

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Webcam

Webcam merupakan gabungan dari kata *web* dan *camera*. *Webcam* sendiri sebutan bagi kamera *real-time* yang gambarnya bisa diakses atau dilihat melalui internet, program *instant messaging* seperti *Yahoo Messenger*, *AOL Instant Messenger*(AIM), *Windows Live Messenger*, dan *Skype*, dan lainnya. Istilah “*webcam*” sendiri mengarah pada jenis kamera yang digunakan untuk kebutuhan layanan berbasis *web*. *Webcam* sendiri biasanya digunakan untuk keperluan konferensi jarak jauh atau juga sebagai kamera pemantau. [3]

Sebuah *webcam* yang sederhana terdiri dari sebuah lensa standar, dipasang di sebuah papan sirkuit untuk menangkap sinyal gambar; casing (*cover*), termasuk casing depan dan casing samping untuk menutupi lensa standar dan memiliki sebuah lubang lensa di casing depan yang berguna untuk memasukkan gambar; kabel *support*, yang dibuat dari bahan fleksibel, salah satu ujungnya dihubungkan dengan papan sirkuit dan ujung satu lagi memiliki *connector*, kabel ini dikontrol untuk menyesuaikan ketinggian, arah dan sudut pandang *web camera*. [3]

Pada gambar 2.1 terdapat bentuk fisik dari *webcam*, pada alat ini webcam berfungsi sebagai penghitung jumlah pengunjung laboratorium teknik telekomunikasi.



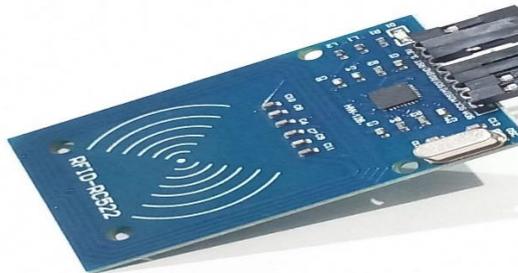
Gambar 2.1 Webcam [3]

2.2 RFID (*Radio Frequency Identification*)

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi wireless yang memanfaatkan gelombang elektromagnetik (RF). Teknologi RFID ini mampu melakukan identifikasi secara otomatis keberadaan seseorang atau suatu objek

dengan cara memindahkan informasi dari suatu RFID Tag ke pembaca (Reader). Teknologi RFID akan mengidentifikasi secara unik suatu objek atau seseorang dan menyediakan hubungan ke data dengan jarak tertentu (contactless), tanpa harus melihat secara langsung (Line of Sight) dan tidak mudah terpengaruh kondisi lingkungan sekitarnya. Suatu sistem RFID memiliki komponen pembaca RF (dikenal juga sebagai base stasiun atau interogator) dan Tag RF (atau transponder).

Ketika Tag RFID terpasang pada benda-benda fisik yang memungkinkan suatu objek dapat diidentifikasi kepada pembaca RFID (Reader) melalui penggunaan komunikasi radio frekuensi. Sejumlah faktor dapat mempengaruhi jarak di mana Tag dapat dibaca (oleh Reader RFID) yaitu meliputi frekuensi yang digunakan untuk identifikasi, gain antena, orientasi dan polarisasi dari antena Reader dan antena transponder, serta penempatan Tag pada objek yang akan mengidentifikasi semua akan berdampak pada kinerja sistem RFID.^[4]



Gambar 2.2 RFID RC522

Pada gambar 2.2 merupakan RFID (Radio Frequency Identification) RC522, pada alat ini RFID berfungsi untuk mengaktifkan dan menon aktifkan alat pembatas jumlah pengunjung laboratorium teknik telekomunikasi.

2.2.1 Prinsip Kerja RFID

Suatu Reader RFID adalah perangkat yang digunakan untuk menginterogasi sebuah Tag RFID. Reader memiliki antenna yang memancarkan gelombang radio. Reader RFID akan selalu memancarkan signal/frequency tertentu secara terus menerus sampai terdapat sebuah chip RFID menerima signal tersebut pada jarak jangkauan tertentu tergantung dengan antena yang terpasang. Sebuah chip RFID melintasi area dari Reader RFID tersebut, dimana Tag RFID dengan chip

didalamnya akan merespon dan akan secara otomatis aktif jika frekuensi yang dipancarkan sesuai dengan frekuensi yang di set didalam chip RFID tersebut kemudian membalas dengan cara mengirimkan data yang terdapat didalamnya. ^[4]

Antena pada RFID Tag berfungsi agar memungkinkan chip dapat mentransmisikan informasi data identifikasi kepada Reader RFID. Reader RFID kemudian akan mengubah gelombang radio (gelombang analog) yang diterima dari RFID Tag menjadi informasi digital, lalu melanjutkan proses selanjutnya dengan mengirimkan data tersebut ke computer atau mikrokontroller untuk diolah. ^[4]

2.2.2 Komponen RFID

Suatu sistem RFID memiliki dua komponen utama: Reader RF (dikenal juga sebagai basestation atau interrogator) dan Tag RF (atau transponder) dan komponen tambahan sebagai unit pemrosesnya yaitu mikrokontroller ataupun host komputer. Ketika Tag RFID ditempatkan pada suatu objek sehingga dapat memungkinkan untuk mengidentifikasi objek tersebut ke Reader RFID melalui penggunaan komunikasi radio frekuensi. ^[4]

1. Tag

Label RFID atau yang kita sebut sebagai Tag RFID, memiliki dua komponen utama termuat dalam Tag RFID. Pertama, sebuah chip silikon kecil atau sirkuit terpadu yang berisi nomor identifikasi unik (ID). Kedua, antena yang dapat mengirim dan menerima gelombang radio. Kedua komponen tersebut begitu kecil, dimana antena terdiri dari kumparan, konduktif logam datar dan chip berukuran kurang dari setengah milimeter. Kedua komponen ini biasanya menempel pada Tag plastik datar yang dapat ditempelkan pada objek yang akan dipindai. Tag ini bisa sangat kecil, tipis dan, mudah untuk ditanam dan ditempelkan pada objek yang akan diidentifikasi. RFID Tag memuat data yang berisi informasi tentang identitas alat, misalnya definisi dari alat tersebut. Tag pada RFID terbagi menjadi dua jenis sifat Tag yaitu, passive Tag dan active Tag. ^[4]

a. RFID Pasif

RFID Tag yang pasif tidak memiliki power supply sendiri. Dengan hanya berbekal induksi listrik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya frekuensi radio scanning yang masuk, sudah cukup untuk memberi kekuatan yang

cukup bagi RFID Tag untuk mengirimkan respon balik. Sehubungan dengan power dan biaya, maka respon dari suatu RFID yang pasif biasanya sederhanya, hanya nomor ID saja. Dengan tidak adanya power supply pada Tag RFID yang pasif maka akan menyebabkan semakin kecilnya ukuran dari RFID Tag yang mungkin dibuat. Passive Tag ini tidak dapat menghantarkan data kepada pembaca (Reader) apabila Tag berada diluar area jangkauan. Beberapa RFID komersial yang beredar di pasaran ada yang bisa diletakkan di bawah kulit. Dengan ukuran tag terkecil sekitar berukuran 0.4 mm x 0.4 mm dan lebih tipis daripada selembar kertas. Dengan ukuran sekian maka secara praktis benda tersebut tidak akan terlihat oleh mata. RFID Tag yang pasif ini memiliki jarak jangkauan yang berbeda mulai dari 10 mm sampai dengan 6 meter. RFID Tag yang pasif harganya bisa lebih murah untuk diproduksi dan tidak bergantung pada baterai.^[4]

b. RFID aktif

RFID Tag yang aktif, di sisi lain harus memiliki power supply sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga bisa menampung berbagai macam informasi didalamnya. active Tag dapat menghantarkan data walaupun berada diluar area jangkauan pembaca (Reader), hal ini dikarenakan pada active Tag memiliki baterai untuk memberikan catu daya sehingga fungsinya ditentukan oleh masa aktif dari baterai. Jarak jangkauan dari RFID Tag yang aktif ini bisa sampai sekitar 100 meter dan dengan umur baterai yang bisa mencapai beberapa tahun lamanya.^[4]

1. Reader RFID

Reader/interrogator bertindak sebagai jembatan antara Tag dan controller (host komputer), Terminal Reader RFID, terdiri atas RFID-Reader dan antena yang akan mempengaruhi jarak optimal identifikasi. Terminal RFID akan membaca atau mengubah informasi yang tersimpan didalam Tag melalui frekuensi radio. Terminal RFID terhubung langsung dengan sistem host Komputer. Beberapa fungsi Reader antara lain :

- a. membaca data yang terdapat pada Tag
- b. menulis/mengisi data ke Tag aktif (active Tag)
- c. mengalirkan data dari dan ke controller

- d. memberi tenaga pada Tag pasif (pasif Tag)

RFID Reader adalah komputer kecil, yang terdiri atas tiga komponen utama: antena, modul elektronik radio untuk dapat berkomunikasi dengan Tag, dan modul elektronik control yang berfungsi untuk berkomunikasi dengan controller. ^[4]

2.2.3. Frekuensi Radio RFID

Pemilihan frekuensi radio merupakan kunci karakteristik operasi sistem RFID. Frekuensi menentukan kecepatan komunikasi dan jarak baca terhadap Tag. Tingginya frekuensi mengindikasikan jauhnya jarak baca. Jika frekuensi yang lebih tinggi, jarak baca pun menjadi lebih jauh. Pemilihan tipe frekuensi juga dapat ditentukan oleh tipe aplikasinya. Aplikasi tertentu lebih cocok untuk salah satu tipe frekuensi dibandingkan dengan tipe lainnya karena gelombang radio memiliki perilaku yang berbeda-beda menurut frekuensinya. Sebagai contoh, gelombang Low Frequency (LF) memiliki kemampuan penetrasi terhadap dinding tembok yang lebih baik dibandingkan dengan gelombang dengan frekuensi yang lebih tinggi, tetapi frekuensi yang lebih tinggi memiliki jarak baca lebih jauh dan lebih cepat dalam membaca. ^[4]

Berdasarkan frekuensi yang dipakai menggunakan label RFID. Setiap label atau Tag RFID dibuat agar beroperasi pada frekuensi tertentu. Terdapat pengelompokan menjadi 4 kategori berdasarkan frekuensi radio, yaitu:

- a. Low frequency Tag (antara 125 ke 134 kHz)
- b. High frequency Tag (13.56 MHz)
- b. UHF Tag (868 sampai 956 MHz)
- c. Microwave Tag (2.45 GHz). ^[4]

Jarak antara pembaca RFID dengan Tag secara langsung dipengaruhi oleh frekuensi kerja yang digunakannya. Frekuensi RFID yang berbeda akan menghasilkan jangkauan yang berbeda pula. Setelah Reader RFID mendapatkan informasi yang dimiliki suatu Tag, informasi tersebut akan dikirim ke controller melalui berbagai koneksi yang mungkin (bisa melalui kabel, wireless LAN, internet, atau bluetooth). ^[4]

2.3 Sensor Magnet MC-38

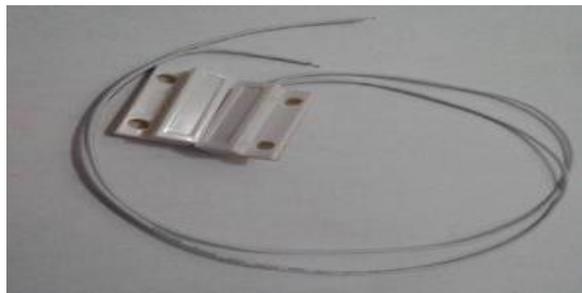
Sensor Magnet MC-38 adalah modul pendeteksi bukaan/tutupan pintu yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Pada kondisi normal (sensor dan magnet tidak berdekatan), saklar berada pada kondisi terbuka (*normally open / NO*). Pada kondisi aktif saat sensor dan magnet berdekatan atau pintu tertutup, saklar berada pada kondisi tertutup (*closed circuit*) dengan nilai hambatan $\pm 4\Omega$.^[5]

Saklar ini berupa sensor magnet yang dipasangkan dengan sebuah magnet alam yang dikemas dalam kotak plastik siap tempel yang dapat diaplikasikan langsung ke pintu, jendela, laci, lemari dan sebagainya berbahan non- metal, pada komponen sensor terdapat kabel yang dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler, atau dapat juga digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan rangkaian elektronika lainnya.^[5]

Berikut merupakan spesifikasi *Sensor Magnet MC-38*:

- a. *Rated current*: 100mA0
- b. *Rated Voltage*: 200V DC
- c. *Operating Distance*: 15mm-25mm
- d. *Resistance*: $\pm 4\Omega$
- e. *Dimension*: 28x15x0.9cm.^[5]

Pada gambar 2.4 merupakan Sensor Magnet MC-38 yang digunakan sebagai pendeteksi posisi pintu di laboratorium teknik telekomunikasi



Gambar 2.3. Sensor Magnet MC-38^[5]

2.4. *Liquid Crystal Display (LCD)*

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, atau grafik. LCD membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sering digunakan untuk aplikasi pada kalkulator,

arloji digital, dan instrumen elektronik seperti multimeter digital. LCD memanfaatkan silikon dan galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Keunggulan menggunakan LCD adalah konsumsi daya yang relatif kecil dan menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah ukuran LCD yang pas yakni tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar, kemudian tampilan yang diperlihatkan dari LCD dapat dibaca dengan mudah jelas. ^[6] Seperti yang terlihat pada gambar 2.3 merupakan gambar bentuk fisik dari LCD 16x2.



Gambar 2.4 LCD 16 x 2 ^[6]

Spesifikasi pada LCD 16x2 adalah sebagai berikut :

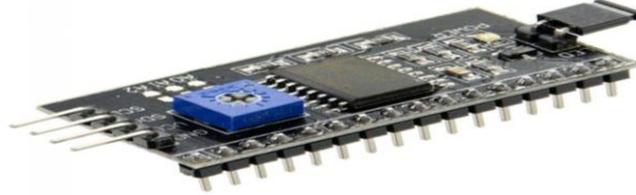
- a. Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
- b. Mempunyai 192 karakter yang tersimpan
- c. Tegangan kerja 5V
- d. Memiliki ukuran yang praktis ^[6]

2.5 Inter Integrated Circuit (I2C)

Inter Integrated Circuit merupakan serial bus yang berorientasi pada data 8 bit (byte), komunikasi dua arah, dengan kecepatan transfer data sampai dengan 100Kbit/s pada mode standart dan 3,4Mbit/s pada mode kecepatan tinggi. I2C hanya melibatkan dua kabel serial yaitu SDA (Serial Data) dan SCL (Serial Clock Line). Adapun beberapa fungsi utama dari I2C yaitu :

- a. Menyederhanakan jalur hubungan antar IC
- b. Menghemat luasan PCB yang dibutuhkan
- c. Membuat sistem yang didesain berorientasi *Software*

- d. Membuat sistem yang di desain menjadi standart, sehingga memungkinkan untuk dihubungkan dengan sistem lain yang menggunakan I2C. [7]



Gambar 2. 5 Inter Integrated Circuit (I2C) [8]

2.6 Arduino Mega2560

Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat open-source hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino merupakan platform yang terdiri dari software dan hardware. Hardware Arduino sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. Software Arduino merupakan software open source sehingga dapat di download secara gratis. Software ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino. [9]

Pada gambar 2.6 merupakan gambar dari Arduino Mega2560, dimana Arduino ini akan digunakan sebagai pengendali utama yang akan memproses input dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan pada alat pembatas jumlah pengunjung laboratorium teknik telekomunikasi.



Gambar 2.6 Arduino Mega2560 [9]

Arduino Mega2560 merupakan papan mikrokontroler berbasis atmega 2560. Arduino mega 2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 14 pin sebagai UART (Port serial Hardware), selain itu arduino mega ini juga memiliki 16 MHz

kristal osilator, tombol reset, header ICSP, koneksi USB dan jack power. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler dalam berbagai pekerjaan. Selanjutnya untuk memulai mengaktifkan perangkat tersebut cukup dengan menghubungkannya ke computer melalui kabel USB atau power suplay atau baterai. ^[10]

Konfigurasi pin mikrokontroller ATmega 2560 adalah sebagai berikut:

1. VCC merupakan pin yang digunakan sebagai masukan sumber tegangan.
2. GND merupakan pin untuk *Ground*.
3. XTAL1/ XTAL2, XTAL digunakan sebagai pin *external clock*.
4. Port A, B, C ,D, E, H, dan L merupakan 8 bit port I/O dengan *internal pull-up* resistor. Port G merupakan 6 bit port I/O dengan *internal pull-up* resistor.
5. Port F (PF0:PF7) dan Port K (PK0:PK7) merupakan pin I/O dan merupakan pin masukan ADC.
6. AVCC adalah pin masukan untuk tegangan ADC.
7. AREF adalah pin masukan untuk tegangan referensi eksternal ADC. ^[9]

Tabel 2.1 merupakan spesifikasi dari Arduino Atmega2560, yang menggunakan input sebesar 5 V dengan tegangan input voltage sebesar 7-12 V, memiliki 54 pin digital, dan 16 pin analog.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega 2560. ^[11]

Mikrokontroler	Atmega2560
Tegangan Operasi	5 Volt
Input Voltage (disarankan)	7 - 12 Volt
Input Voltage (batas akhir)	6 - 20 Volt
Digital I/O Pin	54 buah,6 diantaranya menyediakan pwm Output
Analog Input Pin	16 buah
Arus DC per pin I/O	20 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA

Flash Memory	256 KB, 8 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	8 KB (Atmega2560)
EEPROM	4 KB (Atmega2560)
Clock Speed	16 MHz

2.7 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah *Single Board Computer* (SBC) atau biasa dikenal dengan mini PC Raspberry Pi yang memiliki fungsi yang sama dengan komputer atau laptop pada umumnya. Raspberry Pi pertama kali dirilis pada februari tahun 2012 dan dikembangkan oleh Yayasan Nirlaba *Raspberry Pi Foundation* yang didalamnya merupakan *Developer* dan Ahli Komputer dari Universitas Cambridge, Inggris. ^[12]

Pada gambar 2.8 merupakan gambar dari Raspberry Pi 3 Model B, dimana Raspberry Pi 3 Model B ini akan digunakan sebagai pengendali utama yang akan memproses input dan kemudian menghasilkan output sesuai yang diinginkan pada alat yang akan dibuat.



Gambar 2.7 Raspberry Pi 3 Model B ^[13]

Pada perkembangannya Raspberry Pi sudah mengalami perubahan dari versi yang pertama sampai sekarang. Raspberry Pi yang pertama dirilis pada Februari 2012 adalah Raspberry Pi model B Versi 1 yang menggunakan Memori RAM sebesar 256 MB, kemudian pada september 2012 dibuat lagi Raspberry Pi model B

Versi 2 dengan perubahan pada RAM yaitu sebesar 512 MB dan masih banyak lagi versi dari Raspberry Pi yang dibuat sampai dengan Raspberry Pi terakhir yang dibuat yaitu pada februari 2016 dengan nama Raspberry Pi 3 Model B dengan Spesifikasi dari Raspberry Pi 3 Model B sebagai berikut:

a. CPU dan GPU

Raspberry pi 3 model B menggunakan Processor ARM *Cortex-A53* dari *Broadcom* dengan Spesifikasi 64-bit *Quad-Core* dan berkecepatan 1,2 GHz dan menggunakan *Broadcom Video Core IV* 250 MHz untuk GPU.

b. Memory (RAM)

Pada *Raspberry Pi 3 Model B* ini besar RAM yang digunakan adalah 1GB LPDDR2 (900 MHz) dan jumlah itu tidak berubah dengan versi sebelumnya tapi dengan adanya *Arsitektur* 64-bit dari *Raspberry Pi 3 model B* membuat *Raspberry Pi* ini dapat bekerja lebih cepat dibandingkan dengan versi sebelumnya yang hanya menggunakan 32-bit.

c. Power

Untuk sumber daya *Raspberry Pi* menggunakan sumber daya yang sangat sedikit yaitu dengan Tegangan 5v dan Arus minimal 1A.

d. *MicroSD Card*

MicroSD Card adalah bagian dari *Raspberry Pi* yang berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan OS yang digunakan oleh *Raspberry Pi* dan dapat digunakan untuk menyimpan berbagai *file*. Adapun standar dari *microSD* yang dapat digunakan pada *Raspberry Pi 3 model B* adalah *MicroSD* dengan ukuran minimal 4GB.

e. *Port HDMI (High Definition Multimedia Interface)*

Port HDMI dalam *Raspberry Pi* berfungsi sebagai media *Output* dari *Raspberry Pi* dalam bentuk gambar.

f. *Port Audio/Video*

Port A/V yang terdapat pada *Raspberry Pi Model 3* ini adalah 3.5mm Analog Jack *Audio/Video* yang berfungsi hampir sama dengan HDMI yaitu menampilkan Gambar dan Suara jika diperlukan.

- g. *Port USB*
Raspberry Pi 3 model B dilengkapi dengan 4 *Port USB 2* yang memiliki fungsi sama seperti *Port USB* yang ada pada komputer pada umumnya
- h. *Port LAN (RJ-45)*
Port ini berfungsi untuk menghubungkan *Raspberry Pi* dengan perangkat komputer lain atau Jaringan Internet.
- i. *Port CSI (Camera Serial Interface)*
Port CSI adalah *Port* yang dapat digunakan sebagai *Port* tambahan jika kita ingin menambahkan komponen kamera untuk *Raspberry Pi* dapat menggunakan *Port* ini.
- j. *Port DSI (Display Serial Interface)*
Port ini berfungsi sebagai *Port* tambahan jika ingin menambahkan tambahan layar pada *raspberry* dengan jenis kabel *Serial*.
- k. *Chip Bluetooth dan Wireless*
Adalah komponen tambahan yang baru di *Raspberry Pi 3* yaitu komponen *Wireless* dan *Bluetooth* yang sudah tertanam dalam *Board Raspberry Pi* sehingga lebih memudahkan bagi *Raspberry Pi* untuk dapat terhubung dengan internet dan perangkat lain tanpa menggunakan kabel.
- l. *Pin GPIO (General Purpose Input Output)*
GPIO adalah pin - pin pada *Raspberry Pi* yang berjumlah 40 pin yang dapat di Format dan digunakan sesuai kebutuhan dan merupakan pembeda antara komputer pada umumnya dengan *Raspberry Pi*. ^[12]

Bagian utama dari *Raspberry Pi* adalah processor nya. Setiap *Raspberry Pi* memiliki BCM2835 Chip Broadcom yang mewujudkan suatu CPU inti ARM1176JZF-S. Chip ini memiliki clock speed 700MHz dan merupakan sistem 32-bit. *Raspberry Pi* memiliki slot kartu SD untuk kartu SD yang bertindak sebagai media penyimpanan yang semuanya termasuk sistem operasi dan file lainnya disimpan dalam kartu SD. Port HDMI digunakan sebagai audio dan video output. Sebuah HDMI ke DVI (Digital Visual Interface) converter dapat digunakan untuk mengkonversi sinyal HDMI ke DVI yang biasanya digunakan oleh monitor. *Raspberry Pi* membutuhkan catu tegangan 5V DC melalui micro USB. Perangkat ini

juga memiliki konektor video komposit RCA untuk output video serta jack stereo 3,5 mm untuk output audio. Raspberry Pi memiliki 26 GPIO pin yang membantu untuk terhubung ke peripheral tingkat rendah dan expansion boards. ^[13]

2.8. *Magnetic Door Lock*

Magnetic Door Lock adalah sebuah cara untuk mengunci pintu dengan penggunaan elektromagnetis. Kekuatan elektromagnetis ini berbanding lurus dengan beban. Elektromagnet membutuhkan kekuatan besar untuk mencegah pintu terbuka. Dan pintu akan terbuka jika elektromagnet tersebut kecil atau lemah. Pada *Magnetic Door Lock* ini mempunyai dua mode yaitu: pertama adalah *Fail Safe Magnetic Locks* dimana pengunci akan terlepas ketika tidak ada aliran listrik sehingga pada saat pemadaman manusia bisa keluar dari ruangan. Kedua adalah *fail secure magnetic locks* dimana pengunci akan tetap tertutup walaupun tidak ada aliran listrik atau ada pemadaman sehingga barang yang terdapat di dalam ruangan aman. ^[14]

Pada gambar 2.8 merupakan bentuk fisik dari *Magnetic Door Lock*, yang mana *Magnetic Door Lock* ini akan digunakan untuk mengunci pintu Laboratorium Teknik Telekomunikasi ketika ruangan tersebut telah mencapai batas maksimal jumlah pengunjung.



Gambar 2.8 Magnetic Door Lock ^[15]

2.9 Relay

Relay adalah sebuah komponen yang berfungsi sebagai penghubung atau pemutus aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan dan arus tertentu pada koilnya. Relay biasanya hanya mempunyai satu kumparan tetapi relay dapat mempunyai beberapa kontak. Dalam memutus atau menghubungkan kontak digerakkan oleh fluksi yang ditimbulkan medan magnet listrik yang dihasilkan oleh

kumparan yang melilit pada besi lunak. ^[16]

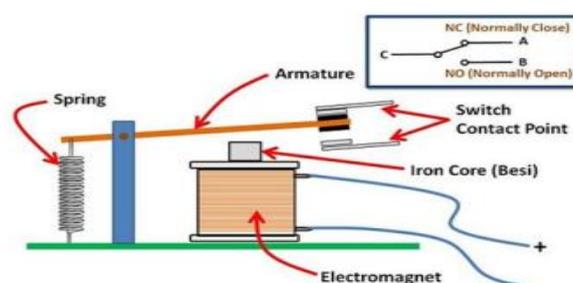
Beberapa fungsi Relay yang umum diaplikasikan kedalam peralatan elektronika diantaranya yaitu :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (Logic Function)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (Time Delay Function)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari signal tegangan rendah.
4. Relay juga berfungsi untuk melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (Short). ^[16]

2.9.1 Prinsip Kerja Relay

Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armature besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan, armature ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju inti, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak normally close kekontak normally open. ^[16]

Pada gambar 2.9 merupakan prinsip kerja relay, sebuah besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan coil berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang menarik bagian armature untuk berpindah dari posisi sebelumnya Normally Closed (NC) ke posisi Normally Open (NO) sehingga saklar dapat menghantarkan arus listrik. ^[16]



Gambar 2.9 Prinsip kerja relay^[16]

Adapun pada gambar 2.10 merupakan relay yang digunakan sebagai saklar

otomatis saat membuka dan mengunci pintu pada rangkaian alat pembatas jumlah pengunjung laboratorium teknik telekomunikasi, relay yang digunakan memiliki tegangan 5V 4 channel, dimana tegangan tersebut akan di input melalui pin 5V arduino.



Gambar 2.10. Modul Relay 4 channel 5 Volt ^[17]

2.10 Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (baterai, aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Di bawah ini disebutkan macam- macam adaptor dan penjelasannya.^[18]

a. Adaptor DC Converter

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang besar jadi tegangan DC yang kecil., misalnya dari tegangan 12 v jadi 6v.

b. Adaptor Step Up serta Step Down

Adaptor Step Up yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang kecil jadi tegangan AC yang besar. Misalnya dari Tegangan 110v jadi tegangan 220v. Sedangkan adaptor Step Down yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang besar jadi tegangan AC yang kecil. Misalnya dari tegangan 220v jadi tegangan 110v. Adaptor Step Up ataupun adaptor Step Down alatnya sama, tergantung bagaimana caranya pemakaiannya.

c. Adaptor Inverter

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang kecil jadi tegangan AC dengan ukuran besar. misal dari tegangan 12 VDC menjadi 220 VAC.

d. Adaptor Power Supply

Adaptor yang bisa mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya, dari tegangan 220 VAC menjadi 6V, 9V, atau 12VDC. Adaptor power supply dibuat untuk menukar manfaat baterai atau accu supaya lebih ekonomis. Adaptor power supply ada yang dibuat sendiri, namun ada yang dijadikan satu dengan rangkain lain. Misalnya, dengan rangkaian Radio Tape, Tv, dan lain-lain. ^[18]

Pada gambar 2.11 merupakan macam-macam bentuk fisik dari adaptor. Adaptor pada rangkaian alat pembatas ini menggunakan tegangan 12 volt dan adaptor 5 volt. Selain itu, adaptor merupakan input dari alat pembatas jumlah pengujung tersebt.



Gambar 2.11 Macam-macam adaptor ^[18]

2.11 *Universal Battery Elimination Circuit (UBEC)*

UBEC merupakan rangkaian untuk mengubah tegangan, tinggi ke rendah atau sebaliknya, memerlukan rangkaian yang tepat, agar daya dapat di-deliver dengan tingkat efisiensi setinggi mungkin. Namun ada juga SBEC (Switching Battery Ellimination Circuit) dimana secara keseluruhan kegunaannya sama dengan UBEC, hanya saja SBEC memiliki kualitas dibawah UBEC Untuk menurunkan tegangan dengan menggunakan IC regulator seperti 7805, sangat umum digunakan. Selain itu, UBEC adalah rangkaian elektronik yang mengambil daya dari battery pack atau sumber DC lainnya, dan menurunkannya ke level tegangan 5V atau 6V. Tegangan input maksimum tergantung pada spesifikasi UBEC. UBEC biasanya digunakan pada aplikasi yang memerlukan arus lebih tinggi, dan divais mampu men-deliver daya dengan efisiensi hingga 92%. ^[19]

Pada gambar 2.12 merupakan UBEC yang akan digunakan untuk mengubah tegangan yang didapat dari power supply yaitu 12v menjadi 5 volt, yang kemudian akan diteruskan menuju arduino mega 2560 sebagai input 5 volt.



Gambar 2.12. UBEC ^[19]

2.12 Touchless Exit Button

Touchless Exit Button adalah sensor yang dapat digunakan sebagai pengganti tombol untuk membuka pintu yang diintegrasikan dengan akses kontrol sistem. Dengan menggunakan sensor ini, user dapat membuka electric lock tanpa menyentuh/menekan tombol. Alat ini dapat mendeteksi dengan menangkap pergerakan di depan LED, dengan jarak sensitivitas 0-2 cm. ^[20]

Spesifikasi mesin sebagai berikut:

- a. Power Input : 12 VDC 40 mA
- b. Sensitive Range : 0-2 cm
- c. Size : 84(L) x 84(W) x 35(D) mm ^[20]

Pada gambar 2.13 merupakan bentuk fisik dari Touchless Exit Button, yang mana pada alat ini berfungsi sebagai penghitung jumlah pengunjung laboratorium teknik telekomunikasi.



Gambar 2.13 Touchless Exit Button ^[20]

2.13 Warning Light LED

Light Emitting Dioda (LED) adalah dioda yang dapat memancarkan cahaya pada saat mendapat arus bias maju (forward bias). LED merupakan salah satu jenis

dioda, sehingga hanya akan mengalirkan arus listrik satu arah saja. LED akan memancarkan cahaya apabila diberikan tegangan listrik dengan konfigurasi forward bias.^[21]

Pada gambar 2.14. merupakan bentuk fisik dari warning light LED, yang mana pada alat ini Warning Light LED merupakan indikator ketika ruangan laboratorium teknik telekomunikasi dalam kondisi penuh atau telah mencapai batas maksimal yang telah ditentukan.



Gambar 2.14. Warning Light LED ^[22]

2.14 Printed Circuit Board (PCB)

PCB adalah papan rangkaian yang digunakan sebagai tempat penghubung jalur konduktor dan penyusunan letak komponen-komponen elektronika". Industri elektronik PCB berkembang pesat sehingga ada bermacam-macam tipe PCB dilihat dari berbagai sudut pandang. PCB dilihat dari susunan lapis digolongkan menjadi tiga jenis yaitu, lapis tunggal, lapis ganda dan multi lapis. Dilihat dari bahan baku pembuatan PCB digolongkan menjadi dua, yaitu PCB keras dan PCB lunak. Sedangkan dari teknologi pengelupasan lapisan tembaga, ada dua jenis, yaitu pengelupasan mesin dan pengelupasan dengan larutan kimia. ^[23]

Macam-macam bentuk PCB dikutip dari Chogwang (2014) adalah :

a. PCB Matrix Strip Board

Merupakan jenis PCB yang bentuknya terdiri atas lubang-lubang. Kekurangan PCB ini adalah sulitnya mengatur pengkabelan yang menghubungkan antara komponen satu dengan komponen lain sehingga menyebabkan kabel-kabel yang dihubungkan saling menyilang. Kesulitan lain adalah saat penyolderan kaki-

kaki komponen dengan dua kabel penghubung atau lebih.

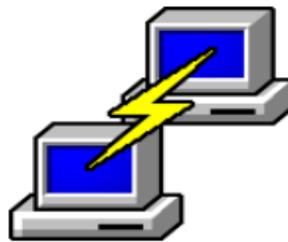
b. PCB Cooper Clad

PCB jenis Cooper Clad merupakan PCB yang terbuat dari bahan ebonite atau fiber glass yang salah satu atau kedua sisinya dilapisi oleh lapisan tembaga. [23]

2.15 Putty

Putty adalah sebuah aplikasi open source atau aplikasi gratis sebagai terminal emulator yang dapat bertindak sebagai klien untuk mengakses SSH, telnet dan protokol TCP. Putty hanyalah salah satu software yang bisa digunakan pada sistem operasi Windows untuk mengakses sebuah VPS (virtual private server) yang berbasis linux. [24]

Pada gambar 2.15 merupakan logo putty, disini software putty digunakan untuk pengoperasian raspberry pi yang akan digunakan sebagai pengendalian alat pembatasan jumlah pengunjung Laboratorium Teknik Telekomunikasi.



Gambar 2.15 logo putty [24]

2.16 WinSCP

WinSCP merupakan aplikasi SSH Client berbasis sistem operasi Windows yang bersifat open source. Fungsi utama WinSCP adalah mengirim file ke remote komputer (server) menggunakan port SSH yang lebih aman. Dengan demikian, WinSCP juga merupakan sebuah aplikasi SFTP Client, SCP client dan FTP Client. WinSCP juga dapat digunakan untuk pembuatan folder dan file baru atau perbaikan terhadap teks sebuah file. [25]

Pada gambar 2.16 merupakan WinSCP, disini WinSCP digunakan untuk pengoperasian raspberry pi yang akan digunakan sebagai pengendalian alat pembatasan jumlah pengunjung Laboratorium Teknik Telekomunikasi.



Gambar 2.16. WinSCP^[25]

2.17 Xming

Xming menjalankan aplikasi linux tanpa prantara virtual machine. Xming merupakan sebuah port untuk environment window, tak terbungel dengan 16 aplikasi linux. yang artiya kita harus menjalankan sistem linux secara remote atau dalam sebuah virtual machine untuk menjalankan Xming Xming sebenarnya diperuntukan untuk mengendalikan secara remote komputer linux dengang koneksi SSH, namun ini juga bisa dimanfaatkan untuk menjalankan aplikasi windows dan linux side-by-side.^[26]

Pada gambar 2.17 merupakan Xming, pada alat ini Xming digunakan untuk pengoperasian raspberry pi yang akan digunakan sebagai pengendalian alat Pembatasan Jumlah Pengunjung Laboratorium Teknik Telekomunikasi.



Gambar 2.17. Xming ^[26]

2.18 Arduino Software (IDE)

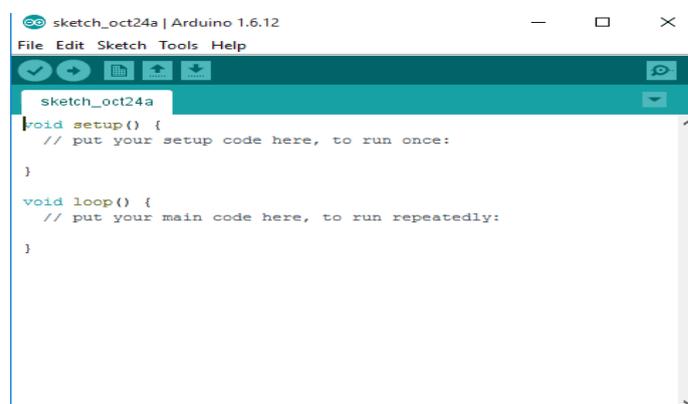
IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Enviroenment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino

menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.^[27]

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software *Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.^[27]

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur” seperti cutting/paste dan seraching/replacing sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program. 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 Sotware Arduino IDE, menunjukan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan.^[27]

Pada gambar 2.18 merupakan tampilan utama dari software Arduino IDE, yang digunakan untuk proses pembuatan atau penulisan program yang akan di upload kedalam Arduino Mega 2560, sebagai pengendali alat.



Gambar 2.18 Tampilan Software Arduino IDE ^[27]

2.19 *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things (IOT) adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. *Internet of Things* merupakan perkembangan keilmuan yang sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan *internet*.^[27]

Tantangan utama dalam IOT adalah menjembatani kesenjangan antara dunia fisik dan dunia informasi. Seperti bagaimana mengolah data yang diperoleh dari peralatan elektronik melalui sebuah interface antara pengguna dan peralatan itu. sensor mengumpulkan data mentah fisik dari skenario real time dan mengkonversikan ke dalam mesin format yang dimengerti sehingga akan mudah dipertukarkan antara berbagai bentuk format data (Thing).^[28]

2.20. Penelitian Terdahulu

Penelitian Terdahulu merupakan suatu dasar atau acuan yang berupa teori-teori ataupun temuan-temuan melalui hasil berbagai penelitian sebelumnya. Penelitian terdahulu sangat penting untuk digunakan sebagai data pendukung. Salah satu data pendukung yang menurut penulis perlu dijadikan bagian tersendiri adalah penelitian terdahulu yang relevan dengan permasalahan yang akan penulis bahas pada penelitian sekarang dalam laporan akhir ini.

Pada Tabel 2.2. merupakan Perbandingan Penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan pada laporan akhir ini

Tabel 2.2. Perbandingan Penelitian terdahulu

No	Judul Jurnal	Nama Peneliti/ Tahun	Teknologi Yang Dipakai	Keunggulan	Kelemahan
1.	Perancangan Dan Implementasi System Pendeteksi Pengunjung Pada Toko Berbasis Arduino	Ayu Atika Sari, Iwan Fitrianto Rahmad, Frinto Tambunan/ 2020	Sensor pir, Sensor Photodiode, Arduino	Perangkat ini sangat mudah dalam pengoperasiannya atau mudah digunakan dan hasil data sensor Photodiode dapat ditampilkan dan dilihat pada LCD 16x2.	Perangkat ini sangat mudah terjadinya ketidakakuratan karena sensor yang memiliki keterbatasan sehingga gagal menghitung.
2	Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah Orang Melewati Pintu menggunakan Sensor Infrared dan Klasifikasi Bayes	Raden Galih Paramananda, Hurriyatul Fitriyah, Barlian Henry Prasetio	Sensor Inframerah, Bayes	sistem otomasi untuk menghitung jumlah orang yang masuk melewati pintu dan menghasilkan hasil	Tidak dapat membedakan orang yang masuk melewati pintu, sehingga Sistem ini dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan komponen lain seperti sensor

		/2018		klasifikasi dan ditampilkan di serial monitor mempunyai waktu rata-rata sebesar 679,2 ms atau sekitar 0,6792 detik.	PIR atau sensor yang dapat mendeteksi suhu makhluk hidup, supaya dapat membedakan orang yang masuk melewati pintu
3	PROGRAM PENGHITUNG JUMLAH ORANG LEWAT MENGGUNAKAN WEBCAM	Sudianto Lande, Resmana Lim, Kartika Gunadi dan Chandra K./2004	sensor kamera, NSSD, Image processing.	Tingkat keberhasilan lebih dari 90% pada penghitungan jumlah orang lewat dengan berbagai variasi iluminasi.	Variasi iluminasi cukup berpengaruh, agar perhitungan lebih teliti seharusnya citra background tidak selalu tetap untuk seluruh perhitungan. Citra background seyogyanya diambil secara adaptif sehingga dapat meminimal

					variasi iluminasi.
4.	Perangkat Keras Alat Pembatas Jumlah Pengunjung Laboratorium Teknik Telekomunikasi di Masa Pandemi Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) Berbasis Internet Of Things (IOT)	Dea Rahma Dona, Fitri Rahma Daliza/ 2021	Arduino Mega 2560, Raspberry pi 3, Webcam, RFID, Touchless Buton, magnetic door lock, LCD 16x2, LED, Relay, dan Warning Light LED. IOT,	Dapat membatasi jumlah pengunjung, dapat mengitung secara otomatis jumlah pengunjung, data pengunjung yang dapat diakses melalui Website serta dapat mereset secara otomatis sesuai kebutuhan.	Hanya dapat digunakan ketika lampu dalam keadaan hidup, ketika ingin mengaktifkan alat pastikan koneksi jaringan internet bagus sehingga alat dapat difungsikan, untuk dapat mengakses website harus tersedia jaringan dan Kouta.