BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

Dalam pembuatan tugas akhir ini ada beberapa hal yang perlu dimengerti mulai dari yang diteliti dan hal-hal apa saja yang diperlukan dalam pembuatan alat, komponen – komponen apa saja yang digunakan akan dijelaskan sebagai berikut:

2.1 Perangkat Keras

Pada perancangan sistem *Smart Mobile Parking* akan digunakan berbagai jenis perangkat keras, teori-teori dasar diantaranya akan dijelaskan sebagai berikut:

2.1.1 Raspberry Pi 2

Raspberry Pi adalah sebuah *Single Board Computer* (SBC) dengan ukuran kecil yang dapat digunakan untuk banyak hal seperti komputer biasa pada umumnya. Raspberry Pi juga bisa digunakan untuk pengontrolan lebih dari satu *device*, baik jarak dekat maupun jarak jauh. Berbeda dengan arduino, Raspberry Pi dapat mengontrol lebih dari satu unit *device* yang ingin dikontrol. Untuk pengontrolan unit *device* yang akan dikontrol, Raspberry Pi menggunakan bahasa *python* sebagai bahasa pemrogramannya. Berikut adalah Tabel 2.1 merupakan spesifikasi dari Raspberry Pi 2 yang dipakai sebagai perancangan sistem *smart mobile parking* ini

Tabel 2-1 Spesifikasi dari Raspberry Pi 2

Nama Produk	Raspberry Pi 2, Model B
Chip	Broadcom BCM2836 SoC
Arsitektur Inti	Quad-core ARM Cortex-A7
Clockspeed CPU	900 MHz
GPU	Dual Core VideoCore IV®
Memori	1 GB LPDDR2
Sistem Operasi	Linux / Windows 10 IoT Core
Tegangan	Micro USB Socket 5V, 2A
Konektor	Ethernet, HDMI, Audio Output, 4xUSB, GPIO, Camera Connector, JTAG, Display Connector DSI (*Display Serial Interface*), Memory Card Slot.

Berikut merupakan rincian dari bagian-bagian Raspberry Pi 2:

a. CPU

Raspberry Pi 2 memiliki prosesor Broadcom BCM2835 dengan *clockspeed* 900 MHz, dengan inti prosesor seperti ini Raspberry Pi akan memproses sebuah data lebih cepat di banding mikrokontroler biasa.

b. GPU

Pada GPU Raspberry Pi 2 memiliki chipset Broadcom VideoCore IV, Raspberry Pi mampu menampilkan resolusi layar hingga 1080p.

c. Memori

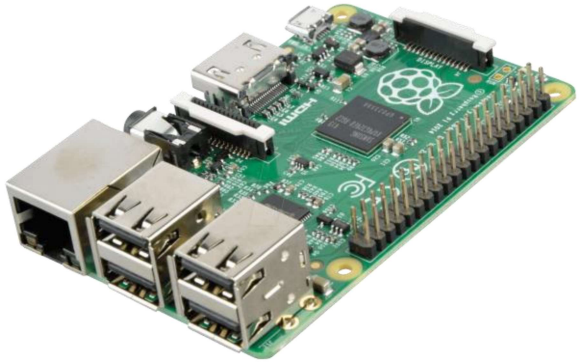
Raspberry Pi 2 memiliki memori yang cukup cepat, yaitu sebesar 1GB LPDDR2. Dengan memory yang cukup besar, Raspberry Pi dapat bekerja dengan maksimal pada saat implementasi sistem *Smart Mobile Parking*

d. GPIO

Raspberry Pi 2 memiliki pin-pin GPIO sebanyak 40 pin, yang mampu diprogram untuk dihubungkan dengan alat lain. Seperti *keypad*, LCD, *button*, dan sensor-sensor

e. Port

Port pada Raspberry Pi 2 memiliki banyak fitur yaitu 4 buah *slot* USB, 1 *port* ethernet, *port* HDMI untuk di hubungkan ke monitor, *display connector* berfungsi untuk menampilakn layar internal pada Raspberry Pi, dan *camera connector* untuk dipasangkan kamera internal pada Raspberry Pi. *Gambar 2-I* merupakan gambar dari Raspberry Pi 2 :



Gambar 2-1 Perangkat Raspberry Pi 2

2.1.2 Sensor Infrared

Sinar *infrared* adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio. Sinar *infrared* merupakan cahaya yang tidak tampak. Komunikasi *infrared* dilakukan dengan menggunakan dioda *infrared* sebagai pemancar dan modul penerima *infrared* sebagai penerimanya. Untuk jarak yang cukup jauh, kurang lebih tiga sampai lima meter, pancaran data *infrared* harus dimodulasikan terlebih dahulu untuk menghindari kerusakan data akibat *noise*. Komponen yang dapat menerima *infrared* ini merupakan komponen yang peka cahaya, dapat berupa dioda (*photodiode)* atau transistor (*phototransistor)*. Komponen ini akan merubah energi cahaya, dalah hal ini energi cahaya *infrared* menjadi pulsa-pulsa sinyal listrik. Prinsip utama dari rangkaian sensor *infrared* seperti layaknya sebuah saklar yang memberikan perubahan tegangan apabila terdapat penghalang diantara *tranceiver* dan *receiver*. Sensor ini memiliki dua buah piranti yaitu rangkaian pembangkit/pengirim (LED *infrared*) dan rangkaian penerima (*photosiode)*. Rangkaian pengirim memancarkan sinar *infrared*, kemudian pancaranya diterima oleh penerima (*photodiode)* sehingga bersifat menghantar akibatnya tegangan akan jatuh sampai sama dengan tegangan *ground.*[5] Dan sebalikanya apabila tidak mendapat pancaran sinar *infrared* maka akan menghasilkan tegangan. Gambar 2-2 merupakan bentuk dari *infared* dan *photodiode*



Gambar 2-2 *Infrared* dan *photodiode*

2.1.3 Motor Stepper

Motor *stepper* merupakan salah satu jenis motor yang banyak digunakan saat ini sebagai *actuator.* Motor *stepper* merupakan motor DC yang tidak mempunyai komutator. Umumnya motor *stepper* hanya mempunyai kumparan pada bagian *stator* sedangkan pada bagian *rotor* merupakan *magnet* permanen. Karena konstruksi inilah maka motor stepper dapat diatur posisinya pada posisi tertentu atau berputar ke arah yang diinginkan. Motor *stepper* dapat berputar atau berotasi dengan sudut *step* yang bisa bervariasi tergantung motor yang digunakan. Ukuran *step* (*step size)* dapat berada pada *range* 0,9º sampai 90º. Misalnya sudut *step* 7,5º, 15º, 30º, dan seterusnya tergantung aplikasi atau kebutuhan yang diinginkan. Dengan adanya variasi sudut *step* tersebut akan lebih memudahkan untuk melakukan pengontrolan serta menggunakan *closed-loop feedback* untuk memonitor posisinya.[10] Pada Gambar 2-3 merupakan gambar fisik sebuah motor stepper.



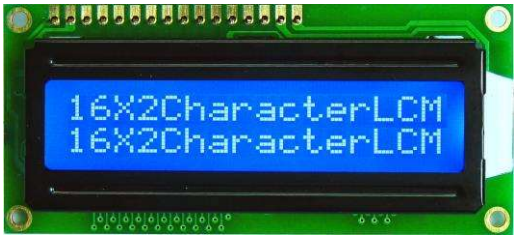
Gambar 2-3 Motor *Stepper*

2.1.4 LCD Display 16 x 2

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan masukan kode unik dari *keypad* seperti pada Gambar 2-4. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD 16x2 ini adalah :

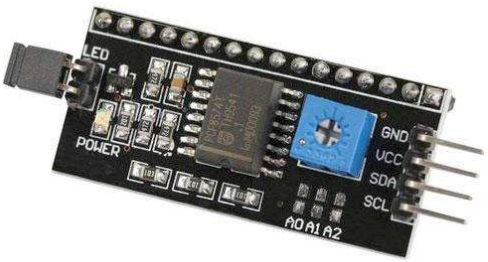
1. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.

2. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. Terdapat karakter generator terprogram.
4. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan back light.



Gambar 2-4 LCD 16x2

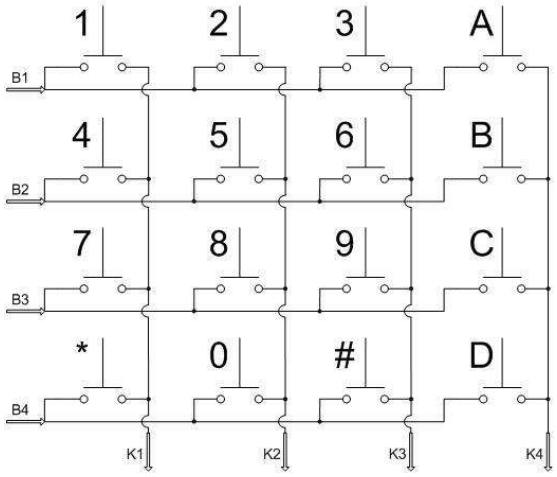
Pada perancangan alat akan menggunakan pengalamatan dengan mode 4-bit pada tampilan input kode unik *keypad* menggunakan komunikasi I2C khusus untuk LCD. *Inter Integrated Circuit* atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Piranti yang dihubungkan dengan sistem I2C Bus dapat dioperasikan sebagai *Master* dan *Slave*. *Master* adalah piranti yang memulai transfer data pada I2C Bus dengan membentuk sinyal *Start*, mengakhiri transfer data dengan membentuk sinyal *Stop*, dan membangkitkan sinyal *clock*. *Slave* adalah piranti yang dialamati *master*. Dalam hal ini perangkat master adalah mikrokontroler dan perangkat *slave* adalah I2C LCD 16x2. Gambar 2-5 merupakan bentuk dari I2C LCD 16x2. [10]



Gambar 2-5 I2C LCD 16x2

2.1.5 Keypad Matriks 4 x 4

Keypad merupakan salah satu *peripheral* yang sangat penting dalam sistem komputer. Berbagai macam *keypad* bisa kita jumpai, misalnya untuk aplikasi sederhana dapat digunakan *keypad* 4x4 yang pada dasarnya merupakan konfigurasi saklar/tombol yang disusun berdasarkan baris dan kolom (4 baris dan 4 kolom).[10] Konfigurasi *keypad* dengan susunan bentuk matriks ini bertujuan untuk penghematan *port* Raspberry Pi karena jumlah *key* (tombol) yang dibutuhkan banyak pada sistem *Smart Mobile Parking.*. Sebagai contoh, *keypad* matriks 4 x 4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol, hal tersebut dimungkinkan karena rangkaian tombol disusun secara horizontal membentuk baris dan vertikal membentuk kolom



Gambar 2-6 Konstruksi *Keypad* 4x4

Pada Gambar 2-6 Konstruksi *keypad* matriks 4x4 cukup sederhana, yaitu terdiri dari 4 baris dan 4 kolom berupa saklar *push button* yang diletakan disetiap persilangan kolom dan barisnya. Rangkaian *keypad* matriks terdiri dari 16 saklar push button dengan konfigurasi 4 baris dan 4 kolom. Sisi baris dari *keypad* matriks ditandai dengan nama B1, B2, B3, B4 kemudian sisi kolom ditandai dengan nama K1, K2, K3, K4. Dalam implementasi pada sistem *Smart Mobile Parking keypad* digunakan sebagai input untuk membuka *barier gate* ketika pengguna mobil sudah *booking* tempat parkir dan mendapatkan kode unik. Pada Gambar 2-7 merupakan keypad yang digunakan untuk input kode unik pada sistem parkir.



Gambar 2-7 *Keypad* Matriks 4x4

2.1.6 Catu daya

Catu daya yang digunakan pada sistem *Smart Mobile Parking* memiliki tegangan 5V dan 12 V yang mempunyai arus masing – masing 2A. Tegangan 5V dipakai untuk memberi tegangan pada Raspberry Pi dengan menggunakan port micro USB dan tegangan 12V dipakai untuk menggerakan motor *stepper*. Gambar 2-8 merupakan bentuk dari catu daya 5V dan 12 V.



Gambar 2-8 Catu Daya 5V dan 12 V

2.1.7 USB Wifi

Pada sistem *Smart Mobile Parking* ini USB Wifi digunakan untuk mengirim dan menerima data dari Internet melalui router. USB wifi yang dipakai adalah TP-Link. Type ini digunakan karena secara fungsi sudah memenuhi kebutuhan. USB wifi dipasangkan pada port USB yang ada pada Raspberry Pi.

2.1.8 IC L293D

IC L293D adalah suatu bentuk rangkaian daya tinggi terintegrasi yang mampu melayani 4 buah beban dengan arus minimal 600 mA hingga maksimal 1.2 A. Keempat *channel* masukanya didesain untuk dapat menerima masukan level logika TTL. Pada perancangan sistem S*mart Mobile Parking* ini IC L293D dipakai sebagai *driver* atau penggerak dari sebuah motor *stepper*. Gambar 2-9 merupakan IC motor driver L293D. [10]



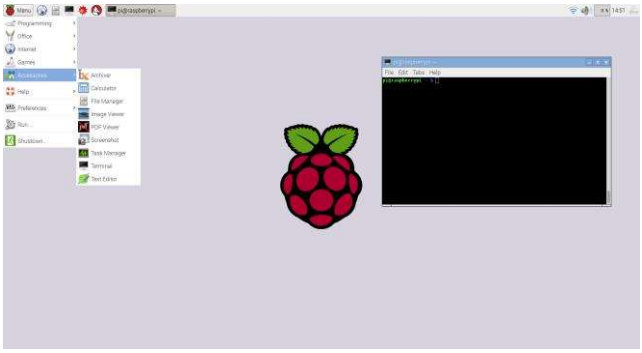
Gambar 2-9 Driver Motor IC L293D

2.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang akan digunakan pada pembuatan tugas akhir ini diantaranya bahasa pemrograman *python*, *interface android* dan sistem operasi yang mendukung dari perancangan *Smart Mobile Parking* ini. Diantaranya akan dijelaskan sebagai berikut:

2.2.1 Sistem Operasi Raspbian

Untuk menjalankan fungsi Raspberry Pi secara keseluruhan, dibutuhkan sistem operasi yang mendukung fungsi dan performa Raspberry Pi. Sistem operasi yang dipakai yaitu raspbian. Sistem operasi ini merupakan berbasis linux dengan distro debian, khusus untuk Raspberry Pi. Sistem operasi ini mudah dalam proses instalasinya dan menyediakan lebih dari 35.000 paket perangkat lunak untuk mengoptimalkan kinerja Raspberry Pi. Raspbian kini masih dalam perkembangan aktif, dan lebih ditekankan untuk peningkatan stabilitas dan kinerja dengan paket debian sebanyak mungkin. [8] Berikut tampilan dari sistem operasi raspbian pada Gambar 2-10.

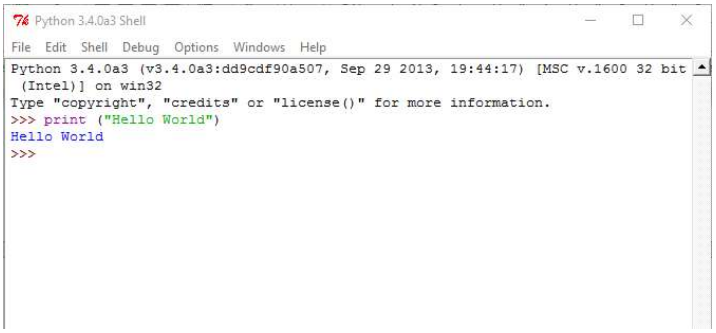


Gambar 2-10 Tampilan Sistem Operasi Raspbian

2.2.2 Bahasa Pemrograman Python

Bahasa Pemrograman *Python* merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dikembangkan oleh Guido van Rossum pada Tahun 1989 dan diperkenalkan pertama kali pada Tahun 1991. *Python* lahir atas dasar keinginan untuk mempermudah programer dalam menyelesaikan tugas-tugasnya dengan cepat. *Python* dirancangan untuk memberikan kemudahan yang sangat luar biasa kepada programer baik dari segi efisiensi waktu, maupun kemudahan dalam pengembangan program dan dalam hal kompatibilitas dengan sistem. *Python* bisa digunakan untuk membuat program *standalone* dan pemrograman script (*scripting programming*).[6] Dalam sistem *Smart Mobile Parking* pemrograman python dipakai untuk memprogram Raspberry Pi. Berikut beberapa fitur yang dimiliki bahasa pemrograman *python* dan tampilan program terdapat pada Gambar 2-11 :

1. Memiliki kepustakaan yang luas, dalam distribusi *python* telah disediakan modul-modul siap pakai untuk berbagai keperluan.
2. Memiliki tata bahasa yang jernih dan mudah dipelajari.
3. Memiliki aturan *layout* kode sumber yang memudahkan pengecekan, pembacaan kembali, dan penulisan ulang kode sumber berorientasi objek.
4. Memiliki sistem pengelolaan memori otomatis (*garbage collection*, seperti java).
5. Modular, mudah dikembangkan dengan menciptakan modul-modul baru. Modul-modul tersebut dapat dibangun dengan bahasa *python* maupun C/C++.
6. Memiliki fasilitas pengumpulan sampah otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman java.



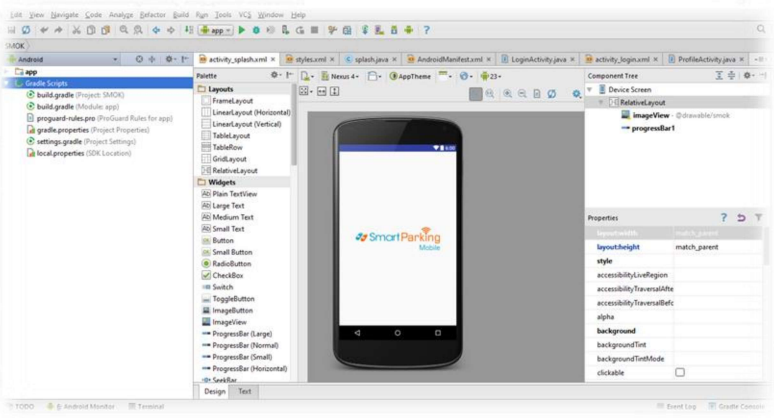
Gambar 2-11 Tampilan Python IDLE

2.2.3 Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE yang bisa digunakan untuk pengembangan aplikasi Android, dan dikembangkan oleh Google. Android Studio merupakan pengembangkan dari Eclipse IDE, dan dibuat berdasarkan IDE Java populer, yaitu IntelliJ IDEA. Android Studio direncanakan untuk menggantikan Eclipse ke depannya sebagai IDE resmi untuk pengembangan aplikasi Android.

Sebagai pengembangan dari Eclipse, Android Studio mempunyai banyak fitur-fitur baru dibandingkan dengan Eclipse IDE. Berbeda dengan Eclipse yang menggunakan *Ant*, Android Studio menggunakan *Gradle* sebagai *build environment*. Tampilan kerja Android Studio terdapat pada Gambar 2-12 dan Fitur-fitur lainnya adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan *Gradle-based build system* yang fleksibel.
2. Dapat *build* multiple APK .
3. *Template* mendukung untuk Google Services dan berbagai macam tipe perangkat.
4. *Built-in* support untuk Google Cloud Platform, sehingga mudah untuk integrasi dengan Google Cloud Messaging dan App Engine.
5. *Import library* langsung dari Maven repository

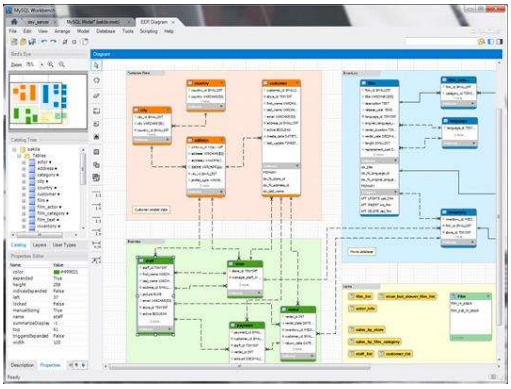


Gambar 2-12 Tampilan Awal Android Studio

2.2.4 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak manajemen basis data SQL atau DBMS yang *multithread, multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.

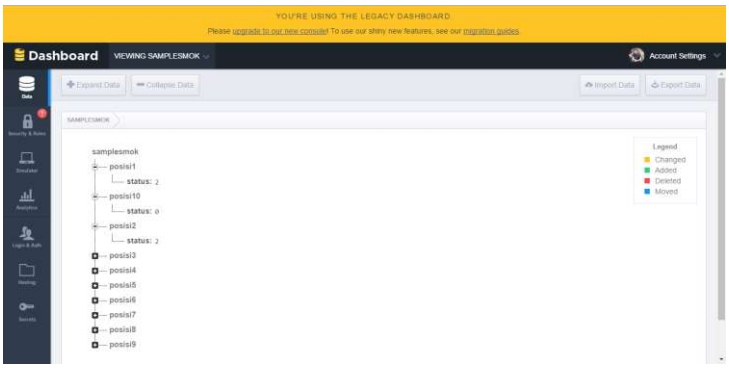
MySQL didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). [9] Pada perancangan sistem Smart Mobile Parking ini, Database yang digunakan menggunakan Microsoft Azure dengan alamat domain ap-cdbr-azure-southeast-b.cloudapp.net. Gambar 2-13 merupakan halam kerja MySQL workbench.



Gambar 2-13 Tampilan Halaman Kerja MySQL Workbench

2.2.5 Firebase

Firebase adalah sebuah penyedia layanan berupa database *realtime* dan *backend* yang dapat digunakan pada berbagai *platform*. *Backend* sendiri adalah bagian dalam *code* aplikasi yang berhubungan langsung dengan isi database. Dengan Firebase, pengembang aplikasi tidak perlu membuat *backend* sendiri melainkan memakai API yang telah disediakan oleh firebase sehingga pengembangan aplikasi dapat dipersingkat. Firebase dikembangkan dengan menggunkan database MongoDB sehingga Firebase menggunakan tipe database NoSQL. Karena memakai tipe database NoSQl maka struktur database dari Firebase bersifat fleksible dan cepat shingga cocok untuk digunakan pada aplikasi berbasis *mobile.* Pada perancangan sistem Smart Mobile Parking ini menggunakan alamat firebase https://samplesmok.firebaseio.com/. Gambar 2-14 merupakan tampilan dari firebase.



Gambar 2-14 Tampilan beranda Firebase