

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Keamanan

Sistem merupakan satu kesatuan yang terdiri dari komponen ataupun elemen yang memiliki tujuan yang sama dan dapat mempermudah mendapatkan materi, informasi dan energi untuk mencapai tujuan itu. Dalam pengertian umum bisa dikatakan sekumpulan benda yang memiliki hubungan satu sama lain. (Alifia 2021)

Sistem keamanan bisa dikatakan upaya untuk memberikan rasa bebas dari bahaya, resah, tidak merasa takut ataupun gelisah terhadap barang berharga, rumah tinggal ataupun lainnya yang dapat dicuri oleh orang lain. Sistem keamanan ada berbagai macam baik itu sistem keamanan rumah tinggal, sistem keamanan informasi dan sistem keamanan kendaraan serta sistem keamanan lainnya. (Mayssara A. Abo Hassanin Supervised 2014)

Di bawah ini merupakan contoh dari macam – macam sistem kelistrikan yang ada pada mobil, yang pada penelitian ini merancang sistem keamanan pada proteksi kelistrikan mobil. Adapun macam – macam sistem kelistrikan mobil adalah

a. Sistem Kelistrikan mesin terdiri dari ;

1. Sistem Pengapian

Pada sistem pengapian merupakan sumber bunga api yang akan menimbulkan ledakan campuran udara bahan bakar dengan cara busi

memercikan bunga api, sehingga akan terjadi proses pembakaran di ruang bakar.

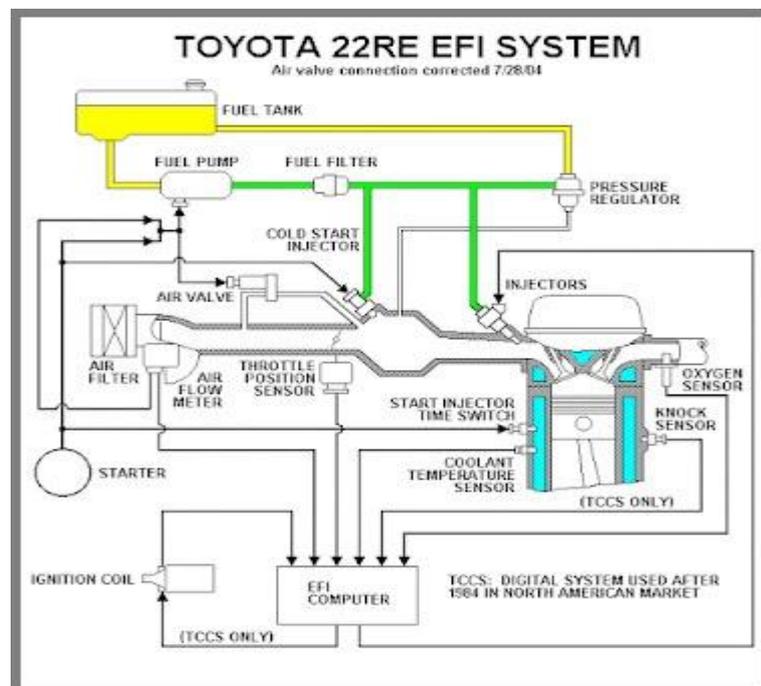
2. Sistem Starter

sistem starter yang bekerja dengan cara memutar poros engkol sehingga mesin akan hidup normal.

3. Sistem EFI (Bensin)

Pada Gambar 2.1 merupakan sistem EFI pengganti sistem karburator kendaraan saat ini yang dalam kerjanya dikontrol secara elektronik.

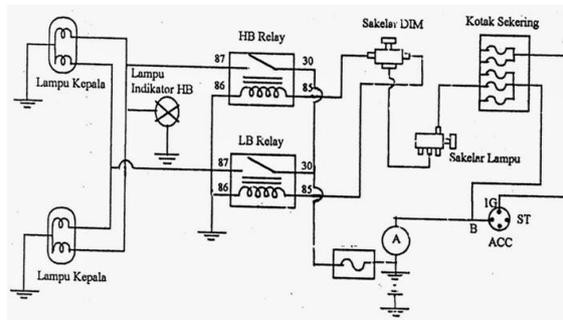
Sistem EFI juga berfungsi dalam menyesuaikan perbandingan udara dan bahan bakar yang masuk ke dalam silinder dengan cara penginjeksian yang sesuai dengan kondisi dari kendaraan.



Gambar 2.1 Sistem EFI (Muchta, 2017)

4. Sistem Kelistrikan Bodi

Pada gambar 2.2 merupakan sistem kelistrikan bodi yang terdiri dari jaringan kabel, sistem penerangan exterior, lampu penerangan lampu peringatan, relay dan wiper.



Gambar 2.2 Sistem Kelistrikan Body (Andy, 2015)

b. Sistem kelistrikan sasis

Sistem kelistrikan ini terdiri dari ABS dan EBD, *Brake Assist dan TRC* pada sistem ini mengontrol sistem sasis – sasis pada mobil

c. Sistem Kelistrikan *Accesoris*

Pada sistem kelistrikan ini terdiri dari power mirror, alarm, dan airbag sistem ini mengontrol interior yang ada didalam mobil.

2.2 Mikrokontroler

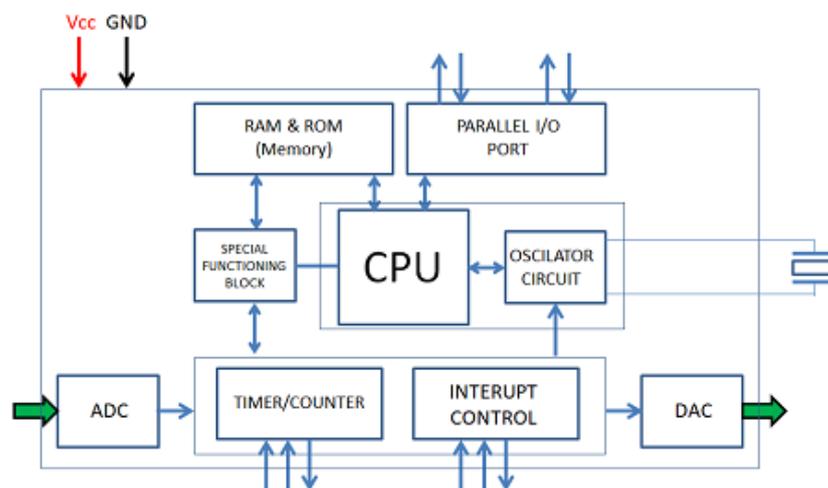
Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip, di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC karena mikrokontroler memerlukan sebuah sistem minimum untuk memproses atau menjalankannya, sistem minimum mikrokontroler adalah rangkaian elektronik 2

minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Sistem minimum ini kemudian bisa dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu. (Haris 2018)

Berikut merupakan bagian – bagian dari mikrokontroler;

1. CPU

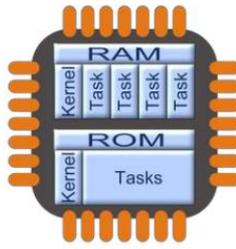
Pada gambar 2.3 merupakan penjelasan dari CPU Mikrokontroler yang merupakan otak dari mikrokontroler yang berfungsi untuk mengambil dan mendekode instruksi, instruksi yang diambil dari program harus diterjemahkan atau melakukan *decode* oleh cpu tersebut.



Gambar 2.3 CPU Mikrokontroler

2. Unit Memori

Merupakan bagian dari mikrokontroler yang berfungsi untuk menyimpan data, terdiri RAM dan ROM. Pada gambar 2.4 merupakan contoh gambar dari unit memori mikrokontroler.



Gambar 2.4 Unit Memori

3. Osilator Kristal

Mikrokontroler pada prinsipnya memerlukan *clock*. Clock seperti bit music atau detak jantung yang digunakan untuk mengeksekusi kode dalam satu langkah. Tanpa clock mikrokontroler tidak akan dapat menjalankan program maka dari itu harus memiliki clock yang sejenis dan juga yang akurat salah satu untuk menghasilkan detak adalah menggunakan osilator kristal. Pada gambar 2.5 merupakan contoh dari osilator kristal.



Gambar 2.5 Osilator Kristal

Osilator kristal quartz dalam berbagai bentuk dan frekuensi yang umum adalah 20 MHz, 16 MHz, 10 Mhz, 4 MHz. kemudian terdapat sejumlah frekuensi seperti 14,7456 MHz, 9,216 MHz, 32,768KHz yang tersedia

karena frekuensi tersebut adalah frekuensi kelipatan kecepatan yang dibutuhkan untuk komunikasi serial dan untuk pewaktu. (Saputro 2011)

4. Unit I/O

Merupakan suatu mekanisme pengirim data secara bertahap dan terus menerus melalui suatu aliran data dari proses ke peranti begitupun sebaliknya.

5. Program

Program salah satu elemen penting dalam mikrokontroler agar mikrokontroler dapat bekerja, program mikrokontroler ditulis dalam berbagai bahasa pemrograman.

Sedangkan prinsip kerja mikrokontroler adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan nilai yang berada pada register Program Counter, mikrokontroler mengambil data pada ROM dengan alamat sebagaimana yang tertera pada register Program Counter, selanjutnya isi dari register program counter ditambah dengan satu (Increment) secara otomatis, data yang diambil pada ROM merupakan urutan instruksi program yang telah dibuat dan diisikan sebelumnya oleh pengguna.
2. Instruksi yang diambil tersebut diolah dan dijalankan oleh mikrokontroler, proses pengerjaan bergantung pada jenis instruksi, bisa membaca, mengubah nilai-nilai pada register, RAM, isi Port, atau melakukan pembacaan dan dilanjutkan dengan perubahan data.
3. Program Counter telah berubah nilainya (baik karena penambahan otomatis pada langkah 1, atau karena perubahan-pengubahan pada

langkah 2). Selanjutnya yang dilakukan oleh mikrokontroler adalah mengulang kembali siklus ini pada langkah 1, demikian seterusnya hingga cat daya dimatikan. Mikrokontroler. (Haris 2018)

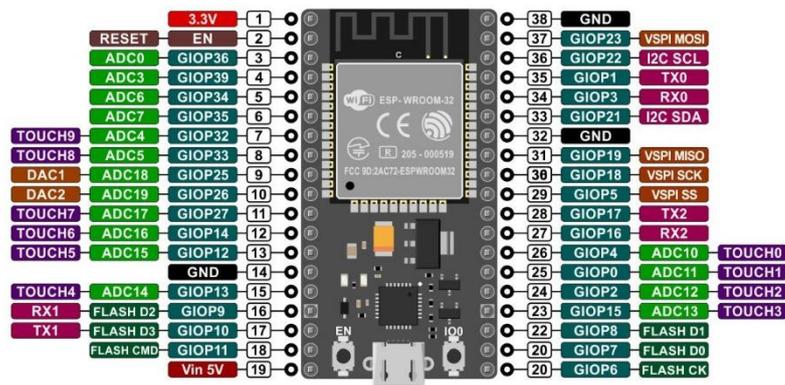
2.2.1. Mikrokontroler ESP32

ESP 32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul *WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things*. Terlihat pada Gambar 2.6 merupakan pin dari ESP32. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan LCD, lampu, bahkan untuk menggerakkan motor DC. Pada tabel 2. 1 merupakan perbedaan dan spesifikasi antara ESP32 dengan mikrokontroler lainnya

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32 dan ESP8266

Spesifikasi	ESP8266	ESP32
Tegangan	3.3 v	3.3 v
CPU	Xtens single core L106 – 60 Mhz	Xtens a dual core LX6 – 160 mHZ
Arsitektur	32 bit	32 bit
Flash Memory	16 Mb	16 Mb
SRAM	160 kb	512 kb
GPIO	17 (1/-)	36 (18/2)
Bluetooth	Tidak Ada	Ada
Wifi	Ada	Ada
SPI/I2C/UART	2/1/2	4/2/2

Terlihat perbedaan yang menjadi keunggulan mikrokontroler ESP32 dibanding dengan mikrokontroler yang lain, mulai dari pin out nya yang lebih banyak, pin analog lebih banyak, memori yang lebih besar, terdapat bluetooth 4.0 low energy serta tersedia WiFi yang memungkinkan untuk mengaplikasikan *Internet of Things* dengan mikrokontroler ESP32. (Imran and Rasul 2020)



Gambar 2.6 Mikrokontroler ESP 32

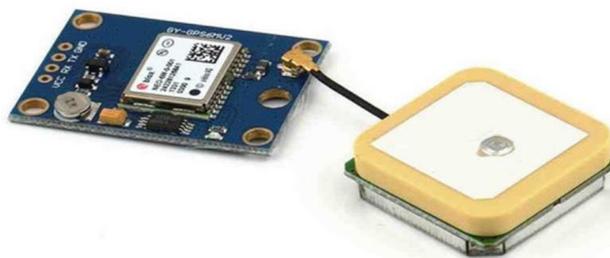
Pada gambar 2.6 merupakan gambar dari mikrokontroler ESP32 yang terdapat beberapa pin dan kegunaannya, pin yang diberi *highlight* hijau, bisa digunakan di dalam project. Sedangkan pin dengan *highlight orange* bisa digunakan namun dengan catatan yang perlu diperhatikan, karena terdapat perilaku yang tak terduga terutama saat proses boot. Pin dengan *highlight merah* tidak direkomendasikan sebagai input ataupun output. Pada penelitian ini menggunakan ESP32 karna menggunakan dual core yang dimana core pertama untuk komunikasi data *internet of Things* dan core yang kedua digunakan untuk proses sistem hardware.

2.3 Global Positioning System

Pengertian GPS adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyelerasan sinyal satelit. Pengertian GPS menurut *Location*

Based Service, adalah sistem navigasi menggunakan satelit dan didesain supaya dapat menyediakan posisi secara instan, kecepatan dan informasi waktu di hampir semua tempat di muka bumi ini. Pada gambar 2.7 merupakan contoh gambar dari modul GPS yang akan digunakan untuk penelitian, alat yang dapat menerima sinyal satelit tersebut dinamakan *GPS tracker*. (Madhar 2018)

Untuk penelitian sistem keamanan mobil, penulis menggunakan alat ini untuk menangkap sinyal satelit yang digunakan untuk mengetahui letak titik koordinat kendaraan pada saat kendaraan dibawa oleh pencuri atau pun pengguna itu sendiri secara *realtime*.

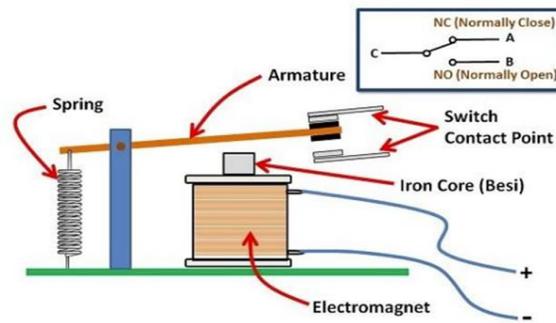


Gambar 2.7 Modul GPS Neo 6 M

2.4 Relay

Relay merupakan sebuah saklar yang dikendalikan ketika adanya arus masuk. Relay mempunyai kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti, didalam relay terdapat armature besi yang akan tertarik apabila ada arus yang melalui kumparan tersebut. Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronik sebagai pengendali sekaligus *interface* antar beban yang berbeda sistem *power supply*nya secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan electromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol pun terpisah. (Madhar 2018)

Pada gambar 2.8 merupakan contoh dari bagian – bagian dari sebuah relay.

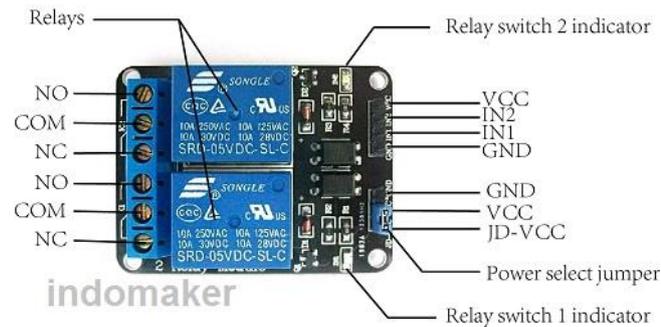


Gambar 2.8 Struktur Komponen Relay

Spring pada relay memudahkan proses pengembalian posisi switch kontak, spring dapat mengembalikan posisi kontak yang tadinya tertutup menjadi terbuka. Sedangkan armature adalah lempengan logam sederhana yang diseimbangkan pada poros atau dudukan, ini membantu dalam menyambungkan atau memutuskan koneksi dengan kontak yang terhubung dengannya. Elektomagnet atau coil merupakan logam yang tidak memiliki sifat magnetik tetapi dapat diubah menjadi magnet dengan bantuan sinyal listrik,

2.4.1. Modul Relay 2 Chanel

Modul relay 2 chanel merupakan papan yang nyaman dan dapat digunakan untuk mengontrol tegangan yang lebih tinggi dari coil, beban atus tinggi seperti motor, katup solenoid, lampu dan beban AC dirancang seperti ini untuk memudahkan berinteraksi dengan mikrokontroler. Terminal relay yaitu *COM*, *NO* dan *NC* dengan tegangan 5 VDC sedang diluar terminal itu juga dilengkapi dengan LED yang menunjukkan status relay. Pada gambar 2.9 menunjukkan gambar dari relay 2 chanel. (Tri Wibowo, Salamah, and Taqwa 2020)



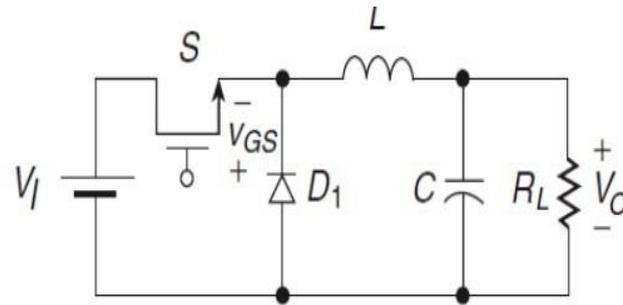
Gambar 2.9 Modul Relay 2 Chanel

Pada gambar 2.9 menunjukkan beberapa pin seperti VCC,IN2,IN1,GND digunakan sebagai inputan dari mikronkontroler sedangkan NO,NC,COM digunakan sebagai keluaran menuju beban sesuai yang diperintahkan oleh mikrokontroler. Adapun spesifikasi dari relay pada gambar 2.9 adalah sebagai berikut :

1. Menggunakan SMD Optocoupler isolation, yang kinerjanya stabil dengan arus pemicu hanya sebesar 5mA.
2. Tegangan sinyal pemicu 5 V DC
3. Maximum *load* AC 250V/10A dan DC 30V/10A

2.5 Buck Konverter

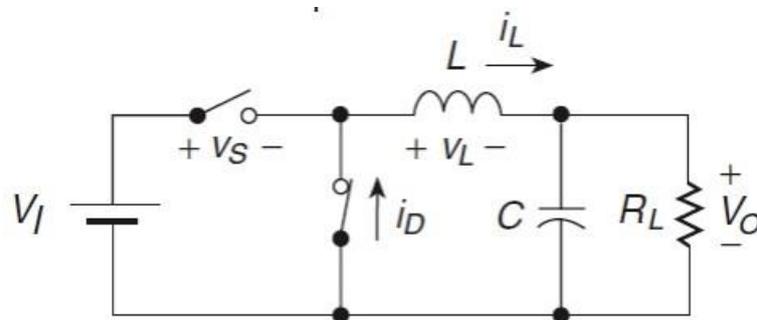
Buck converter adalah dc-dc converter jenis penurun tegangan atau *step down*. Buck converter mampu menghasilkan nilai tegangan output sama atau lebih rendah dari tegangan input-nya. Buck converter ini tersusun dari mosfet (saklar aktif) dan dioda (saklar pasif). Saklar pasif dapat diganti dengan aktif pada saat tegangan kerja yang rendah, sehingga dapat mengurangi susut daya yang terjadi. Pada gambar 2.10 merupakan contoh dari rangkaian *buck converter*.



Gambar 2.10 Rangkaian Buck Konverter

Pada dasarnya prinsip kerja *buck converter* menggunakan switch yang bekerja dengan dua mode yaitu *switch ON* dan *switch OFF*. Adapun dikenal dengan istilah *Pulse Width Modulation* atau disingkat PWM. Pada PWM terdapat *duty cycle* yang bekerja mengendalikan kecepatan (frekuensi) kerja switch. PWM merupakan suatu proses membangkitkan sinyal keluaran pada periode berulang antara high dan low, dimana pengaturan durasi dapat diatur sesuai yang dibutuhkan. (Pulungan and Ramadhani 2018)

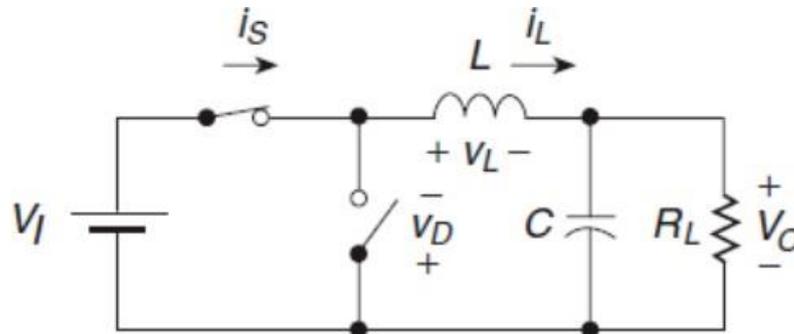
Sedangkan *duty cycle* adalah representasi ketika kondisi *high* dalam periode sinyal yang dinyatakan dalam persen (%) dengan range 0-100%



Gambar 2.11 Rangkaian ekivalen buck mosfet off dioda on

Pada gambar 2.11 menggambarkan ketika mosfet *off* terbuka dan diode *on* maka arus akan mengalir melalui L (Induktor), C (Kapasitor), Beban dan diode maksimum arus inductor akan turun sampai transistor dinyalakan Kembali pada

siklus berikutnya, kemudian energi yang tersimpan pada induktor L akan diteruskan ke beban.

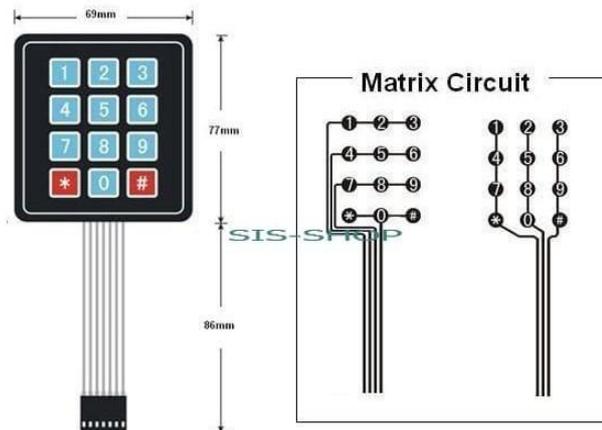


Gambar 2.12 Rangkaian ekivalen buck mosfet on dioda off

Pada gambar 2.12 menggambarkan ketika mosfet on dan diode off arus mengalir dari sumber ke induktor kemudian disaring dengan kapasitor, lalu menuju beban dan kembali lagi ke sumber.

2.6 Keypad Membran 4x4

Keypad adalah saklar-saklar push button yang disusun secara matriks yang berfungsi untuk menginput data seperti, input pintu otomatis, input absensi, input datalogger dan sebagainya. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). Matrix keypad 4x4 merupakan keypad yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. Matrix keypad 4x4 memiliki konstruksi atau susunan yang simple dan hemat dalam penggunaan port mikrokontroler. (Fernando Napitupulu Ekki Kurniawan, S.T., M.S.c. Cahyantari Ekaputri 2017)



Gambar 2.13 Keypad Membran 4 x 4

Konstruksi matrix pada gambar 2.13 keypad 4x4 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 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 dikonfigurasi kolom sebagai input dan baris sebagai output atau sebaliknya, Keypad Membrane 4x4 adalah salah satu jenis perangkat antar muka yang umum dijumpai pada embedded adalah keypad matrik 3x4 atau 4x4. Keypad biasanya digunakan pada beberapa perlatan yang berbasis mikrokontroler. Pada penggunaanya keypad terdiri dari beberapa saklar, yang saling terhubung jika dilakukan penekanan pada bagian keypad sehingga antara kolom dan baris terhubung. Agar mikrokontroler dapat

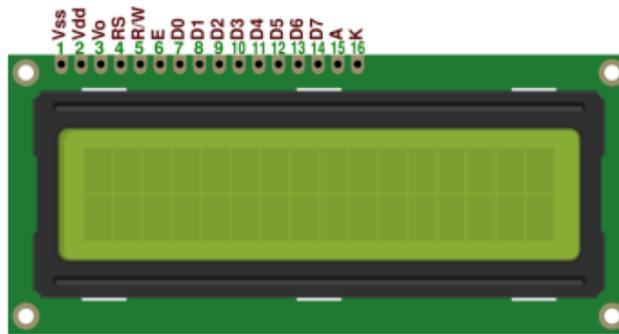
melakukan scan keypad harus diberikan logika *LOW* (“0”) ketika tombol keypad tidak ditekan dan logika *HIGH* (“1”) pada saat keypad ditekan.(Ferlyawan and Fatah, Abdul 2016)

2.7 LCD

Penampil (display) elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk menampilkan angka, huruf atau simbol-simbol lainnya. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah salah satu display elektronika yang umum digunakan. LCD dibuat dengan CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya, melainkan memantulkan cahaya yang ada di sekitarnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari backlit.(Susanto et al. 2007) Pada tabel 2.2 dan Gambar 2.14 menjelaskan fungsi dari masing – masing pin LCD

Tabel 2.2 Deskripsi Fungsi Pin LCD

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	VCC
3	Pengaturan Kontras
4	Register Select
5	<i>Read / Write</i> LCD Register
6	<i>Enable</i>
7-14	Data I /O
15	VCC + LED
16	<i>Ground - LED</i>



Gambar 2.14 LCD 16 x 2

2.8 *Blynk*

Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan module arduino, Rasbery Pi, Wemos dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini banyak digunakan oleh proyek IOT karna komunikasinya yang mudah dan kita langsung mendesain sesuai apa yang kita inginkan . Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara drag and drop. Pada gambar 2.15 merupakan contoh logo dari software blynk yang akan digunakan untuk penelitian, blynk tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan IOT (*Internet Of Things*). (Artiyasa et al. 2021)



Gambar 2.15 Logo Aplikasi Blynk

2.9 Penelitian Terkait

Pada tabel 2.3 merupakan penjelasan yang menjelaskan penelitian terkait yang diambil dari beberapa jurnal yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.3 Jurnal Penelitian Terkait

No	Judul jurnal	Nama peneliti	Tahun	Pembahasan
1	Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis <i>Internet OF Think</i> Dengan Modul NodeMCU V3	Muhammad Toriq	2020	Penelitian ini membahas tentang rancangan pengamanan sepeda motor menggunakan GPS dan kita dapat memonitoring letak kendaraan secara <i>real time</i>
2	Rancang Bangun Sistem Keamanan Mobil Dan Lokasi Berbasis Website	Bram Yusuf Ijran Kariema	2018	Penelitian ini membahas sistem keamanan pada mobil menggunakan Arduino, modul GPS, sensor mq 2 dan flame detector. Modul GPS untuk mengetahui letak titik koordinat kendaraan melalui website dan sensor mq 2, flame detector untuk mendeteksi api dan asap pada mobil

No	Judul jurnal	Nama peneliti	Tahun	Pembahasan
3	Rancang Bangun Prototipe Sistem Keamanan Start Engine Mobil Menggunakan Akses Suara dan E-ktp berbasis Arduino Uno	Freddy Silitonga	2021	Penelitian ini membahas tentang sistem keamanan Start Engine Mobil menggunakan Arduino uno, dengan sistem rfid dan e-ktp yang sebelumnya sudah didaftarkan untuk menyalakan starter mobil.
4	Rancang Bangun Sistem Peringatan Keamanan Serta Pengaman Kunci Kontak Mobil Menggunakan Sensor Sidik Jari Dan Fasilitas SMS	Anugrah Feriari	2014	Penelitian ini membahas sistem Peringatan Keamanan pada kunci kontak mobil menggunakan sidik jari yang sebelumnya sudah didaftarkan apabila sidik jari belum didaftarkan maka alat akan memberikan interupsi kepada pemilik mobil sedang terjadi pencurian.
5	Rancang Bangun Sistem Keamanan Mobil Berbasis Telepon Seluler	Eko Wahyuning Pamungkas, S.T, M.T..	2015	Pada penelitian ini membahas tentang sistem keamanan mobil dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52 berbasis telepon seluler, Sistem keamanan mobil memanfaatkan telepon seluler ini memiliki dua security sensor, yang pertama,

No	Judul jurnal	Nama peneliti	Tahun	Pembahasan
				<p>sensor switch dan kedua PIR. Sensor switch di tempatkan pada bagian handel pintu, sensor akan aktif jika handel itu terbuka dan akan di lanjutkan ke mikrokontroler yang akan memberikan perintah untuk mengirimkan SMS ke pemilik mobil. Sensor PIR diletakan di dalam mobil, sensor PIR ini akan mendeteksi panas yang ada di dalam mobil, terutama panas tubuh manusia. Jika terdapat manusia maka sensor akan mengirimkan informasi kepada mikrokontroler yang akan memberikan perintah untuk mengirimkan SMS ke pemilik mobil.</p>

Berdasarkan Penelitian terkait sistem keamanan kendaraan, penulis melakukan penelitian yang didasari dengan penelitian – penelitian sebelumnya, Adapun pembeda dari penelitian yang sudah ada adalah pada sistem penelitian kali ini penulis menerapkan pada mobil tahun lawas yaitu yang belum memiliki fitur keamanan pencurian biasanya mobil – mobil lawas, yang dimana pada mobil lawas tersebut masih sangat minim untuk sistem keamanan pada pencuriannya

terutama sistem keamanan pada proteksi sistem kelistrikannya dan masih belum ada sistem keamanan seperti fitur GPS sebagai pelacak kendaraan dan Keypad sebagai sandi utama untuk menghidupkan mesin serta *on/off* jarak jauh yang digunakan untuk melindungi mobil dari aksi pencurian.