

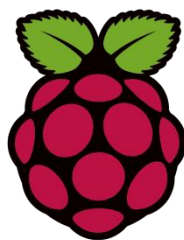


## 2.2 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah komputer mini yang dirancang dan diproduksi di Inggris dengan tujuan awal untuk menyediakan perangkat komputasi yang murah untuk pendidikan. Sejak dirilis Raspberry Pi telah berkembang melampaui lingkup akademisi [8].

Raspberry Pi ditemukan pertama kali di University of Cambridge laboratory pada tahun 2006. Ilmuwan Komputer Eben Upton, bersama dengan Rob Mullins, Jack Lang dan Alan Mycroft khawatir karena banyak mahasiswa baru lepas dari aspek teknis komputasi. Hal ini sebagian besar disebabkan oleh silabus sekolah yang menempatkan penekanan pada penggunaan komputer daripada memahami komputer. Dari latar belakang keprihatinan tersebut, yayasan Raspberry Pi dibantu. Selama enam tahun, tim ini bekerja untuk mengembangkan perangkat murah yang pada akhirnya dapat digunakan pada sekolah-sekolah untuk mengajarkan konsep-konsep seperti pemrograman, sehingga membawa siswa lebih dekat untuk memahami bagaimana cara komputasi bekerja [8].

Raspberry Pi dirilis secara komersial pada Februari 2012. Sejak saat itu *board* Raspberry Pi telah melalui sejumlah revisi dan telah tersedia dalam dua model yaitu model A dan model B. Saat ini Raspberry Pi terdiri dari lima model utama yaitu Raspberry Pi Model A+, Raspberry Pi Model B+, Raspberry Pi 2, Raspberry Pi 3 dan Raspberry Pi Zero [8]. Gambar 2.2 di bawah ini merupakan logo dari Raspberry Pi tersebut.



**Gambar 2.2** Logo Raspberry Pi

(sumber : <https://www.raspberrypi.org>)

### 2.3 Sensor PIR HC-SR501

*Passive Infrared Receiver* (PIR) adalah sebuah sensor yang biasa digunakan untuk mendeteksi pergerakan. Pergerakan ini dapat dideteksi dengan mengecek logika *high* pada pin output. Logika *high* tersebut dapat dibaca oleh mikrokontroler.

Perangkat pyroelectric, seperti sensor PIR, memiliki unsur-unsur yang terbuat dari bahan kristal yang menghasilkan muatan listrik bila terkena radiasi inframerah. Perubahan pancaran inframerah yang mengenai elemen akan mengubah tegangan yang dihasilkan yang diukur dengan *amplifier on board*. Perangkat ini berisi filter khusus yang disebut lensa Fresnel yang memfokuskan sinyal inframerah ke elemen. Saat sinyal inframerah sekitar berubah dengan cepat, on-board amplifier akan mengirimkan *output* untuk mengindikasikan adanya gerakan [8]. Gambar 2.3 di bawah ini menunjukkan bentuk fisik dari sensor PIR.



**Gambar 2.3** Sensor PIR HC-SR501

Sensor PIR HC-SR501 diatas memiliki ukuran board yaitu 32 x 24mm dengan ukuran lensa sensor berdiameter 23mm. Tabel 2.1 menunjukkan pin yang ada pada sensor PIR HC-SR501.

**Tabel 2.1** Tabel pin pada sensor PIR HC-SR501

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	Vcc	Tegangan input sebesar 5V agar dapat beroperasi.
2	Output	Merupakan pin output sebesar 3,3V untuk high dan 0V untuk low.
3	Ground	Merupakan pin GND (Ground).

## 2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04

HC-SR04 adalah modul sensor ultrasonik yang dapat mengukur jarak dengan rentang mulai dari 2cm sampai dengan 400cm, dimana akurasiya mencapai 3mm. Pada modul ini terdapat *transmitter*, *receiver* dan *control circuit*.

Prinsip kerja dari sensor ultrasonik HC-SR04 menggunakan IO trigger sedikitnya 10us sinyal high. Saat modul secara otomatis mengirimkan 8 kali 40KHz dan mendeteksi apa terdapat sinyal balik atau tidak. Jika terdapat sinyal balik, maka durasi waktu dari output high adalah waktu dari pengiriman dan penerimaan ultrasonik.  $\text{Jarak} = (\text{waktu sinyal high}) \times \text{kecepatan suara} (340\text{M/S}) / 2$  [8]. Gambar 2.4 di bawah ini merupakan bentuk fisik dari sensor ultrasonik HC-SR04.



**Gambar 2.4** Sensor ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 diatas memiliki dimensi 45 x 20 x 15 mm. Sensor tersebut memiliki 4 pin dengan konsumsi arus saat deteksi 15 mA dan sudut pengukuran saat deteksi 15<sup>0</sup>. Tabel 2.2 menunjukkan pin yang ada pada sensor ultrasonik HC-SR04.

**Tabel 2.2** Tabel pin pada sensor utrasonik HC-SR04

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	Vcc	Tegangan input sebesar 5V agar dapat beroperasi.
2	Trigger	Pin yang digunakan untuk input pulsa.
3	Echo	Pin yang digunakan untuk output pulsa.
4	Ground	Merupakan pin GND (Ground).

## 2.5 Sensor DHT11

Sensor DHT terbuat dari dua bagian, sensor kelembaban kapasitif dan termistor. Pada DHT juga terdapat sebuah *chip* yang melakukan konversi analog ke digital dan mengeluarkan sinyal digital terkait suhu dan kelembaban. Sinyal digital ini cukup mudah dibaca menggunakan mikrokontroler apa pun [8].

Sensor DHT11 tersedia dalam bentuk sebagai sensor atau sebagai modul. Perbedaan antara sensor dan modul adalah bahwa modul sudah memiliki kapasitor penyangga dan resistor pull-up, sedangkan untuk sensor tidak ada sehingga harus membuat sendiri resistor pull-up jika diperlukan. Namun pada penelitian ini menggunakan DHT11 sebagai sensor yang dapat mengukur suhu antara 0-50°C dengan akurasi  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban antara 20-80% dengan akurasi 5% [8]. Berikut dari sensor DHT11 ditunjukkan pada gambar 2.5



**Gambar 2.5** Sensor DHT11

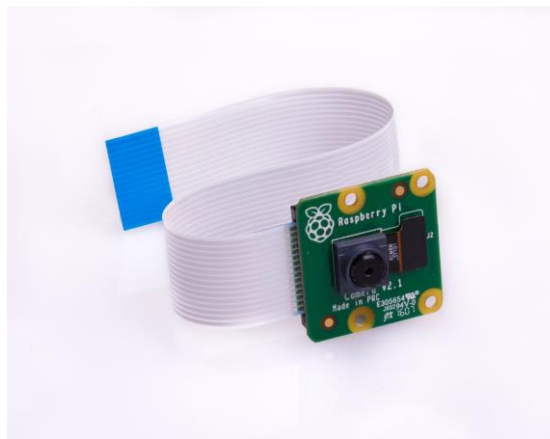
Sensor DHT11 diatas memiliki ukuran 15.5mm x 12mm x 5.5mm dengan penggunaan arus maksimal selama konversi sebesar 2.5mA dan sampling rate tidak lebih dari 1 Hz (sekali setiap detik). Tabel 2.3 menunjukkan pin yang ada pada sensor DHT11.

**Tabel 2.3** Tabel pin pada sensor DHT11

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	Vcc	Sumber tegangan antara 3-5V.
2	Data	Pin data untuk output suhu dan kelembaban.
3	NC	Tidak digunakan.
4	Ground	Merupakan pin GND (Ground).

## 2.6 Modul Kamera Raspberry Pi V2

Modul kamera Raspberry Pi V2 atau disingkat Pi Camera merupakan kamera yang digunakan untuk mengambil foto atau video yang di desain khusus untuk Raspberry Pi. Pi Camera V2 mempunyai resolusi sebesar 8 megapixel dan mampu mengambil foto 3280 x 2464. Modul tersebut juga mendukung resolusi video 480p, 720p dan 1080p. Modul kamera tersebut akan di hubungkan ke Raspberry Pi melalui port CSI (Camera Serial Interface ) 15 pin [3]. Gambar 2.6 di bawah ini menunjukkan bentuk fisik dari modul kamera Raspberry Pi V2.



**Gambar 2.6** Modul Kamera Raspberry Pi V2

Modul kamera Raspberry Pi V2 diatas memiliki ukuran 25mm x 23mm x 9mm dengan berat 3g. Modul Kamera V2 ini memiliki sensor Sony IMX219 8-megapixel dan juga dapat diakses melalui API OpenMAX IL dan V4L2. Tabel 2.4 menunjukkan pin yang ada pada modul kamera Raspberry Pi V2.

**Tabel 2.4** Tabel pin pada modul kamera Raspberry Pi V2

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	Ground	Merupakan pin GND (Ground).
2	CAM1_DN0	Data MIPI Negatif untuk jalur data 0.
3	CAM1_DP0	Data MIPI Positif untuk jalur data 0.
4	Ground	Merupakan pin GND (Ground).
5	CAM1_DN1	Data MIPI Negatif untuk jalur data 1
6	CAM1_DP1	Data MIPI Positif untuk jalur data 1

**Tabel 2.5** Tabel lanjutan dari Tabel 2.4

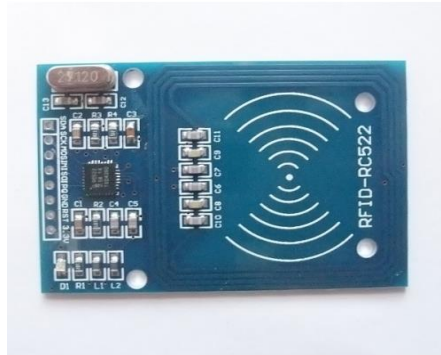
<b>Nomor Pin</b>	<b>Nama Pin</b>	<b>Keterangan</b>
7	Ground	Merupakan pin GND (Ground).
8	CAM1_CN	Pin yang menyediakan pulsa clock untuk jalur data MIPI.
9	CAM1_CP	Pin yang menyediakan pulsa clock untuk jalur data MIPI.
10	Ground	Merupakan pin GND (Ground).
11	CAM_GPIO	Merupakan pin GPIO.
12	CAM_CLK	Merupakan pin clock.
13	SCL0	Pin yang digunakan untuk komunikasi 12C.
14	SDA0	Pin yang digunakan untuk komunikasi 12C.
15	+3.3V	Pin Power.

## **2.7 Modul RFID MFRC522**

RFID atau *Radio Frequency Identification* adalah sebuah sistem untuk mentransfer data pada jarak yang dekat (umumnya kurang dari 6 inc). Modul RFID MFRC522 ini bekerja pada frekuensi 13.56MHz [8].

Suatu sistem RFID dapat terdiri dari beberapa komponen, seperti *tag*, *tag reader*, *tag programming station*, *circulation reader*, *sorting equipment*, dan tongkat *inventory tag*. Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari *tag* yang kemudian dibaca oleh RFID *reader* dan kemudian diproses oleh aplikasi komputer. Data yang dipancarkan dan dikirimkan tadi bisa berisi beragam informasi, seperti ID, informasi lokasi atau informasi lainnya [9].

Kelebihan yang dimiliki RFID yaitu RFID tag dapat dibaca jika lewat di dekat pembaca, RFID tag dapat dibaca jika lewat di dekat pembaca, atau lainnya. RFID tag dapat sekaligus dibaca ratusan id pada suatu waktu dan RFID juga tahan air dan gesekan. RFID banyak digunakan untuk keperluan banyak identifikasi seperti saat belanja barang, identifikasi ID karyawan, identifikasi aset perusahaan dan masih banyak lagi identifikasi yang lainnya [9]. Gambar 2.7 di bawah ini menunjukkan bentuk fisik dari modul RFID.



**Gambar 2.7** Modul RFID MFRC522

Modul RFID MFRC522 diatas memiliki ukuran fisik 40mm x 60mm dengan jarak baca 5 cm. Konsumsi saat beroperasi antara 13-26mA dan maksimum kecepatan data 10Mbps. Tabel 2.6 menunjukan pin yang ada pada modul RFID MFRC522.

**Tabel 2.6** Tabel pin pada modul RFID MFRC522

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	Vcc	Pin Power yang menggunakan tegangan 3.3V.
2	RST	Pin reset yang digunakan untuk reset atau mematikan modul.
3	Ground	Merupakan pin GND (Ground).
4	IRQ	Pin interrupt yang digunakan untuk membangunkan modul saat perangkat masuk ke jangkauan.
5	MISO	Pin MISO yang digunakan untuk komunikasi SPI.
6	MOSI	Pin MOSI yang digunakan untuk komunikasi SPI.
7	SCK	Pin Serial Clock yang digunakan untuk sinkronisasi agar terhindar dari kesalahan dalam komunikasi.
8	SDA	Digunakan sebagai input Serial (SS) untuk komunikasi SPI.



## 2.8 LCD 16x2

LCD (*liquid crystal light*) adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai suatu tampilan data, baik karakter, huruf atau grafik. LCD yang digunakan pada penelitian ini adalah LCD 16x2. LCD jenis ini hanya dapat menampilkan karakter saja [8].

LCD 16x2 memiliki spesifikasi yang terdiri dari 16 kolom dan 2 baris, mempunyai 192 karakter yang tersimpan, bekerja pada tegangan kerja 5V, dan memiliki ukuran yang praktis [8]. Gambar 2.8 di bawah ini menunjukkan bentuk fisik dari LCD 16x2.



**Gambar 2.8** LCD 16x2

LCD 16x2 diatas memiliki ukuran fisik 80mm x 36mm dengan ukuran tampilan 64.5mm x 13.8/16.0mm. Konsumsi saat beroperasi sebesar 1mA tanpa backlight. LCD ini juga dapat bekerja pada mode 8-bit dan 4-bit. Tabel 2.7 menunjukkan pin yang ada pada LCD 16x2.

**Tabel 2.7** Tabel pin pada LCD 16x2

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	VSS	Ground
2	VCC	+5V
3	VEE	Tegangan Kontras
4	RS	Register Select 0 = Register Instruksi 1 = Register Data
5	R/W	Read/Write 0 = mode tulis 1 = mode baca

**Tabel 2.8** Tabel lanjutan dari Tabel 2.7

<b>Nomor Pin</b>	<b>Nama Pin</b>	<b>Keterangan</b>
6	E	Enable 0 = enable 1 = disable
7	DB0	Data bit 0 (LSB)
8	DB1	Data bit 1
9	DB2	Data bit 2
10	DB3	Data bit 3
11	DB4	Data bit 4
12	DB5	Data bit 5
13	DB6	Data bit 6
14	DB7	Data bit 7 (MSB)
15	BPL	Back Panel Light
16	GND	Ground

## 2.9 Keypad Matrix 4x4

Keypad adalah saklar-saklar *push button* yang disusun secara matriks yang berfungsi untuk menginput data. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface). Pada dasarnya keypad adalah sejumlah tombol yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk susunan tombol angka dan beberapa menu lainnya [10].

Pada penelitian ini akan menggunakan keypad matrix 4x4 untuk berkomunikasi antara manusia dengan Raspberry Pi. Konstruksi keypad matrix 4x4 terdiri dari 4 baris dan 4 kolom dengan keypad berupa saklar push button yang diletakan disetiap persilangan kolom dan barisnya. Sisi baris dari matrix keypad ditandai dengan nama Row1, Row2, Row3 dan Row4 kemudian sisi kolom ditandai dengan nama Col1, Col2, dan Col3 dan Col4. Sisi input dan output dari matrix keypad 4x4 ini tidak mengikat, dapat dikonfigurasi kolom sebagai

input dan baris sebagai output atau sebaliknya [10]. Gambar 2.9 di bawah ini menunjukkan bentuk fisik dari keypad matrix 4x4.



**Gambar 2.9** Keypad Matrix 4x4

Keypad matrix diatas memiliki ukuran fisik 77 x 69 x 1mm dengan panjang kabel connector  $\pm$  80mm. Tegangan maksimum yang melintas pada setiap segment atau tombol adalah 24VDC dengan arus maksimum 30mA. Suhu pengoperasian antara 32 hingga 122<sup>0</sup>F (0 hingga 50<sup>0</sup>C). Tabel 2.9 menunjukkan pin yang ada pada keypad matrix 4x4.

**Tabel 2.9** Tabel pin pada Keypad Matrix 4x4

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	ROWS	Pin 1 terhubung dengan ROW 1.
2	ROWS	Pin 2 terhubung dengan ROW 2.
3	ROWS	Pin 3 terhubung dengan ROW 3.
4	ROWS	Pin 4 terhubung dengan ROW 4.
5	COLUMN	Pin 5 terhubung dengan COLUMN 5.
6	COLUMN	Pin 6 terhubung dengan COLUMN 6.
7	COLUMN	Pin 7 terhubung dengan COLUMN 7.
8	COLUMN	Pin 8 terhubung dengan COLUMN 8.

## 2.10 Relay

Relay adalah saklar elektrik yang menggunakan elektromagnet untuk memindahkan saklar dari posisi *off* ke posisi *on*. Daya yang dibutuhkan relatif kecil dari untuk mengaktifkan relay tetapi relay dapat mengendalikan sesuatu yang membutuhkan daya lebih besar[8].

Terdapat beberapa jenis konfigurasi relay misalnya SPST dan SPDT. *Single Pole Single Throw* (SPST) merupakan konfigurasi yang paling sederhana, dimana relay dengan konfigurasi ini hanya memiliki dua kontak. *Single Pole Double Throw* (SPDT) memiliki tiga kontak. Kontak biasanya diberi label *Common* (COM), *Normally Open* (NO), dan *Normally Close* (NC). Pada *Normally Close* (NC), kontak NC akan terhubung ke kontak COM ketika coil tidak diberi daya. Pada *Normally Open* (NO), kontak akan terputus ketika tidak ada daya yang diberikan pada coil. Ketika daya diberikan, maka *Common* (COM) akan terhubung dengan kontak NO dan kontak NC dibiarkan mengambang (*floating*) [8]. Gambar 2.10 di bawah ini menunjukkan bentuk fisik dari modul relay.



**Gambar 2.10** Modul Relay

Pada penelitian ini akan menggunakan modul relay 5V 1 Channel seperti gambar diatas yang memiliki sumber tegangan antara 5V-12V. Tabel 2.10 menunjukkan pin yang ada pada modul relay.

**Tabel 2.10** Tabel pin pada Modul Relay

Nomor Pin	Nama Pin	Keterangan
1	Coil End 1	Digunakan untuk memicu (On / Off) Relay.
2	Coil End 2	Digunakan untuk memicu (On / Off) Relay.
3	Common (COM)	Common terhubung dengan pin yang di control.
4	Normally Close (NC)	Normally Close terhubung dengan pin yang tetap terhubung.
5	Normally Open (NO)	Normally Open terhubung dengan pin yang terputus.

## 2.11 Solenoid Door Lock

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 [11].

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). 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 [12]. Gambar 2.11 di bawah ini menunjukkan bentuk fisik dari solenoid door lock.



**Gambar 2.11** Solenoid Door Lock

Pada penelitian ini akan menggunakan solenoid door lock 12V DC seperti gambar diatas yang memiliki arus kerja 600 mA pada 12V dengan waktu unlock 1 detik dan power on 10 detik. Tabel 2.11 menunjukkan pin yang ada pada solenoid door lock.

**Tabel 2.11** Tabel pin pada solenoid door lock

<b>Nomor Pin</b>	<b>Nama Pin</b>	<b>Keterangan</b>
1	Vcc	Pin <i>positive</i> dengan tegangan antara 9-12V DC.
2	Ground	Pin <i>negative</i> yang merupakan pin GND (Ground).

## 2.12 Aplikasi Telegram Messenger

Merupakan aplikasi pesan chatting yang memungkinkan pengguna untuk mengirimkan pesan chatting dengan enkripsi end-to-end sebagai tingkat keamanannya aplikasi ini menggunakan protokol MTProto. Aplikasi ini bersifat *open source*, jadi kita bisa dengan mudah melakukan perubahan terhadap Telegram Messenger. Telegram Messenger memiliki beberapa fitur yaitu chatting, group, channel, people list dan lain-lain. Namun pada tugas akhir ini akan menggunakan fitur bot yang memiliki kecerdasan tersendiri yang terhubung dengan internet [3].

Aplikasi Telegram didirikan pada tahun 2013 oleh dua orang bersaudara yaitu Nikolai dan Pavel Durov yang bertujuan untuk menyediakan fungsi berkirim pesan yang aman bagi pengguna yang tidak mengerti teknologi. Keduanya saling berbagi tugas, Nikolai Durov fokus pada pengembangan aplikasi dengan menciptakan protokol MTProto. Sementara Pavel bertanggung jawab dalam hal pendanaan dan infrastruktur melalui pendanaan Digital Fortress [13]. Gambar 2.12 di bawah ini merupakan logo dari aplikasi Telegram Messenger tersebut.



**Gambar 2.12** Logo Telegram Messenger