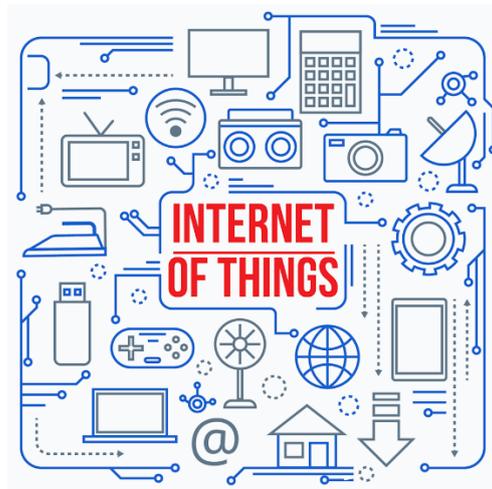


## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Internet Of Things*

*Internet of Things* (IoT) adalah istilah yang merujuk pada jaringan perangkat fisik seperti sensor, perangkat komputasi, dan objek lainnya yang saling terhubung dan dapat saling berkomunikasi melalui internet. Konsep IoT pada dasarnya adalah tentang menghubungkan berbagai jenis objek atau perangkat dengan internet, sehingga dapat saling berinteraksi dan memperoleh informasi atau data dari lingkungan sekitar mereka.



**Gambar 2.1** *Internet Of Things*

Secara ilmiah, IoT dapat didefinisikan sebagai suatu sistem yang terdiri dari objek-objek yang memiliki kemampuan untuk mengumpulkan data dari lingkungannya, mentransmisikan data tersebut melalui jaringan, dan kemudian menganalisis data tersebut untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi pengguna. Dalam konteks ini, IoT juga dapat didefinisikan sebagai suatu teknologi yang memungkinkan integrasi antara dunia fisik dan digital, sehingga memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau perangkat atau objek dari jarak jauh melalui internet.

## 2.2 MySQL

MySQL merupakan *software database open source* yang paling populer dan yang paling banyak digunakan didunia. Dengan kehandalan, kecepatan dan kemudahan penggunaannya, MySQL menjadi pilihan utama bagi banyak pengembang *software* dan aplikasi baik di platform web maupun desktop. Pengguna MySQL tidak hanya sebatas pengguna perseorangan maupun perusahaan kecil, namun perusahaan seperti Yahoo!, Alcatel-Lucent, Google, Nokia, Youtube, Wordpress dan Facebook juga merupakan pengguna MySQL. (Allen G. Taylor, 2003)



Gambar 2.2 Logo MySQL

MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia yaitu MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah David Axmark, Allan Larsson, dan Michael Monty Widenius. Dengan fitur-fitur kecepatan dan kemudahan penggunaan yang dimiliki MySQL, serta kompatibilitasnya dengan berbagai bahasa pemrograman dan sistem operasi, MySQL menjadi pilihan yang populer bagi banyak perusahaan dan organisasi untuk mengelola data mereka.

Sementara itu sejak penggabungan *Oracle Corporation* dengan *Sun Microsystems* pada tahun 2010, MySQL kini merupakan bagian dari portofolio produk *Oracle*. Meskipun demikian, MySQL tetap tersedia sebagai perangkat lunak sumber terbuka (*open-source*) dengan versi komersial yang dapat diperoleh dari *Oracle*. Versi *open source* pada MySQL yang dapat diunduh dan digunakan secara gratis, banyak digunakan oleh perusahaan dan organisasi di

seluruh dunia untuk memenuhi kebutuhan data mereka.

MySQL adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis di bawah lisensi *General Public License* (GPL). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat *closed source* atau komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam *database* sejak lama, yaitu *Structured Query Language* (SQL) yang *simple* dan menggunakan *escape character* yang sama dengan bahasa pemrograman PHP. *Structured Query Language* (SQL) sendiri adalah bahasa pemrograman khusus yang digunakan untuk mengelola dan mengakses basis data relasional.

Dikarenakan hal tersebut, SQL menjadi sebuah konsep pengoperasian *database*, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Kehandalan suatu sistem *database* (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja *optimizer*-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh *user* maupun program-program aplikasinya. Sebagai *database server*, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan *database server* lainnya dalam *query* data. Hal ini terbukti untuk *query* yang dilakukan oleh *single user*, kecepatan *query* MySQL bisa sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan *Interbase* (George Reese, 2003).

Berikut ini hal-hal yang menyebabkan MySQL menjadi begitu populer:

1. Berlisensi open source, sehingga dapat menggunakannya secara gratis.
2. Merupakan program yang powerful dan menyediakan fitur yang lengkap.
3. Menggunakan bentuk standar data SQL.
4. Dapat bekerja dengan banyak sistem operasi dan dengan bahasa pemrograman seperti PHP, PERL, C, C++, JAVA, dan lain-lain.
5. Bekerja dengan cepat dan baik, bahkan dengan data set yang banyak.
6. Sangat mudah digunakan dengan PHP untuk pengembangan *website*.
7. Mendukung banyak *database*, sampai 50 juta baris atau lebih dalam suatu tabel.

### 2.3 *Framework* Laravel

Laravel adalah salah satu *framework website* berbasis bahasa pemrograman PHP yang *open source* gratis dan menyediakan berbagai fitur untuk membuat *website* berbasis PHP *modern*. Diciptakan oleh Taylor Otwell, Laravel menyediakan cara yang efisien dan elegan untuk mengembangkan aplikasi web dengan menyederhanakan banyak tugas yang seringkali dilakukan dalam pengembangan web, seperti *routing*, pengelolaan sesi, interaksi dengan *database*, dan lain-lain.



**Gambar 2.3** Logo Laravel

Sebelum membuat *website*, *developer* perlu memutuskan teknologi dan alat apa saja yang akan digunakan. Jika hanya membuat *website* sederhana, mereka bisa mengandalkan teknologi pembuat *website* tanpa kode. Namun, untuk membuat *website* yang lebih kompleks, *developer* memerlukan *framework* yang bisa dikembangkan dalam skala besar, salah satunya Laravel.

Laravel memiliki serangkaian fitur canggih yang bisa dimanfaatkan untuk meningkatkan kecepatan pengembangan web, sehingga popularitasnya semakin meningkat dalam beberapa tahun terakhir dan menjadi *framework* pilihan *developer*. Laravel terkenal *scalable* atau kemampuan suatu sistem untuk berkembang atau beradaptasi secara efisien dengan meningkatnya permintaan atau beban kerja tanpa mengalami penurunan kinerja atau kualitas layanan dan memiliki basis kode yang terstruktur. Sistem pengemasan modular yang ada di Laravel menjadikan *developer* bisa memperluas fungsionalitas *website* dengan lebih cepat. Dirangkum dari *Javatpoint* dan *mDevelopers*, berikut beberapa fitur kunci dari Laravel:

### 1. **MVC Architecture**

Laravel mendukung arsitektur MVC (*model-view-controller*). MVC sendiri merupakan pola desain arsitektur yang membantu mempercepat pengembangan *website*. Di MVC, satu *developer* bisa mengerjakan bagian *view*, sementara *developer* lain mengerjakan bagian *controller*.

### 2. **Authentication**

Autentikasi menjadi salah satu faktor yang terpenting dalam pengembangan suatu *website*. Jika sebelumnya *developer* perlu menghabiskan banyak waktu untuk menulis kode autentikasi, Laravel membuatnya lebih sederhana. Ada sistem autentikasi bawaan di Laravel versi 5.5 yang membuat *developer* hanya perlu mengkonfigurasi MVC agar fitur ini bisa berfungsi.

### 3. **Blade Template Engine**

*Blade template engine* adalah mesin *template* yang dapat berfungsi untuk membuat *website* yang dinamis. *Developer* dapat menghubungkan dua model data, memproses kode aplikasi ke *template* sumber, lalu mengarahkan *output* ke file yang dituju. Dengan demikian, proses pembuatan *template* menjadi lebih sederhana.

### 4. **ORM**

Laravel memiliki ORM bawaan, yaitu alat yang digunakan untuk bekerja di *database*. ORM membantu membangun sekaligus memelihara komunikasi antara arsitektur *website* dengan *database*-nya. ORM yang efektif memungkinkan *developer* mengolah tabel *database* menggunakan sintaks PHP sederhana tanpa harus menulis kode SQL apa pun.

### 5. **Libraries dan Modular**

Salah satu fitur yang membuat Laravel populer adalah memiliki banyak *libraries* dan modul bawaan yang dapat membantu *developer* memperluas fungsionalitas aplikasi dengan cepat.

## 6. Artisan CLI

Laravel menyediakan *tool* bawaan untuk mengeluarkan perintah yang dikenal dengan Artisan. Fitur ini dapat melakukan tugas pemrograman berulang yang sebelumnya sulit untuk dilakukan secara manual. Selain itu, Artisan CLI juga berfungsi untuk membuat kode dasar, mengelola *database*, dan memigrasikan data, sehingga memudahkan dalam pengelolaan sistem *database*.

## 7. Redis

Redis adalah *key-value store* yang mendukung tipe data seperti *string*, *hash*, *list*, dan *set* yang diurutkan, biasanya juga dikenal sebagai *data structure server*. Dalam Laravel, Redis dipakai sebagai *cache* untuk penyimpanan data sementara. *Caching data* ke Redis akan mempercepat *query* dan *feedback* dari *database*. Dengan demikian, pengambilan data lebih cepat dilakukan.

Kelebihan dari *framework* laravel adalah:

### 1. Keamanan Tinggi

Laravel menggunakan banyak metode autentikasi dan otorisasi untuk mencegah segala bentuk akses ilegal. Artinya, data apa pun yang digunakan di Laravel akan aman dan terlindungi. Untuk perlindungan *password*, Laravel mengenkripsinya mirip dengan sistem di WhatsApp, jadi *password* tidak disimpan langsung di *database*.

### 2. Dokumentasi

Semua versi *framework* yang ada di laravel dilengkapi dengan dokumentasi lengkap. Dokumen ini mencakup informasi tentang metode *coding*, *style*, dan *classes*. Kelebihan ini membuat laravel menjadi *framework* yang *developer-friendly*.

### 3. Kompatibilitas PHP

Salah satu fitur yang membedakan laravel dari *framework* lainnya adalah memanfaatkan semua fitur baru PHP, di mana sebagian besar

*framework* tidak bisa melakukannya. Saat developer sudah menggunakan laravel versi 5.5, mereka bisa langsung menjalankan beberapa fitur terbaru yang ditawarkan PHP, seperti *namespaces*, *overloading*, dan *anonymous functions*.

#### **4. Terintegrasi Dengan Mail Services**

Dalam suatu bisnis, sangat penting bagi *website* untuk tetap menjalin interaksi dengan audiens dan memberi tahu mereka setiap ada penawaran terbaru. Laravel dilengkapi dengan API berbasis *SwiftMailer Libraries* yang membantu bisnis dalam mengirim *e-mail* baik melalui layanan lokal maupun berbasis cloud.

#### **5. Mempercepat Siklus Pengembangan**

Laravel bisa mengurangi seluruh siklus pengembangan (*development cycle*) karena proses integrasi berjalan jauh lebih cepat. Tak hanya itu, jika *developer* mengalami kesulitan dalam penggunaan laravel, ada banyak komunitas pengguna laravel diseluruh dunia melalui *social media* yang dapat bisa membantu menyelesaikan. Dengan mempersingkat siklus pengembangan juga akan menghemat waktu, tenaga, anggaran, sekaligus menambah produktivitas tim *developer*.

### **2.4 Bahasa Pemrograman PHP**

Bahasa Pemrograman PHP adalah bahasa pemrograman *open source* yang banyak digunakan khusus untuk pengembangan *website*. PHP sendiri adalah singkatan dari *Hypertext Preprocessor* dan awalnya diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1994. PHP dirancang khusus untuk pengembangan *website* yang berjalan di *server side scripting language* yang berarti bahasa pemrograman web yang letak *source code*-nya hanya ada di *website server* sehingga tidak akan muncul di sisi *client* (pengguna atau *browser*).

Dengan PHP, pengembang dapat membuat halaman web dinamis dengan menghasilkan konten yang berbeda berdasarkan interaksi pengguna atau data dari basis data (*database*).



**Gambar 2.4** Logo *Hypertext Preprocessor*

Sebelum dinamakan demikian *Hypertext Preprocessor*, PHP artinya adalah *Personal Home Page Tools* karena awalnya dipakai untuk membangun *website* pribadi. Namun, perkembangan pesat membuatnya bertumbuh menjadi bahasa pemrograman web yang kuat. PHP saat ini bukan lagi hanya dipakai untuk membangun halaman web sederhana, tetapi membuat berbagai *website* ternama dunia seperti *Facebook*, *WordPress*, dan *Wikipedia*.

Keunggulan bahasa pemrograman PHP adalah :

1. Mudah dipelajari dan digunakan karena PHP dirancang memiliki sintaks yang mirip dengan bahasa pemrograman C sehingga bahasa pemrograman PHP cenderung mudah dipahami dibandingkan bahasa lainnya seperti JavaScript atau NodeJs.
2. PHP mendukung berbagai sistem *database*, termasuk MySQL, PostgreSQL, Oracle, dan masih banyak lagi. Ini memungkinkan untuk mengintegrasikan program PHP dengan beragam *database* dengan mudah.
3. Ada banyak kerangka kerja (*framework*) PHP yang kuat dan *library* yang dapat digunakan untuk mempercepat proses pengembangan. Contoh kerangka kerja populer adalah Laravel, Symfony, dan CodeIgniter.

4. PHP memiliki kemampuan untuk diintegrasikan dengan kode HTML, yang memudahkan dalam membangun tampilan *website* yang dinamis. Selain itu, PHP juga mendukung penggunaan *template engine* seperti *Blade* dalam *framework* Laravel, yang membantu memisahkan logika bisnis dari tampilan.

### 2.4.1 Sintaks Dasar PHP

Setiap bahasa pemrograman memiliki aturan coding sendiri. Begitu pula dengan PHP. Sintaks dasarnya dibuka dengan `<?php` dan ditutup `?>` sebagai terlihat dicontoh berikut:

```
1 | <?php
2 | echo "Selamat datang";
3 | ?>
```

Penjelasan kode tersebut:

- `<?php` ini adalah kode wajib untuk membuka program PHP.
- `Echo` adalah sebuah perintah untuk menampilkan teks.
- `"Selamat Datang"`; teks yang hendak ditampilkan dan ditulis diantara tanda petik dan titik koma.
- `?>` adalah kode untuk mengakhiri PHP dan wajib digunakan saat digabung dengan bahasa pemrograman lain seperti HTML.

Sintaks PHP bersifat *case sensitive*. Jadi, penggunaan huruf besar atau kecil akan turut mempengaruhi output yang diberikan. Sebagai contoh :

```
1 | <?php
2 | $alamat = "Palembang";
3 | echo $alamat;
4 | ?>
```

Kode di atas akan menghasilkan *output*: Palembang di halaman *website*. Namun, jika dituliskan seperti ini:

```

1 | <?php
2 | $alamat = "Palembang";
3 | echo $Alamat;
4 | ?>

```

Hal itu akan mendapatkan tampilan *error*. Alasannya, adanya perbedaan antara variabel \$alamat dan \$Alamat.

Pada PHP, kita juga bisa menuliskan komentar sebagai penjelasan dari kode yang ditulis. Komentar di PHP menggunakan // atau /\* dan tidak akan dimunculkan sebagai *output* di *browser*. Contohnya sebagai berikut:

```

1 | <?php
2 | // ini contoh penggunaan komentar
3 | echo "Apa Kabar?";
4 | /*
5 | Nah ini juga contoh komentar
6 | yang ditulis
7 | lebih dari satu baris
8 | */
9 | ?>

```

#### 2.4.2 Penulisan Kode-Kode PHP

Pada dasarnya, penulisan kode bahasa pemrograman ini terbagi dua :

##### 1. PHP *Native*

*Native* adalah penulisan kode PHP dari nol ketika melakukan perancangan sebuah *website*. PHP *Native* sering digunakan oleh *developer* yang memiliki keahlian koding cukup baik dan ingin membuat kerangka alur yang unik dengan fungsionalitas tinggi.

##### 2. PHP *Framework*

*Framework* adalah kerangka kerja yang dapat membantu *developer* bekerja lebih efisien dan menyelesaikan pengembangan *website* lebih cepat. Artinya, tidak perlu membuatnya dari awal sehingga memudahkan pekerjaan. Beberapa *framework* PHP yang populer digunakan antara lain: Laravel, CodeIgniter, Symfony dan Zend *Framework*.

### 2.4.3 PHP dan MySQL

PHP sering digunakan bersama dengan MySQL untuk membangun sebuah *website* yang dinamis. MySQL adalah sebuah sistem manajemen *database* yang akan mengakses dan memproses data.



Gambar 2.5 PHP dan MySQL

Sebelumnya PHP dan MySQL harus sudah terhubung satu sama lain. Ketika ada permintaan dari *browser* ke *web server*, PHP akan menghubungi *MySQL server* untuk mencari data yang dibutuhkan di *database*. Setelah mendapatkan datanya, *MySQL server* akan meneruskan informasi tersebut ke *server* untuk dilanjutkan ke *browser* menuju *web server*. Jadi, dengan adanya PHP dan kemampuannya berkomunikasi dengan sebuah *database*, akan jauh lebih mudah jika ingin mengembangkan sebuah *website* yang lebih besar lagi.

### 2.4.4 PhpMyAdmin

PhpMyAdmin merupakan sebuah aplikasi *website* yang *open source* dan ditulis dengan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, JavaScript dan berfungsi untuk pengolahan *database* MySQL dalam bentuk tampilan *website*. Aplikasi ini dikembangkan oleh *The PhpMyAdmin Project* dan di rilis pertama kali pada tanggal 09 September 1998.



Gambar 2.6 Logo phpMyAdmin

Pada dasarnya untuk mengelola database MySQL kita perlu untuk mengetikkan perintah dalam bentuk *command line* seperti di Windows *Command Prompt* (CMD), *PowerShell*, Terminal di macOS dan Linux. Karena hal ini cukup merepotkan kita karena kita perlu menghafal setiap perintah yang dapat digunakan baik untuk membuat, menghapus dan mengedit *database* MySQL. Akan tetapi dengan menggunakan *software* berbasis web ini (phpMyAdmin) kita akan dapat dengan mudah untuk mengelola dan mengakses *database* MySQL yang kita buat tanpa harus menggunakan perintah SQL secara langsung.

#### 2.4.5 HTML

HTML adalah singkatan dari *Hypertext Markup Language*, yaitu bahasa *markup* standar untuk membuat dan menyusun halaman *website*. Sejarah HTML diciptakan oleh Tim Berners-Lee, seorang ahli fisika di lembaga penelitian CERN yang berlokasi di Swiss. Penggunaan umum HTML adalah untuk menyusun bagian *paragraf*, *heading*, maupun *link* pada halaman *website*. Tapi, meskipun susunannya seperti *coding*, perlu diketahui bahwa HTML bukanlah bahasa pemrograman. HTML tidak dianggap sebagai bahasa pemrograman karena tidak bisa memberikan fungsi yang dinamis. Sekarang, bahasa *markup* ini dianggap sebagai standar web resmi, dikelola oleh *World Wide Web Consortium* (W3C), yang juga bertugas merilis pembaruan rutin HTML.



Gambar 2.7 Logo HTML

Pada dasarnya untuk mengelola database MySQL kita perlu untuk mengetikkan perintah dalam bentuk *command line* seperti di Windows *Command Prompt* (CMD), *PowerShell*, Terminal di macOS dan Linux. Karena hal ini cukup merepotkan kita karena kita perlu menghafal setiap perintah yang dapat

digunakan baik untuk membuat, menghapus dan mengedit *database* MySQL. Akan tetapi dengan menggunakan *software* berbasis web ini (phpMyAdmin) kita akan dapat dengan mudah untuk mengelola dan mengakses *database* MySQL yang kita buat tanpa harus menggunakan perintah SQL secara langsung.

## 2.5 Bahasa Pemrograman Python

Python merupakan bahasa pemrograman yang paling mudah dipahami untuk dipelajari sehingga dapat digunakan untuk berbagai pengembangan software. Python adalah bahasa pemrograman tujuan umum yang ditafsirkan, tingkat tinggi. Dibuat oleh Guido van Rossum dan pertama kali dirilis pada tahun 1991, filosofi desain Python menekankan keterbacaan kode dengan penggunaan spasi putih yang signifikan. Konstruksi bahasanya dan pendekatan berorientasi objek bertujuan untuk membantu pemrogram menulis kode yang jelas dan logis untuk proyek skala kecil dan besar. Python diketik secara dinamis dan pengumpulan sampah. Ini mendukung beberapa paradigma pemrograman, termasuk pemrograman terstruktur (terutama, prosedural), berorientasi objek, dan fungsional. Python sering dideskripsikan sebagai bahasa "termasuk baterai" karena perpustakaan standarnya yang komprehensif.



**Gambar 2.8** Logo Python

Python dibuat pada akhir 1980-an sebagai penerus bahasa ABC. Python 2.0, dirilis pada tahun 2000, memperkenalkan fitur-fitur seperti pemahaman daftar dan sistem pengumpulan sampah dengan penghitungan referensi. Python 3.0, dirilis pada tahun 2008, adalah revisi utama dari bahasa yang tidak

sepenuhnya kompatibel dengan versi sebelumnya, dan banyak kode Python 2 yang tidak berjalan tanpa modifikasi pada Python 3. Penerjemah Python tersedia untuk banyak sistem operasi. Komunitas pemrogram global mengembangkan dan memelihara CPython, implementasi referensi yang bebas dan sumber terbuka. Sebuah organisasi nirlaba, Python Software Foundation, mengelola dan mengarahkan sumber daya untuk pengembangan Python dan CPython.

Keunggulan bahasa pemrograman Python adalah :

1. Python memiliki sintaks yang sederhana dan jelas, sehingga mudah dipelajari oleh pemula dan mudah dibaca oleh *programmer* lain. Gaya penulisan kode Python yang bersih dan rapi membantu memudahkan pemeliharaan dan kolaborasi dalam pengembangan perangkat lunak.
2. Python memiliki koleksi besar library dan modul yang siap pakai, seperti NumPy (untuk komputasi numerik), Pandas (untuk analisis data), Matplotlib (untuk visualisasi data), dan banyak lagi. Semua library-library ini memperluas fungsionalitas bahasa pemrograman Python dan memungkinkan pengembang untuk menghemat waktu dan usaha dengan menggunakan kode yang sudah ada.
3. Python dapat dijalankan di berbagai platform, termasuk Windows, macOS, Linux, dan sistem operasi lainnya. Ini membuatnya fleksibel dan dapat diadopsi dengan mudah di berbagai lingkungan pengembangan.
4. Python digunakan dalam berbagai proyek, mulai dari proyek kecil hingga proyek besar dan kompleks. Kemampuan Python dalam menghadapi proyek skala besar membuktikan fleksibilitasnya sebagai bahasa pemrograman yang kuat.
5. Python memiliki komunitas pengembang yang besar dan aktif, yang berarti ada banyak sumber daya, dokumentasi, dan forum diskusi yang dapat membantu pengembang dalam menyelesaikan masalah atau mendapatkan bantuan.

Python mudah diintegrasikan dengan bahasa pemrograman lain seperti C, C++, dan Java. Ini memungkinkan para pengembang untuk menggunakan Python untuk mengembangkan bagian tertentu dari proyek yang dapat memerlukan performa tinggi, sambil memanfaatkan keunggulan Python dalam kecepatan pengembangan dan kesederhanaan.

## 2.6 Hosting

Hosting web adalah layanan yang disediakan oleh perusahaan penyedia hosting yang memungkinkan untuk menyimpan dan mengakses berbagai file dan data yang membentuk situs web di server yang terhubung ke internet, agar dapat diakses secara *online* melalui perangkat desktop, *smartphone*, maupun tablet. Setiap *website* yang dihostingkan terdiri berbagai file, seperti teks, gambar, video, *script coding*, dan *database*.



Gambar 2.9 Hosting

Tanpa adanya hosting, tentu saja *website* yang telah dibuat tidak dapat diakses secara *online*. Oleh karena itu, berlangganan layanan hosting merupakan hal yang sangat penting dalam pengembangan situs web. Dalam analogi, layanan web hosting dapat diibaratkan sebagai lahan yang dibutuhkan untuk membangun sebuah situs web. Lahan ini berfungsi untuk menyimpan *resource*, sehingga situs web dapat dikunjungi dan diakses oleh orang lain. Apakah *website* bisa dibuat tanpa hosting? Jawabannya adalah bisa. Akan tetapi, situs tersebut hanya dapat diakses melalui komputer lokal saja. Aksesibilitasnya benar-benar terbatas dan mustahil ditemukan oleh orang lain secara *online*.

Fungsi dari hosting *website* adalah :

1. Menyimpan *database*.
2. Membuat *website* berperforma tinggi.
3. Membuat *email* yang lebih profesional.
4. Meningkatkan keamanan *website*.
5. Meningkatkan *Search Engine Optimization* (SEO) pada *website*.

## 2.7 Teori Sidik Jari

Sidik jari (*Fingerprint*) merupakan hasil reproduksi tapak jari adapun yang sengaja diambil, dicapkan dengan tinta, maupun kesan yang dibiarkan lepas pada benda karena pernah tersentuh kulit telapak tangan atau kaki. Identifikasi sidik jari, dikenal dengan daktiloskopi merupakan ilmu yang mempelajari sidik jari kepada keperluan pengenalan kembali identitas orang dengan cara mengamati garis yang terdapat pada guratan garis jari tangan dan telapak kaki. *Daktiloskopi* bermula dari bahasa Yunani yaitu *dactylos* yang faedahnya jari jemari atau garis jari, dan *scopein* yang faedahnya mengamati atau meneliti. Kesudahan dari pengertian itu timbul istilah dalam bahasa Inggris, *dactyloscopy* yang kita tahu dijadikan ilmu sidik jari.



**Gambar 2.10** Sidik Jari

Sidik jari memiliki sifat sifat *perennial nature*, yaitu guratan-guratan pada sidik jari yang melekat pada kulit manusia seumur hidup. *Immutability*, yaitu sidik jari seseorang tidak pernah berubah, kecuali mendapatkan kecelakaan yang serius, dan *Individuality*, pola sidik jari adalah unik dan berbeda untuk

setiap orang. Jadi intinya ialah sidik jari merupakan originalitas pemilliknya yang tidak mungkin sama dengan siapapun didunia ini.

### 2.7.1 Sensor *Optical Fingerprint AS608*

*Sensor Optical Fingerprint* adalah sebuah perangkat teknologi yang memanfaatkan sidik jari sebagai media identifikasi penggunanya. Cara kerja sensor *fingerprint* adalah dengan merekam gambar digital pada pola sidik jari. Dari hasil rekaman tersebut kemudian dijadikan sebagai sebuah *template* biometrik yang disimpan dan digunakan untuk pencocokan identitas seseorang atau penggunaanya. Sensor *fingerprint* membaca permukaan jari dan merubah pembacaan analog kedalam digital melalui sebuah A/D konverter (*Analog ke Digital*), sebuah modul *interface* bertanggung jawab untuk berkomunikasi (mengirim gambar, menerima perintah, dan sebagainya) dengan alat luar (*personal computer / PC*).



**Gambar 2.11** *Fingerprint AS608*

Sensor *Fingerprint AS608* merupakan salah satu jenis sensor sidik jari dengan verifikasi yang sederhana. Modul sensor AS608 ini memiliki chip *Digital Signal Processor (DSP)* bertenaga tinggi untuk melakukan rendering gambar, perhitungan, pencarian fitur dan pencarian sidik jari yang tersimpan. Modul sensor ini dapat menyimpan 162 sidik jari yang disimpan dalam memori flash onboard. Dalam modul ini juga terdapat LED biru di lensa yang akan

menyala selama sensor tersebut bekerja. Spesifikasi dari Sensor AS608 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

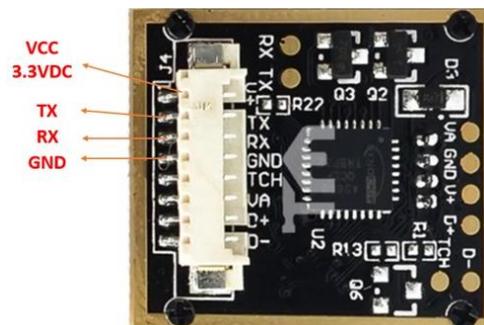
**Tabel 2. 1** Spesifikasi Sensor AS608

<b>Nama</b>	<b>Spesifikasi</b>
Voltage <i>supply</i>	3,3 VDC
Max operating current	120 mA maks
Peak current	150 mA maks
Max print imaging time	<1,0 s
False accept rate	<0.001%
False reject rate	<1.0%
Intercafe	UART ot TTL serial
Storage capacity	162 <i>fingerprints</i>
Signature file	256 bytes
Template files	512 bytes
Default baud rate	57600
Window area	14mm x 18 mm

Sensor *fingerprint* AS608 ini juga memiliki prinsip kerja yang mencakup dua proses yaitu proses pendaftaran sidik jari dan proses pencocokan sidik jari dimana pencocokan sidik jari dibagi menjadi perbandingan (1:1) dan pencarian sidik jari (1:N) dua cara.

Dalam mode registrasi, dua gambar sidik jari akan dimasukkan kedalam sensor *fingerprint* dan gambar akan diproses dua kali oleh modul. Lalu ketika dalam mode proses pencocokan sensor *fingerprint* digunakan untuk memasukan gambar sidik jari untuk diverifikasi dan diproses lalu dibandingkan kecocokannya dengan data gambar yang sudah ada didalam modul. Jika spesifikasi sidik jari cocok dengan data yang tersimpan maka ini disebut proses *fingerprint comparison mode*, ie, 1:1 mode. Dan jika hasil cocok dengan

beberapa sidik jari maka ini dinamakan *fingerprint search mode*, ie 1:N mode, lalu sensor akan mengeluarkan hasil (*pass or fail*).



**Gambar 2.12** Pin Out Fingerprint AS608

Pada sebuah sensor *fingerprint* AS608, sensor ini menggunakan 4 pin utama yang akan terhubung dengan *Raspberry PI*. Pin VCC sebagai *supply* tenaga yaitu sebesar 3v3 VDC, Kemudian GND, Lalu sebagai cara komunikasi sensor ini menggunakan pin RX dan TX. Komunikasi menggunakan RX dan TX disebut juga dengan komunikasi UART.

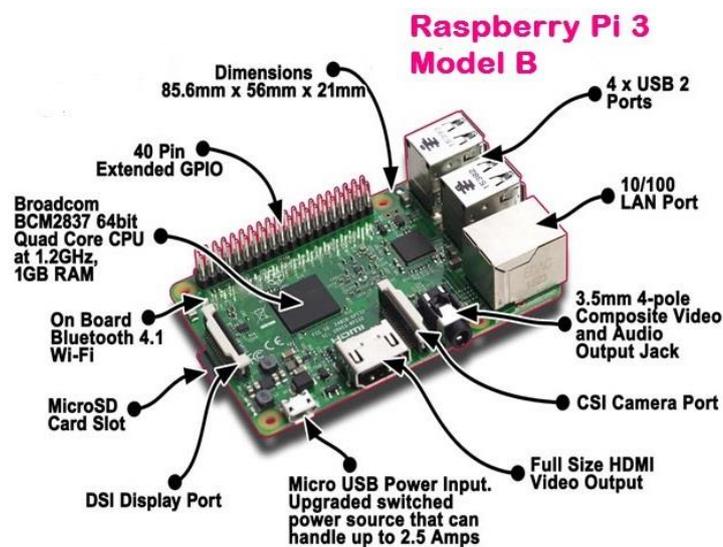
*Universal Asynchronous Receiver Transmitter* (UART) adalah metode komunikasi serial yang memungkinkan dua komponen perangkat yang berbeda untuk berinteraksi satu sama lain tanpa *clock*. UART memiliki cara kerja yang akan mengirimkan data dan akan menerima data dari bus jaringan.

Bus data digunakan oleh komputer lain seperti CPU, memori, atau mikrokontroler untuk mengirim data ke UART. Data dilewatkan secara paralel dari bus data ke *transmitter* UART.

Setelah UART mentransmisikan data paralel dari bus jaringan, paket data dibangkitkan dengan memasukkan bit awal, bit paritas, dan bit stop. Pertama, pin Tx mengeluarkan paket data secara serial, sedikit demi sedikit. UART penerima pada pin Rx-nya membaca paket data sedikit demi sedikit. Kemudian *receiver* UART mengubah data kembali menjadi bentuk paralel, menghilangkan bit awal, bit paritas, dan bit *stop*. *Receiver* UART akhirnya melewati paket data paralel ke ujung penerima bus data.

## 2.8 Raspberry PI

Raspberry PI adalah sebuah komputer kecil berbentuk papan tunggal (*single board computer*) atau SBC yang dirancang untuk memberikan kemampuan komputasi yang dapat digunakan bagi pengguna dari berbagai kalangan. Dirancang dengan tujuan untuk memberikan akses ke teknologi komputasi modern dengan digunakan untuk kepentingan pendidikan, penelitian seperti riset akademik, dan pengembangan teknologi. Oleh karena itu, Raspberry PI telah menjadi pilihan populer bagi pengguna dari berbagai kalangan, mulai dari pelajar, pengembang perangkat lunak, hingga profesional di berbagai industri.



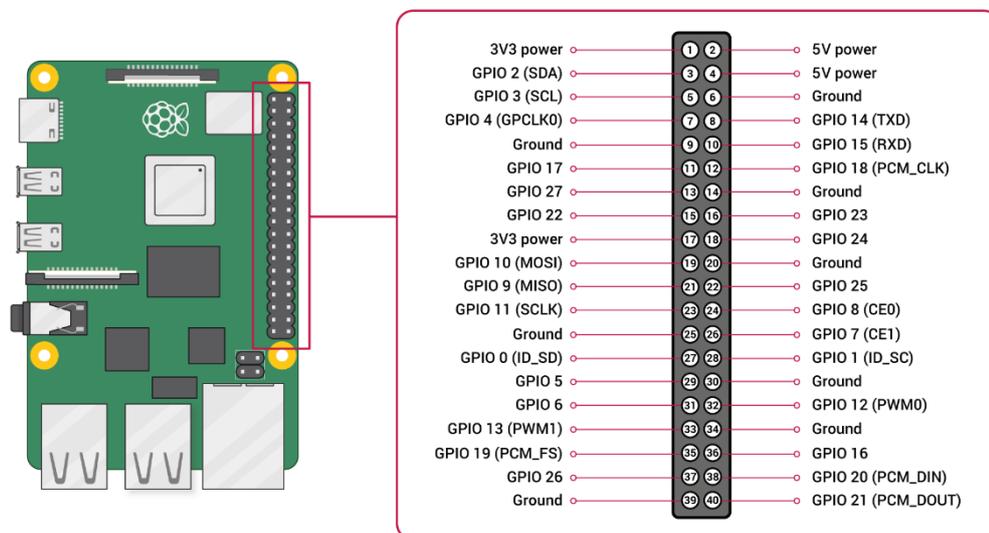
Gambar 2.13 Raspberry PI 3 Model B

Secara teknis, Raspberry PI terdiri dari satu atau beberapa chip prosesor, memori, dan port input/output yang dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai jenis perangkat dan sensor. Raspberry PI juga dilengkapi dengan sistem operasi yang dapat diinstall dan dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan pengguna, sehingga dapat digunakan untuk menjalankan berbagai jenis aplikasi dan proyek.

Raspberry PI memiliki komponen yang hampir serupa dengan komputer pada umumnya. Seperti CPU, GPU, RAM, *Port USB*, *Audio Jack*, HDMI, *Ethernet*, dan GPIO. Untuk tempat penyimpanan data dan sistem operasi

Raspberry PI tidak menggunakan *hard disk drive* (HDD) melainkan menggunakan *Micro SD* dengan kapasitas paling tidak 4 GB, sedangkan untuk sumber tenaga berasal dari *micro USB* dengan sumber daya yang direkomendasikan yaitu sebesar 5V dan minimal arus 700 mA.

Raspberry PI dapat digunakan layaknya PC konvensional, seperti untuk mengetik dokumen atau sekedar *browsing*, namun Raspberry PI juga dapat digunakan untuk membuat ide-ide inovatif seperti membuat robot yang dilengkapi dengan Raspberry PI dan kamera, atau mungkin dapat membuat sebuah super komputer yang dibuat dari beberapa buah Raspberry PI. Kelengkapan Raspberry PI di antaranya memiliki port atau koneksi untuk *display* berupa TV atau monitor serta koneksi USB untuk *keyboard* serta *mouse*.



**Gambar 2.14** Datasheet Raspberry PI 3 Model B

### 2.8.1 Macam-Macam Raspberry PI

Raspberry PI memiliki beberapa macam dari awal rilis sampai yang paling terbaru saat ini, adapun penjelasan secara detail untuk macam-macam dari Raspberry PI adalah sebagai berikut :

### 1. **Raspberry PI Model A dan A+**

Raspberry PI Model A merupakan model pertama dari Raspberry PI yang dirilis pada tahun 2012. Model ini memiliki prosesor ARM11 dan RAM sebesar 256 MB. Raspberry PI Model A dilengkapi dengan satu *port* USB, port HDMI, dan 40 pin GPIO. Model ini lebih cocok digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan konsumsi daya rendah dan tidak memerlukan koneksi *internet*.

Sementara Raspberry PI Model A+ merupakan versi *update* dari Raspberry PI Model A yang dirilis pada tahun 2014. Model ini memiliki ukuran yang lebih kecil dengan konsumsi daya yang lebih rendah, dan lebih banyak pin GPIO. Raspberry PI Model A+ memiliki 256 MB RAM dan tidak dilengkapi dengan *port ethernet*, sehingga tidak dapat terhubung ke jaringan secara langsung.

### 2. **Raspberry PI Model B dan B+**

Raspberry PI Model B merupakan model kedua dari Raspberry PI yang juga dirilis pada tahun 2012. Model ini memiliki spesifikasi yang lebih baik dibandingkan dengan Model A, seperti RAM sebesar 512 MB dan dua *port* USB. Raspberry PI Model B juga dilengkapi dengan *port ethernet*, sehingga dapat terhubung ke jaringan internet secara langsung.

Sementara Raspberry PI Model B+ yang merupakan versi *update* dari Raspberry PI Model B yang dirilis pada tahun 2014. Model ini memiliki spesifikasi yang lebih baik dibandingkan dengan Model B, seperti RAM sebesar 512 MB atau 1 GB, dan empat *port* USB. Raspberry PI Model B+ juga dilengkapi dengan *port ethernet*, *port* HDMI, dan 40 pin GPIO.

### 3. **Raspberry PI Compute Module**

Dirilis pada tahun 2014 Raspberry PI *Compute Module* adalah sebuah komputer miniatur yang dirancang untuk mengintegrasikan

teknologi Raspberry PI ke dalam produk elektronik yang lebih kompleks dan khusus. Raspberry PI *Compute Module* menggunakan konsep *System-on-Module* (SoM) atau sistem yang terintegrasi dalam sebuah modul yang dapat disesuaikan sesuai dengan kebutuhan. Modul ini menawarkan kemampuan komputasi yang sama dengan Raspberry PI pada umumnya, namun dengan ukuran dan bentuk yang lebih kecil serta fitur-fitur yang dapat disesuaikan. Raspberry PI *Compute Module* cocok digunakan untuk aplikasi di berbagai industri. Raspberry PI *Compute Module* pertama kali dirilis pada tahun 2014, dan tersedia dalam beberapa varian yang berbeda seperti *Compute Module 1*, *Compute Module 3*, dan *Compute Module 3+*. Setiap varian memiliki spesifikasi dan fitur yang berbeda-beda, namun pada dasarnya memiliki kemampuan komputasi yang sama dengan Raspberry PI pada umumnya.

#### **4. Raspberry PI 2 Model A dan B**

Raspberry PI 2 Model A adalah versi yang lebih kecil dan lebih hemat daya dari Raspberry PI 2 Model B. Raspberry Pi 2 Model A memiliki spesifikasi yang hampir sama dengan Raspberry Pi 2 Model B, seperti prosesor *quad-core* 900MHz, RAM 1GB, dan 40 pin GPIO. Namun, Raspberry Pi 2 Model A hanya memiliki satu *port* USB 2.0 dan tidak memiliki *port ethernet*.

Sementara Raspberry PI 2 Model B adalah versi standar dari Raspberry PI 2 yang dilengkapi dengan berbagai fitur. Raspberry PI 2 Model B memiliki spesifikasi yang sama dengan Raspberry PI 2 Model A, namun dilengkapi dengan *port ethernet*, 4 *port* USB 2.0, dan *port micro* SD untuk penyimpanan. Perlu diketahui kedua jenis Raspberry PI 2 ini rilis pada tahun 2015.

## 5. Raspberry PI Zero

Raspberry PI Zero adalah sebuah komputer miniatur yang dirilis pada bulan November 2015 oleh Raspberry PI *Foundation*. Raspberry PI Zero menawarkan kemampuan komputasi yang sama dengan Raspberry PI pada umumnya, namun dengan bentuk dan ukuran yang jauh lebih kecil dari Raspberry PI *Compute Module* serta harga yang lebih terjangkau. Raspberry PI Zero hanya memiliki ukuran sekitar 65mm x 30mm x 5mm dan berat sekitar 9 gram. Komputer mini ini memiliki prosesor Broadcom BCM2835 *single-core* 1GHz, RAM sebesar 512MB, *port mini-HDMI*, dua *port micro-USB* (salah satunya untuk daya), *port micro SD*, serta pin GPIO 40-pin *header*.

## 6. Raspberry PI 3 Model B

Raspberry PI 3 Model B adalah komputer papan tunggal (*single-board computer*) yang dirilis pada tahun 2016. Raspberry PI 3 Model B memiliki prosesor 64-bit ARM Cortex-A53 *quad-core* 1.2GHz, 1GB RAM, WiFi dan Bluetooth, serta antarmuka GPIO 40-pin. Raspberry PI 3 Model B juga memiliki *port Ethernet*, HDMI, USB, dan audio. Raspberry Pi 3 Model B dirancang untuk berbagai aplikasi, termasuk pemrograman, robotika, IoT (*Internet of Things*), dan multimedia. Berkat spesifikasi yang cukup tinggi, Raspberry PO 3 Model B mampu menjalankan banyak aplikasi dan sistem operasi, termasuk Linux, Windows 10 IoT Core, dan Raspbian. Dalam industri, Raspberry PI 3 Model B digunakan untuk pengendalian mesin dan perangkat IoT.

## 7. Raspberry PI 3 Model B+ dan A+

Raspberry PI 3 Model B+ adalah komputer papan tunggal (*single-board computer*) yang dirilis pada Maret tahun 2018. Raspberry PI 3 Model B+ memiliki spesifikasi yang lebih tinggi dari Raspberry PI

3 Model B seperti prosesor yang lebih cepat dan koneksi jaringan *nirkabel dual-band*, dengan spesifikasi prosesor yaitu 64-bit ARM Cortex-A53 *quad-core* 1.4GHz, 1GB RAM, WiFi dan Bluetooth, serta antarmuka GPIO 40-pin. Raspberry PI 3 Model B+ juga memiliki *port Ethernet*, HDMI, USB, dan audio.

Sementara Raspberry PI 3 Model A+ adalah komputer papan tunggal (*single-board computer*) juga yang dirilis pada November tahun 2018. Raspberry PI 3 Model A+ memiliki spesifikasi yang mirip dengan Raspberry PI 3 Model B+, tetapi dalam bentuk yang lebih kecil dan lebih hemat daya. Raspberry PI 3 Model A+ memiliki prosesor 64-bit ARM Cortex-A53 *quad-core* 1.4GHz, 512MB RAM, WiFi dan Bluetooth, serta antarmuka GPIO 40-pin.

#### **8. Raspberry PI 4 Model B**

Raspberry PI 4 Model B adalah model yang paling canggih dan terbaru dari semua jenis Raspberry PI. Model ini memiliki kecepatan prosesor *quad-core* 1.5 GHz, WiFi *dual-band* 2.4 GHz dan 5 GHz, Bluetooth 5.0, dan *Ethernet Gigabit*. Model ini juga memiliki dua *port* USB 3.0, dua port USB 2.0, dua *port micro-HDMI*, dan satu slot kartu *micro SD*. Raspberry Pi 4 sangat cocok untuk aplikasi yang membutuhkan performa yang lebih tinggi, seperti *gaming* dan pemrosesan video. Dirilis pada bulan Juni 2019 secara spesifik, Raspberry PI 4 Model B dengan kapasitas RAM 1GB dirilis pada 24 Juni 2019, sedangkan model dengan kapasitas RAM 2GB dan 4GB dirilis pada 24 September 2019. Kemudian, Raspberry PI 4 Model B dengan kapasitas RAM 8GB dirilis pada bulan 28 Mei 2020.

## 2.8.2 Bagian Spesifikasi Raspberry PI

### a. *Central Processing Unit (CPU) dan Graphics Processing Unit (GPU)*

Raspberry PI menggunakan chip Broadcom BCM2836 sebagai sistem inti. Chip ini memiliki unit pemrosesan utama berupa 900 MHz quad-core ARM Cortex A7. Selain itu, chip Broadcom *VideoCore IV* yang berfungsi sebagai unit pengolahan grafis pada Raspberry PI. Chip ini memiliki *clock speed* sebesar 250 MHz dan mampu memproses grafik 3D pada Raspberry PI dengan baik.

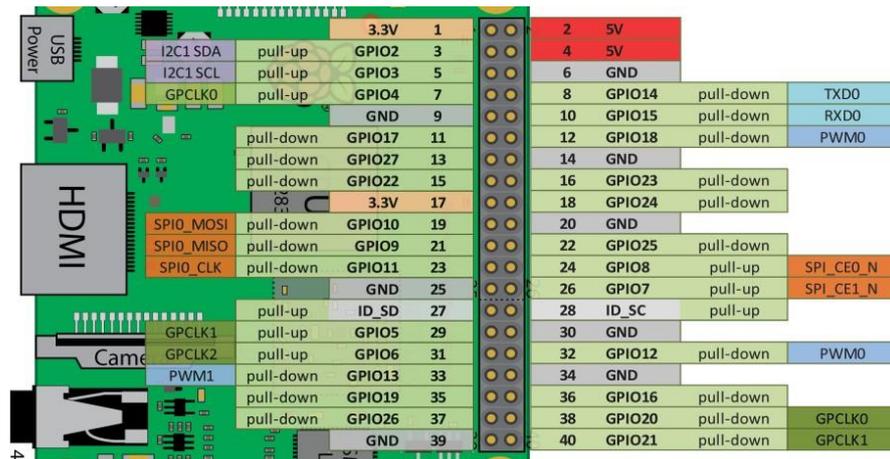
### b. *General Purpose Input/Output (GPIO)*

GPIO (*General Purpose Input/Output*) pada Raspberry PI adalah sebuah port I/O (*Input/Output*) yang dapat digunakan untuk menghubungkan Raspberry PI dengan berbagai jenis perangkat elektronik seperti sensor, motor, dan LED. GPIO pada Raspberry PI terdiri dari 40 pin yang terletak di sisi papan Raspberry PI.

Dari 40 pin tersebut terdapat 2 pin daya 3.3V DC dengan arus maksimum 50mA untuk setiap pin, lalu 2 pin daya 5V DC dengan arus maksimum tergantung pada *power supply* yang digunakan, 8 pin *ground*, 27 pin GPIO yang dapat dimanfaatkan sebagai *input* atau *output* yang sudah terdapat *internal pull up* dan *pull down* resistor sebesar 50k Ohm pada setiap pin dan bekerja pada tegangan 3,3V

Setiap pin pada GPIO dapat dikonfigurasi untuk berperan sebagai *input* atau *output*. Sebagai *input*, pin GPIO dapat digunakan untuk membaca sinyal dari sensor atau perangkat elektronik lainnya. Sementara jika sebagai *output*, pin GPIO dapat digunakan untuk mengontrol perangkat elektronik seperti motor dan LED.

GPIO pada Raspberry PI dapat dikonfigurasi dengan berbagai macam komunikasi antarmuka seperti *Serial Peripheral Interface (SPI)*, *Inter-Integrated Circuit (I2C)*, dan *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)*.



Gambar 2.15 Raspberry PI 3 Model B GPIO Header

Selain itu, GPIO pada Raspberry PI juga mendukung fitur *interrupt* yang memungkinkan perangkat lunak dapat merespons perubahan *input* pada pin GPIO secara *real-time*. Hal ini sangat berguna dalam aplikasi yang membutuhkan respon waktu yang cepat.

Melalui GPIO, Raspberry PI memungkinkan pengguna untuk menghubungkan dan mengontrol perangkat elektronik secara langsung dengan mudah. Dalam kombinasi dengan kemampuan pemrosesan dan grafis yang dimilikinya, Raspberry PI sangat cocok digunakan untuk berbagai macam aplikasi di bidang robotika, IoT, dan pengendalian perangkat elektronik.

Pin GPIO yang dapat digunakan sebagai I2C adalah pin GPIO 03 untuk SDA (*serial data line*) dan pin GPIO 05 untuk SCL (*serial clock line*). Sementara pin GPIO yang dapat digunakan sebagai SPI adalah pin GPIO 19 untuk MOSI (*Master Out, Slave In*) dan pin GPIO 21 untuk MISO (*Master In, Slave Out*), sementara pin GPIO 23 untuk SCLK (*Serial Clock*), pin GPIO 24 untuk CE0 (*Chip Enable 0*) dan pin GPIO 26 untuk CE1 (*Channel Enable 1*).

Dan terakhir pin GPIO yang dapat digunakan sebagai UART adalah pin GPIO 08 untuk TX (*transmit*) dan pin GPIO 10 untuk RX (*receive*). Kedua pin ini beroperasi pada tegangan 3,3V.

**c. *Random Access Memory (RAM)***

RAM pada Raspberry PI berfungsi untuk menyimpan data sementara yang dibutuhkan oleh sistem operasi dan program yang sedang dijalankan. Semakin besar kapasitas RAM, semakin banyak data yang dapat disimpan sementara, sehingga sistem operasi dan program dapat bekerja lebih cepat dan efisien. Namun, perlu diingat bahwa Raspberry PI bukanlah komputer desktop yang memiliki kemampuan RAM yang sangat besar. Pada umumnya kapasitas RAM pada Raspberry PI berkisar antara 512 MB hingga 8 GB tergantung pada model.

**d. *Penyimpanan Data***

Raspberry PI menggunakan kartu SD, USB *flash drive*, dan *hard disk eksternal* sebagai tempat penyimpanan sekaligus sebagai memori *internal* dan *eksternal*. Memori *internal* digunakan sebagai memori utama untuk menyimpan file sistem operasi Raspberry PI, sisanya dapat digunakan untuk menyimpan data pengguna, seperti file media, file dokumen dan lainnya. Ukuran minimum memori *internal* adalah 4 GB karena untuk menyimpan sistem operasi saja membutuhkan sekitar 1,8 GB. Sebagai catatan bahwa setiap kartu SD memiliki kelas, dimana nomor-nomor kelas tersebut mengindikasikan kecepatan *read/write*, semakin tinggi kelas maka semakin baik.

**e. *Ethernet LAN (Local Area Network) Port***

*Ethernet* adalah salah satu *port input/output* pada Raspberry PI yang berfungsi untuk menghubungkan Raspberry PI ke jaringan komputer dan *internet*. *Port Ethernet* pada Raspberry PI biasanya menggunakan kabel RJ45 dan mendukung kecepatan jaringan hingga 1000 Mbps. Dengan menggunakan koneksi *Ethernet*, Raspberry PI dapat terhubung ke *internet* dan dapat digunakan untuk mengakses *internet* atau berbagai perangkat dalam jaringan lokal.

**f. USB Port**

Raspberry Pi juga dilengkapi dengan beberapa port USB yang dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai perangkat eksternal seperti keyboard, mouse, USB drive, dan webcam. USB pada Raspberry Pi biasanya menggunakan standar USB 2.0 atau USB 3.0, tergantung pada model Raspberry Pi yang digunakan.

**g. Video Output**

*Video output* berfungsi untuk menampilkan *display* Raspberry PI di layar/ monitor. Raspberry PI memiliki dua *port output video*, yaitu *port* HDMI (*High- Definition Multimedia Interface*) dan RCA (*Radio Corporation of America*). Kedua port ini tidak bisa digunakan secara bersamaan.

**h. Wireless Connectivity**

Kemampuan *wireless connectivity* pada Raspberry PI memungkinkan pengguna untuk mengakses *internet* dan jaringan lokal, serta terhubung dengan perangkat lain secara nirkabel. Hal ini sangat bermanfaat untuk keperluan seperti *remote control*, atau pengumpulan data dari sensor-sensor yang terhubung ke Raspberry PI. Raspberry PI mendukung Wi-Fi 802.11 b/g/n, yang memungkinkan pengguna untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi di sekitarnya, dan untuk *Bluetooth* yaitu pada umumnya *Bluetooth* 4.1 dan *Bluetooth Low Energy* (BLE). Dengan *Bluetooth*, pengguna dapat menghubungkan Raspberry PI dengan perangkat lain seperti keyboard, mouse, atau smartphone.

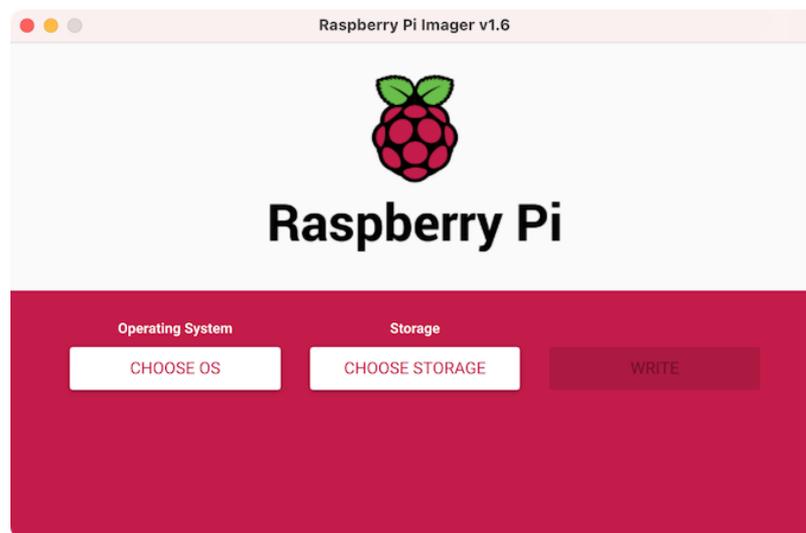
**i. Power Supply**

Raspberry PI membutuhkan tegangan 5V DC untuk beroperasi dengan baik. Tegangan yang lebih rendah atau lebih tinggi dapat merusak perangkat. Sementara, arus yang dibutuhkan minimal 2A untuk beroperasi dengan stabil. Arus yang terlalu kecil dapat menyebabkan Raspberry PI menjadi tidak stabil atau bahkan mati.

Untuk jenis konektor yang digunakan yaitu *Micro USB* untuk *power supply*, sehingga pastikan kabel yang digunakan sesuai dengan jenis konektor ini.

### 2.8.3 Raspberry PI Imager

Untuk memulai menggunakan Raspberry PI dibutuhkan suatu *Operating System* (OS) didalamnya. Raspberry PI OS atau sebelumnya dikenal sebagai Raspbian adalah sistem operasi *default* (OS) yang dibuat untuk menjalankan Raspberry PI. Ini dikembangkan untuk menyediakan distribusi Linux yang kompatibel dengan semua model Raspberry PI dan dapat digunakan secara efektif untuk mencapai tujuan Raspberry PI *Foundation*.



**Gambar 2.16** Raspberry PI Imager

Raspberry PI *Imager* adalah aplikasi resmi dari Raspberry PI *Foundation* yang dirilis untuk pertama kali pada 12 maret 2020 yang bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengunduh sistem operasi (OS) pada kartu microSD yang akan digunakan sebagai media *boot* untuk Raspberry PI. Aplikasi ini tersedia untuk berbagai sistem operasi, seperti Windows, macOS, dan Linux. Dengan demikian, software tersebut bisa lebih mudah untuk dipakai nanti dengan hanya memasukkan kartu microSD yang sudah di *flash* ke unit Raspberry PI.

#### 2.8.4 Perbedaan dan Hubungan *Operating System* Raspbian dan Debian

Raspbian dan Debian adalah dua sistem operasi yang berbeda, namun keduanya memiliki hubungan yang erat. Berikut adalah perbedaan dan hubungan antara Raspbian dan Debian:

##### a. Raspbian atau Raspberry PI OS

Raspbian adalah versi khusus dari Debian yang dioptimalkan untuk Raspberry PI. Raspbian pertama kali dirilis pada tahun 2012 sebagai distribusi Linux resmi untuk Raspberry PI. Meskipun Raspbian menggunakan dasar Debian, namun ia telah disesuaikan dan dioptimalkan agar sesuai dengan perangkat keras dan fitur-fitur khusus yang dimiliki oleh Raspberry PI. Ini termasuk dukungan untuk *hardware* khusus seperti GPIO (*General Purpose Input/Output*) dan interaksi dengan perangkat-perangkat lain yang umumnya digunakan dalam proyek Raspberry PI.

##### b. Debian

Debian adalah salah satu distribusi Linux yang paling terkenal dan dapat digunakan secara luas di komunitas karena bersifat *open source*. Debian menyediakan banyak paket perangkat lunak yang dapat diinstal dan dikonfigurasi oleh pengguna sesuai kebutuhan mereka. Debian dapat dijalankan di berbagai arsitektur, termasuk arsitektur x86 (32-bit dan 64-bit) dan arsitektur ARM yang digunakan oleh Raspberry PI.

Jadi, intinya adalah Raspbian adalah cabang dari Debian yang diadaptasi untuk bekerja secara optimal pada Raspberry PI. Sejak tahun 2020 Raspbian telah diubah namanya menjadi Raspberry PI OS untuk menghindari memperjelas keterkaitannya dengan Raspberry PI. Sekarang, Raspberry PI OS terus berbasis pada Debian dan mengikuti pengembangan dan rilis dari Debian. Dengan demikian, banyak fitur dan alat dari Debian juga tersedia pada Raspberry PI OS.

### 2.8.5 VNC Viewer

VNC *Viewer* adalah sebuah aplikasi perangkat lunak yang memungkinkan Anda untuk melihat dan mengontrol desktop komputer atau perangkat lain dari jarak jauh melalui jaringan. Singkatan VNC sendiri berarti *Virtual Network Computing*. Konsep dasar dari VNC adalah memungkinkan Anda untuk mengakses desktop atau antarmuka grafis lainnya yang ada di komputer atau perangkat lain. Ini memungkinkan untuk mengakses, menggunakan, dan mengendalikan perangkat jarak jauh tanpa harus berada di tempat fisik perangkat tersebut berada.



**Gambar 2.17** VNC Viewer

Pada Raspberry PI dapat menggunakan VNC *Viewer* untuk mengakses dan mengendalikan Raspberry PI dari jarak jauh. Ini memungkinkan untuk melihat tampilan desktop Raspberry PI di komputer lain dan menginteraksinya seolah-olah sedang duduk di depan Raspberry PI secara fisik. Dengan VNC *Viewer* dapat melakukan konfigurasi, menjalankan program, dan mengakses berbagai fitur di Raspberry PI tanpa harus terhubung langsung ke *monitor*, *keyboard*, dan *mouse* yang terhubung ke Raspberry Pi.

## 2.9 OLED Display

OLED adalah singkatan dari *Organic Light Emitting Diode* atau sering disebut juga dengan *organic LED*. Teknologi ini banyak digunakan sebagai komponen penyusun layar monitor, baik televisi hingga *smartphone*. Berbeda dengan teknologi lain yang masih menggunakan lampu latar, OLED dapat memberikan tampilan cahaya yang memancar sendiri tanpa bantuan lampu latar. Selain mampu menampilkan cahaya sendiri, OLED juga memiliki beberapa keunggulan lain yang tidak kalah menarik. Mulai dari tampilan gambar yang lebih *superior*, rasio kontras yang tidak terbatas, hingga hemat daya atau energi. Tak heran, kini banyak teknologi yang menggunakan teknologi OLED untuk memberikan pengalaman yang menarik bagi pengguna.

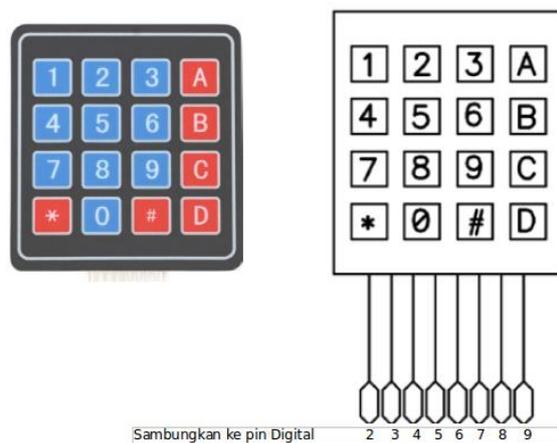


Gambar 2.18 OLED Display

Teknologi ini digunakan untuk menghasilkan cahaya atau gambar yang baik dan berkualitas tinggi. Dalam hal ini, layar OLED harus menggerakkan arus listrik melalui bahan electroluminescent organik. Dengan begitu, OLED dapat menghasilkan gambar yang jelas tanpa memerlukan lampu latar, atau dengan kata lain dapat memancarkan cahaya sendiri. Teknologi ini berbeda dengan layar lain seperti LCD, yang masih memerlukan cahaya terpisah di bagian belakang untuk menampilkan gambar. Meskipun tidak semua penerapan OLED sama, tetapi teknologi yang menggunakan fitur OLED mempunyai konsep dasar yang sama, yaitu menggunakan bahan non-sintetis untuk menghasilkan cahaya.

## 2.10 Keypad

Keypad adalah saklar-saklar dari *push button* yang disusun secara matriks yang berfungsi untuk menginput data. Keypad berfungsi sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik, yaitu mikrokontroler dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). Konfigurasi Keypad dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan *port* mikrokontroler karena jumlah *key* (tombol) yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem dengan mikrokontroler.

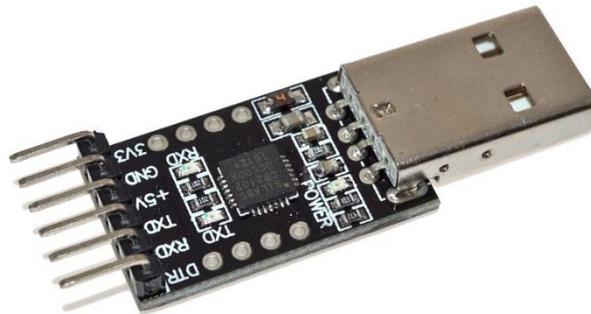


**Gambar 2.19** Keypad Matrix 4x4

Konstruksi matrix keypad 4x4 diatas cukup sederhana, yaitu terdiri dari 4 baris dan 4 kolom dengan keypad berupa saklar *push buton* yang diletakan disetiap persilangan kolom dan barisnya. Rangkaian matrix keypad diatas terdiri dari 16 saklar *push buton* dengan konfigurasi 4 baris dan 4 kolom. 8 line yang terdiri dari 4 baris dan 4 kolom tersebut dihubungkan dengan *port* mikrokontroler 8 bit. Sisi baris dari matrix keypad ditandai dengan nama Row1, Row2, Row3 dan Row4 kemudian sisi kolom ditandai dengan nama Col1, Col2, Col3 dan Col4. Sisi *input* atau *output* dari matrix keypad 4x4 ini tidak mengikat, dapat dikonfigurasikan kolom sebagai *input* dan baris sebagai *output* atau sebaliknya tergantung programmernya.

## 2.11 USB TTL Modul CH340G

USB TTL Modul CH340G adalah sebuah *chip* konverter USB ke TTL (*Transistor-Transistor Logic*) yang sering digunakan untuk menghubungkan perangkat elektronik dengan komputer melalui *port* USB. *Chip* ini banyak digunakan dalam proyek elektronika, pemrograman mikrokontroler, dan komunikasi serial antarmuka.



**Gambar 2.20** USB TTL Modul CH340G

Fungsi utama dari CH340G adalah untuk mengubah data serial yang dikirimkan melalui *port* USB menjadi data TTL yang dapat dipahami oleh perangkat elektronik seperti mikrokontroler atau modul sensor yang menggunakan logika TTL.

Beberapa fitur dan fungsi USB TTL Modul CH340G antara lain:

1. **Konverter USB ke Serial**

CH340G bertindak sebagai konverter antarmuka USB ke serial yang mengubah sinyal USB menjadi sinyal serial TTL.

2. **Kompatibilitas**

CH340G kompatibel dengan berbagai sistem operasi, termasuk Windows, macOS, dan Linux, dan tidak memerlukan driver khusus untuk sebagian besar sistem operasi.

3. **Kecepatan Transmisi**

Mendukung kecepatan transmisi yang bervariasi, seperti 50 bps hingga 2 Mbps.

4. **Tegangan TTL**

Memberikan output tegangan TTL yang kompatibel dengan

berbagai jenis mikrokontroler dan perangkat elektronik yang menggunakan logika TTL.

#### 5. **Mode Pemrograman**

Dalam beberapa implementasi, CH340G juga dapat digunakan untuk memprogram mikrokontroler, seperti Raspberry PI atau Arduino, dengan menggantikan fungsi USB-serial pada papan tersebut.

#### 6. **Penggunaan Luas**

CH340G sering digunakan dalam proyek DIY, pemrograman mikrokontroler, robotika, dan berbagai aplikasi elektronika lainnya karena kemudahan penggunaan dan harga yang terjangkau.

### 2.12 **Buzzer**

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja Buzzer hampir sama dengan *loud speaker*.



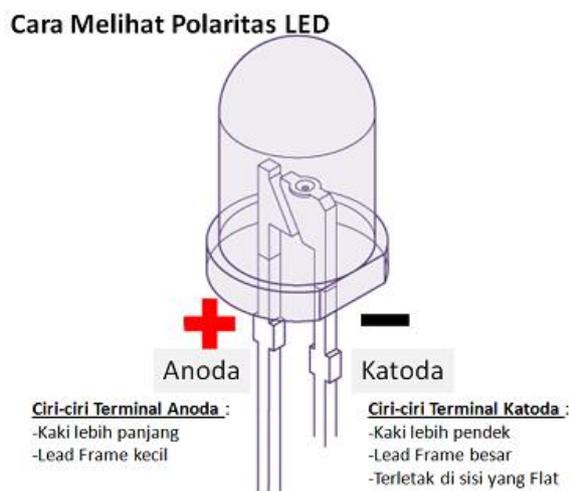
**Gambar 2.21** Buzzer

Buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

### 2.13 *Light Emitting Diode (LED)*

*Light Emitting Diode* atau biasa disebut dengan LED adalah komponen elektronika yang terbuat dari bahan semikonduktor dan masih termasuk dalam kategori diode. LED mempunyai keistimewaan yaitu dapat memancarkan cahaya seperti lampu. LED strukturnya sama dengan dioda, yaitu menggunakan sambungan P- N untuk menghasilkan emisi cahaya pada semikonduktor, doping yang di pakai adalah *gallium*, *arsenic*, dan *phosporus*. Jenis doping yang berbeda akan menghasilkan warna yang berbeda. Warna LED yang umum adalah merah, kuning, hijau, biru, dan putih. LED memiliki dua kutub yaitu anoda dan katoda. LED akan menyala apabila mendapat bias *forward* atau arus listrik yang mengalir dari anoda ke katoda. Dalam rangkaian elektronika, pemasangan kutub LED tidak boleh terbalik, karena apabila terbalik kutubnya maka LED tersebut tidak akan menyala.

Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (*bias forward*) dari anoda menuju ke katoda. LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan *junction* P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidak murnian (*impurity*) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan.



**Gambar 2.22** *Light Emitting Diode*

Untuk mengetahui polaritas terminal Anoda (+) dan Katoda (-) pada LED. Ciri-ciri Terminal Anoda pada LED adalah kaki yang lebih panjang dan juga *LeadFrame* yang lebih kecil. Sedangkan ciri-ciri Terminal Katoda adalah Kaki yang lebih pendek dengan *Lead Frame* yang besar serta terletak di sisi yang *Flat*.

#### **2.14 Power Supply Adaptor**

Pengertian Adaptor adalah sebuah perangkat elektronik yang berguna untuk dapat mengubah tegangan arus AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi DC (arus searah) yang rendah, secara prinsip kerja, adaptor ini bisa dikatakan berfungsi sebagai alat catu daya. Adaptor juga sering disebut sebagai pengganti baterai atau aki. Dengan adanya alat tersebut, seluruh perangkat elektronik yang membutuhkan catu daya dapat memanfaatkan adaptor.



**Gambar 2.23** *Power Supply Adaptor*