi manajemen kesalahan, konfigurasi, akuntansi, dan manajemen kinerja. Adapun lapisan kemampuan keamanan mencakup kemampuan keamanan umum yang tidak bergantung pada aplikasi (Fajar Luthfi, Marisa Midyanti, and Suhardi 2022).



**Gambar 2.2 Arsitektur Internet of Things**

### **2..2.2.2 Cara Kerja *Internet of Things***

Berikut ini merupakan tahapan cara kerja *Internet of Things*:

1. **Sensori:** Sensori merupakan tahapan pertama dari IoT, yang berupa perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan data dari lingkungan sekitar. Sensori dapat mengukur dan merekam data seperti suhu, kelembaban dan lain sebagainya.
2. **Pengolahan Data:** Data yang dikumpulkan oleh sensori kemudian diproses untuk menghasilkan informasi yang lebih berguna. Proses pengolahan data ini dapat dilakukan oleh perangkat di dalam jaringan IoT, atau oleh server cloud yang terhubung ke jaringan.
3. **Konektivitas:** Konektivitas adalah tahap di mana perangkat IoT terhubung ke internet atau ke perangkat lain dalam jaringan, seperti gateway atau router. Data yang telah diproses kemudian dikirim ke perangkat lain melalui jaringan IoT.
4. **Aksi:** Aksi dapat dilakukan oleh perangkat itu sendiri atau oleh perangkat lain dalam jaringan. Contoh aksi yang dapat dilakukan oleh perangkat IoT antara lain mengendalikan perangkat lain, otomatisasi, dan lain sebagainya. Setelah data diterima oleh perangkat di jaringan IoT, perangkat dapat melakukan aksi atau merespons terhadap data tersebut (Sawitri 2023).

## **1.3 Perangkat Keras Yang Digunakan**

### **1.3.1 Wemos**

Wemos D1 R1 merupakan board yang menggunakan ESP8266 sebagai modul Wifi dan dirancang menyerupai Arduino Uno. Kelebihan dari Wemos D1 R1 ini adalah bersifat open source, kompatibel dengan Arduino, dapat diprogram menggunakan Arduino IDE, pinout yang kompatibel dengan Arduino Uno, dapat berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler lain, memiliki prosesor 32-bit dengan kecepatan 80 MHz, High Level Language, bisa

deprogram dengan bahasa pemrograman Phyton dan Lua (Gunadi, Tanone, and Beeh 2020). Beberapa kelebihan dari Wemos antara lain adalah:

1. Arduino compatible, artinya dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program dan library yang banyak terdapat di internet.
2. Pinout yang compatible dengan Arduino uno, Wemos D1 R2 merupakan salah satu product yang memiliki bentuk dan pinout standar seperti arduino uno. Sehingga memudahkan kita untuk menghubungkan dengan arduino shield lainnya.
3. Wemos dapat running stand alone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler. Berbeda dengan modul Wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol, Wemos dapat running stand alone karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat diprogram melalui Serial port ataupun via OTA (Over The Air) atau transfer program secara wireless.
4. High Frequency CPU, dengan processor utama 32bit berkecepatan 80MHz Wemos dapat mengeksekusi program lebih cepat dibanding dibandingkan mikrokontroler 8 bit yang digunakan di Arduino
5. Dukungan High Level Language, Selain menggunakan Arduino IDE Wemos juga dapat diprogram menggunakan bahasa Python dan Lua. Sehingga memudahkan bagi network programmer yang belum terbiasa menggunakan Arduino. (Kusuma, 2018).



**Gambar 2.3 Modul Wemos**

Berikut adalah Spesifikasi dari Wemos D1 R2:

- Terlihat seperti Arduino Uno
- Berbasis ESP-8266 ESP-12F
- Dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dan Nodemcu
- 11x I/O pin digital
- 1x ADC pin analog
- Konektor micro USB
- Flash memory 4 Mb
- Clock speed 80Mhz/160Mhz
- Dimensi 7cm x 5,4cm x 1,5cm

### **1.3.2 Modul Sensor Vibration SW-420**

*Modul Sensor vibration SW-420* merupakan sensor pendeteksi getaran yang bereaksi terhadap guncangan dari berbagai sudut. Cara kerja *sensor vibration SW-420* apabila mendeteksi getaran sensor getar akan segera terputus nilai output tinggihan apabila tidak ada getaran sensor getar terhubung nilai output rendah. Pada sistem ini jika terjadi getaran maka data akan diproses ke arduino dan modul ESP8266 untuk dikirim ke aplikasi telegram agar mendapatkan notifikasi (Sanjayaand Jaya 2023).

Sensor getaran / *vibration sensor SW-420*, sensor pendeteksi getaran menggunakan tabung yang berisi 2 elektroda ketika sensor menerima getaran atau guncangan. Jika menerima getaran akan memberikan input 1 (HIGH) jika tidak ada getaran input 0 (LOW). sensor getaran dalam prototipe menggunakan modul SW-420 dengan tegangan kerja 3,3 sampai 5 V.

Jika getaran lemah atau tidak terjadi getaran maka nilai logika outputnya rendah dan lampu indicator menyala. sebaliknya jika terjadi getaran dengan frekuensi tertentu maka nilai logika output sensor tersebut tinggi dan lampu indicator tidak menyala. Gambar modul sensor *vibration SW-420* dapat dilihat pada gambar 2.3.



**Gambar 2.4 Sensor Vibration SW-420**

Spesifikasi modul:

- Menggunakan sensor *vibration SW-420* normally closed
- Sinyal output comparator bersih, bergelombang bagus dan mampu menghantar lebih dari 15mA
- Tegangan kerja 3.3V - 5V
- Format output: 0 dan 1 (digital, rendah dan tinggi)
- Dilengkapi lubang baut untuk instalasi
- Papan PCB kecil berukuran 3.2cm x 1.4cm
- Memakai comparator LM393

Modul Sensor Getaran ini terdiri dari Sensor Getaran SW-420, Resistor, Kapasitor, Potensiometer, IC komparator LM393, Power, dan LED status dalam satu rangkaian terintegrasi. Berguna untuk berbagai pemicu guncangan, alarm pencurian, mobil pintar, alarm gempa, alarm sepeda motor, dll. IC komparator LM393 digunakan sebagai pembanding tegangan pada modul sensor getaran ini. Pin 2 dari LM393 terhubung ke Preset (10K $\Omega$  Pot) sedangkan pin 3 terhubung ke sensor getaran.

IC komparator akan membandingkan tegangan threshold yang ditetapkan menggunakan preset (pin2) dan pin Sensor Getaran (pin3). Sensor getaran terdiri dari tiga pin yaitu VCC, GND, dan DO. Pin Digital out terhubung ke pin output IC komparator LM393.

#### **2.3.4 RFID (Radio Frequency Identification)**

Dalam sistem RFID diperlukan sebuah reader atau alat scanning-device yang dapat membaca tag dengan benar. Reader sering kali disebut sebagai interogator atau pemindai. Reader ini memiliki beberapa antena yang berfungsi mengirim dan menerima data ke tag dan dari tag. Contoh RFID Reader ditunjukkan pada gambar 2. Tag RFID adalah perangkat radio kecil yang juga disebut sebagai transponder atau barcode radio. Tag ini terdiri dari sebuah microchip silikon sederhana yang melekat pada antena kecil dan dipasang pada substrat. Microchip itu sendiri dapat berukuran sekecil butiran pasir, seukuran 0.4 mm. Chip tersebut menyimpan nomor seri yang unik atau informasi lainnya tergantung kepada tipe memorinya. Tipe memori itu sendiri dapat read-only, read-write, atau write-once read-many (Sudibyo, Nugroho, and Bastari 2020).

Auto-ID bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam mengurangi kesalahan dalam memasukkan data [10]. RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang sebelumnya tersimpan dalam id tag dengan menggunakan gelombang radio [15]. 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. Pada RFID proses identifikasi dilakukan oleh RFID reader dan RFID tag. RFID tag diletakkan pada suatu benda atau objek yang akan diidentifikasi. Tiap-tiap RFID tag memiliki data angka identifikasi (ID number) yang unik, sehingga tidak ada RFID tag yang memiliki ID number yang sama.



**Gambar 2.5 RFID (Radio Frequency Identification)**

Spesifikasi dari RFID:

1. Chipset: MFRC522 Contactless Reader/Writer IC.
2. Frekuensi: 13,56 MHz.
3. Jarak pembacaan kartu: < 50mm.
4. Protokol akses: SPI (Serial Peripheral Interface) @ 10 Mbps.
5. Kecepatan transmisi RF: 424 kbps (dua arah / bi-directional) / 848 kbps(unidirectional).
6. Mendukung kartu MIFARE jenis Classic S50 / S70, UltraLight, danDESFire.
7. Framing & Error Detection (parity+CRC) dengan 64 byte internal I/Obuffer.
8. Catu Daya: 3,3 Volt.
9. Konsumsi Arus: 13-26 mA pada saat operasi baca/tulis, < 80 $\mu$ A saat modussiaga.
10. Suhu operasional: -20°C s.d. +80°C.
11. Dimensi: 40 x 50 mm

### 2.3.3.1 Cara Kerja RFID

Pada sistem RFID umumnya, sebuah tag dipasangkan kepada suatu obyek. Pada tag tersebut terdapat transponder yang mempunyai memori digital sehingga dapat memberikan suatu kode elektronik yang unik. Peralatan pembaca tag mempunyai antena dengan sebuah transceiver dan decoder, membangkitkan sinyal untuk mengaktifkan RFID tag, sehingga dapat mengirim dan menerima dari tag tersebut. Saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A/AC 220V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 A/12volt DC) (Asya, Kusuma, and Puspitasari 2022). Relay adalah komponen listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi medan elektromagnetis. Jika sebuah penghantar dialiri oleh arus listrik, maka disekitar penghantar tersebut timbul medan magnet. Medan magnet yang dihasilkan oleh arus listrik tersebut selanjutnya diinduksikan ke logam ferromagnetis. Penemu relay pertama kali adalah Joseph Henry pada tahun 1835.



**Gambar 2.6 Modul Relay**

Cara kerja relay adalah apabila kita memberi tegangan pada kaki 1 dan kaki ground pada kaki 2 relay maka secara otomatis posisi kaki CO (Change Over) pada relay akan berpindah dari kaki NC (Normally Close) ke kaki NO (Normally Open). Relay juga dapat disebut komponen elektronika berupa

saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik (Asya, Kusuma, and Puspitasari 2022).

### **2.3.5 Solenoid Door Lock**

Solenoid Door Lock adalah sebuah alat elektro mekanik dengan fungsi sebagai pengunci pintu secara otomatis. Di dalam kondisi yang normal solenoid akan pada posisi terkunci jika diberi tegangan maka solenoid door lock akan terbuka. Membutuhkan sebuah tegangan untuk menjalankan perangkat ini dengan daya sebesar 12V DC. Solenoid door lock merupakan kumparan elektromagnet dengan rancangan secara tertentu. Solenoid ini cara kerjanya yaitu pada saat arus yang mengalir melawati kawat pada sistem solenoid. Solenoid ini mempunyai dua sistem kerja, yaitu *Normaly Close (NC)* dan *Normaly Open (NO)*. Perbedaannya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid akan memanjang (tertutup). Dan untuk cara kerja dari Solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC. Biasanya kebanyakan solenoid Door Lock membutuhkan input atau tegangan kerja 12V DC tetapi ada juga solenoid Door Lock yang hanya membutuhkan input tegangan 5V DC dan sehingga dapat langsung bekerja dengan tegangan output dari pin IC digital. Namun jika anda menggunakan Solenoid Door Lock yang 12V DC. Berarti anda membutuhkan power supply 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannya (Aris Oktafian 2021).



**Gambar 2.7 Solenoid Door Lock**

### **2..3.6.Buzzer**

Buzzer merupakan komponen elektronika yang difungsikan untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerjanya pada dasarnya hampir sama dengan loudspeaker, buzzer ini terdiri dari kumparan yang terpasang dengan diafragma yang kemudian kumparannya akan dialiri arus sehingga jadi elektromagnet, kumparannya akan ditarik ke arah atau keadaan, mengikuti sesuai arah arus dan polaritas magnet, sebab pada kumparan dipasang diafragma jadi setiap gerak kumparan akan diggerakkan oleh diafragma secara bolak-balik sehingga akan menjadi udara bergetar yang menghasilkan sebuah suara (Aris Oktafian 2021).



**Gambar 2.8 Buzzer**

### **1.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan**

Pengertian perangkat lunak atau biasa disebut software adalah sekumpulan data elektronik yang sengaja disimpan dan diatur oleh komputer berupa program ataupun instruksi yang akan menjalankan sebuah perintah. Perangkat lunak atau software disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan dan diproses oleh perangkat keras (hardware). Dengan adanya perangkat lunak inilah sebuah sistem mampu menjalankan perintah.

### 1.4.1 Perangkat Lunak Arduino IDE

IDE merupakan singkatan dari Integrated Development Environment. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Arduino Uno. Program yang ditulis dengan menggunakan Software Arduino (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan (Arranda Ferdian D, 2017).

1. Verify/Compile, berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang dibuat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang dibuat akan dicompile ke dalam bahasa mesin.
2. Upload, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.



Gambar 2.9 Arduino IDE

### 1.4.2 Firebase

Firebase adalah platform pengembangan aplikasi yang lengkap yang disediakan oleh Google. Ini menyediakan berbagai alat dan layanan yang membantu pengembang membangun aplikasi mobile dan web dengan lebih

efisien. Firebase adalah alat Backend-as-a-Service (BaaS) yang sangat populer yang diluncurkan pada April 2012. Karena kemampuan dan teknologinya yang canggih seperti realtime database, alat ini menarik minat Google dan diakuisisi oleh Google pada tahun 2014. Firebase telah berubah menjadi alat yang ampuh, berisi dukungan untuk sebagian besar kasus penggunaan pengembangan perangkat lunak pada dunia nyata. Firebase membagi toolchain menjadi tiga kategori berbeda yaitu: membangun aplikasi, meningkatkan kualitas aplikasi, dan mengembangkan bisnis aplikasi.

Penggunaan Firebase dapat memudahkan pengembang dalam membangun aplikasi seluler yang hebat, baik itu untuk iOS atau Android. Firebase memiliki banyak hal yang ditawarkan, mulai dari analisis hingga akuisisi pengguna dan pengujian A/B, dan daftar layanannya akan terus dikembangkan dan bertambah seiring berjalannya waktu. (Gunadi, Tanone, and Beeh 2020).

### **1.4.3 APP Inventor**

App Inventor adalah sistem perangkat lunak untuk membuat aplikasi pada perangkat Android. Uniknya, App Inventor dibuat tidak seperti sistem pengembangan aplikasi biasa, di mana seorang programmer harus menuliskan baris-baris kode program, melainkan dengan interaksi visual berbasis grafis. Dalam hal ini, App Inventor dapat disebut sebagai sistem terpadu untuk mengembangkan aplikasi berbasis blog-blog grafis (dalam istilah asing: blocks language). Jika kita mengenal Scratch (<http://scratch.mit.edu>), App Inventor bekerja dengan cara yang kurang-lebih sama, tetapi untuk platform perangkat bergerak pada yang berbasis Android.

Istilah App Inventor dan inventor digunakan sebagai sinonim. Inventor diuji coba pertama kali pada kalangan terbatas Juli 2010, kemudian dirilis ke publik pada Desember tahun yang sama. Pengembangan Inventor dimotifikasi oleh keyakinan dan perspektif edukasi yang kuat bahwa pembelajaran aktif pemrograman (secara visual) dapat menjadi wahana untuk memicu ide-ide baru dan kreatif MIT App Inventor merupakan salah satu platform dalam

pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak. Pengguna dapat mendesain aplikasi android sesuai keinginan dengan menggunakan berbagai macam layout dan komponen yang tersedia (Axel et al. 2017).



**Gambar 2.10 Tampilan Mit APP Inventor**

Berikut ini merupakan fitur dari mit app inventor

1. **Palette Column:** Berisi semua komponen yang akan digunakan pada project. Komponen pada bagian palette ini dikelompokkan berdasarkan jenisnya. Misalnya komponen User Interface terdiri atas komponen button, label, image, checkbox, slider dan seterusnya.
2. **Viewer Column:** Berfungsi untuk menampilkan/meletakkan komponen yang telah dipilih. Semua yang ada pada bagian viewer ini yang nantinya akan terlihat saat project dijalankan
3. **Components Column:** Berisi daftar semua komponen yang kita gunakan/sisipkan pada project/viewer. Saat kita menambahkan sebuah komponen pada viewer/project, maka daftar isi Components akan bertambah sesuai dengan jenis komponen yang disisipkan.
4. **Media Column:** Berisi daftar media (gambar, clip art, suara, musik, atau film) yang kita sisipkan pada project
5. **Properties Column:** Berfungsi untuk mengatur properti dari komponen yang kita gunakan. Setiap komponen memiliki pro

Berikut ini cara-cara dalam menggunakan MIT App Inventor untuk membuat aplikasi sederhana.

1. Pertama untuk dapat mengakses homepage MIT App Inventor online dengan cara mengunjungi [appinventor.mit.edu](http://appinventor.mit.edu).
2. Selanjutnya, pilih menu Get started dengan gambar ikon bendera di bagian tengah.
3. Setelah itu, lakukan login menggunakan akun Google dan klik setuju mengenai terms of service.
4. Pada halaman selanjutnya, untuk dapat membuat aplikasi baru dengan cara klik tombol Project lalu pilih opsi Start New Project. Di halaman ini, memasukkan berbagai komponen dan objek visual sesuai dengan keinginan. Komponen dan objek visual ini berada pada kolom Palette.
5. Selain itu, dapat memasukkan file suara dengan cara klik bagian yang ingin ditambahkan suara, lalu tahan hingga muncul menu Button.
6. Setelah dirasa bahwa tampilan utama dari aplikasi sudah selesai, maka selanjutnya adalah menyusun sisi backend aplikasi. Cara ini dapat dilakukan dengan masuk ke halaman Blocks, kemudian akan tampil jendela baru berupa Designer.
7. Jika semua proses sudah selesai, maka langkah berikutnya adalah menguji keberhasilan dari aplikasi tersebut. Unduh terlebih dahulu aplikasi MIT AI2 Companion yang ada di Google Playstore melalui HP yang dimiliki.
8. Selanjutnya, masuk ke menu Connect yang ada di web MIT App Inventor.
9. Kemudian pilih opsi All Companion untuk menampilkan barcode dengan kode unik.
10. Langkah terakhir, masukan kode yang ditampilkan melalui aplikasi MIT AI2 Companion dan lakukan penyetelan pada aplikasi tersebut

