

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian berikut. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang pernah dilakukan penulis.

**Tabel 2.1** Penelitian Terdahulu

| No. | Nama  | Judul   | Cara Kerja  |
|-----|---|---|---|
| 1.  | M. Irwan Bustami, Program Studi Sistem Komputer, STIKOM Dinamika Bangsa Jambi                 | Analisis dan Perancangan Sensor Vehicle Loop Detector pada Barrier Gate | Pada penelitian ini, portal parkir menggunakan sensor vehicle loop detector. Dimana sensor tersebut dapat membaca materi logam, sehingga dapat mendeteksi kendaraan yang akan melintas dan berguna agar pada saat menutup tidak tertimpa palangnya. |
| 2.  | Ai Fitri Silvia, Erik Haritman, Yuda Muladi, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI | Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan         | Pada penelitian ini, menggunakan modul mikrokontroler Arduino Uno R3 yang dapat membuka dan menutup pintu gerbang secara otomatis pada jarak maksimum   |

|    |  |  |   |
|----|--|--|---|
|    |  | Android  | 11 meter dengan waktu respon maksimum 1 detik dalam keadaan ruang terbuka   |
| 3. | Agus Mustofa,<br>Muhammad Saleh,<br>Syaifurrahman,<br>Jurusan Teknik<br>Elektro, Fakultas<br>Teknik Universitas<br>Tanjungpura | Rancang<br>Bangun Sistem<br>Kendali Portal<br>Parkir<br>Menggunakan<br>RFID Berbasis<br>Arduino Mega | Pada penelitian ini, digunakan RFID untuk membaca Tag sedangkan Tag berisi data atau informasi pengendara yang diperoleh saat registrasi. Tag digunakan untuk membuka portal masuk ataupun keluar area parkir. Setiap data pengendara yang masuk atau keluar area parkir akan tersimpan pada seperangkat komputer. Data yang tersimpan berupa nama, alamat, ID Tag, nomor handphone, dan foto profil kepemilikan Tag. |

Dari beberapa penelitian-penelitian di atas, dapat penulis sampaikan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya sudah menggunakan beberapa teknologi yang canggih tetapi masih berupa *prototype* dan menggunakan sensor serta mikrokontroller yang berbeda dengan penulis. Dalam hal ini penulis akan membuat sebuah rancang bangun sistem buka tutup portal otomatis menggunakan kendali *keypad* berbasis Arduino Mega2560 yang akan diimplementasikan pada lapangan parkir Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun kelebihan dari rancang bangun alat ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu dapat menutup portal otomatis pada jarak  $> 1m$  saat telah memasukkan Nomor Induk Dosen dan Mahasiswa di *keypad*.

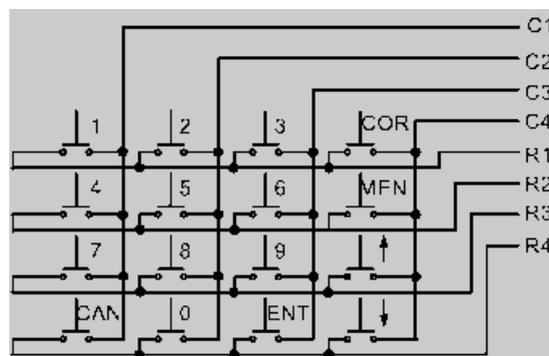
## 2.2 Portal

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, portal adalah pintu gerbang atau gapura, *cak* tonggak atau palang yang dipasang di ujung gang (jalan) untuk menghalangi masuknya kendaraan tertentu.

## 2.3 Keypad

Sebuah *keypad* pada dasarnya adalah saklar-saklar *push button* yang disusun secara matriks. beberapa saklar bisa dirangkaikan membentuk sebuah rangkaian keypad. Susunan yang paling sering dipakai adalah 16 buah saklar yang membentuk keypad matriks 4x4. Dalam susunan keypad ini terdapat 4 buah kolom (C1, ..., C4) dan 4 buah baris (R1, ..., R4); salah satu kaki saklar akan terhubung ke salah satu kolom dan kaki yang lainnya akan terhubung dengan salah satu baris. Kolom dan baris dihubungkan ke port mikrokontroler. Jika saklar ditekan, akan menghubungkan baris dan kolom yang terhubung kepadanya. pembacaan baris dilakukan dengan membuat semua kolom berada di logika rendah. Pada saat ini port yang terhubung ke kolom berfungsi sebagai output dan port yang dihubungkan ke baris akan berfungsi sebagai input. (Yunita Trimarsiah, 2016)

Pembacaan dilakukan dengan *scan* (membaca) kesetiap baris dan kolom. Satu misal akan dibuat matriks keypad 4 x 4 (4 baris dan 4 kolom), maka konfigurasi adalah sebagaimana terlihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 2.1** Matriks Keypad 4 x 4

Jika tidak ada saklar yang ditekan semua baris akan terbaca logika 1. Ketika salah satu baris terbaca 0, berarti ada saklar dibaris tersebut yang ditekan (terhubung dengan kolom yang berlogika 0). Hal selanjutnya adalah mencari saklar mana yang sebenarnya ditekan, dengan kata lain mencari kolom yang terhubung ke saklar tersebut. Mikrokontroler akan membaca logika 0 jika ada saklar yang ditekan, dengan mengetahui kolom mana yang sedang berlogika 0 saat itu, mikrokontroler akan mengetahui saklar dikolom mana yang sedang ditekan. (Usman, 2008:1)

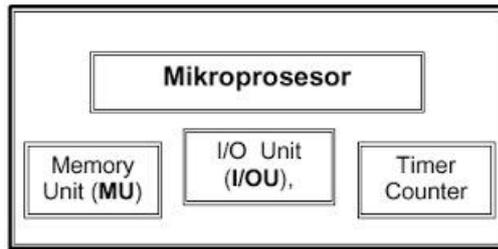


**Gambar 2.2** Bentuk Fisik Rangkaian Keypad.

## 2.4 Mikrokontroler

Menurut Siswo Wardoyo dan Anggoro Suryo Pramudyo: 2015, Mikrokontroler adalah IC (*Integrated Circuit*) *single chip* yang di dalamnya terkandung RAM (*Random Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*), mikroprosesor, dan piranti I/O (*Input/Output*) yang saling terkoneksi, serta dapat di program berulang kali, baik ditulis atau dihapus.

Secara garis besar pengelompokan keluarga mikrokontroler ditentukan oleh perusahaan tertentu sesuai dengan spesifikasi khusus yang dimilikinya sehingga dapat dibedakan dengan mikrokontroler keluarga lain, terutama menyangkut kompatibilitas dalam hal programan.



**Gambar 2.3** Diagram Blok Mikrokontroler

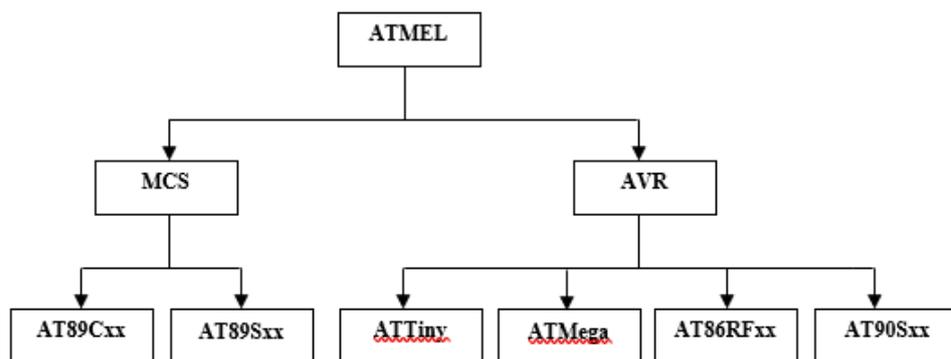
Mikrokontroler dalam keluarga yang sama akan memiliki kesamaan dalam hal arsitektur dan komabilitas pemrograman, yang membedakan hanya dalam kemasan fisik, jumlah *pin*, dan fitur-fitur yang dimiliki dari mikrokontroler tersebut. Beberapa contoh keluarga mikrokontroler antara lain:

1. Keluarga MCS-48 (Intel).
2. Keluarga MCS-51 (Intel).
3. Keluarga AT89S (Atmel).
4. Keluarga AT90, ATTiny, ATMega (Atmel).
5. Keluarga MC68HC05 (Motorola).
6. Keluarga MC68HC08 (Motorola).
7. Keluarga MC68HC11 (Motorola).
8. Keluarga PIC 8 (Mikrochip).
9. Keluarga Z80 (Zilog).

Perbedaan mendasar dari mikrokontroler yang sering dijumpai di pasaran adalah berdasarkan arsitekturnya. Terdapat dua jenis arsitektur yang sering dijumpai yaitu arsitektur CISC (*Complex Instruction Set Computing*) dan arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*). Arsitektur CISC (*Complex Instruction Set Computing*) yaitu mikrokontroler yang memiliki instruksi yang lebih banyak, tetapi memiliki fasilitas yang terbatas. Keluarga AT89S merupakan salah satu keluarga mikrokontroler pendahulu produksi Atmel jenis MCS yang lebih dikenal dengan sebutan mikrokontroler MCS-51 dengan arsitektur CISC (*Complex Instruction Set Computing*). Arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) yaitu mikrokontroler yang memiliki instruksi yang terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang banyak. Keluarga AT-Mega

merupakan salah satu perkembangan teknologi mikrokontroler produksi Atmel jenis AVR atau sering disebut mikrokontroler AVR dengan arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*).

Perkembangan teknologi mikrokontroler berarsitektur CISC (*Complex Instruction Set Computing*) ke arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) bertujuan untuk mempercepat mikrokontroler dalam melaksanakan suatu instruksi. Mikrokontroler jenis MCS memiliki kecepatan frekuensi kerja 1/12 kali frekuensi osilator yang digunakan, sedangkan pada kecepatan frekuensi kerja mikrokontroler jenis AVR sama dengan kecepatan frekuensi kecepatan osilator yang digunakan.



**Gambar 2.4** Diagram Blok Perkembangan Mikrokontroler Produksi Atmel (*AtmelOfficialWebsite*)

## 2.5 Arduino Mega2560

Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat open-source hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. (Zulita, 2016)

Menurut Sulaiman (2012:1), Arduino merupakan platform yang terdiri dari software dan hardware. Hardware Arduino sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat.

Software Arduino merupakan software open source sehingga dapat di download secara gratis. Software ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrokontroler konvensional karena Arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrokontroler dengan Arduino. Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan platform pembuatan prototipe elektronik yang terdiri dari hardware dan software.

### 2.5.1 Hardware Arduino

Menurut Feri Djuandi (2011:8), Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya, sebagai contoh Arduino Uno menggunakan ATmega328 sedangkan Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560.



**Gambar 2.5** Arduino Mega2560

Adapun data teknis board Arduino Mega2560 adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.2** Data Teknik Board Arduino Mega 2560

|                        |                                     |
|------------------------|-------------------------------------|
| Digital I/O Pins       | 54 (of which 15 provide PWM output) |
| Analog Input Pins      | 16                                  |
| DC Current per I/O Pin | 40 mA                               |

|                         |   |
|-------------------------|---|
| DC Current for 3.3V Pin | 50 mA                                   |
| Flash Memory            | 256 KB of which 8 KB used by bootloader |
| SRAM                    | 8 KB                                    |
| EEPROM                  | 4 KB                                    |
| Clock Speed             | 16 Hz                                   |

Arduino Mega2560 Revisi 3 memiliki fitur-fitur baru berikut:

1. Pinout : Ditambahkan pin SDA dan pin SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin RESET, IOREF memungkinkan shield untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia pada papan. Di masa depan, shield akan kompatibel baik dengan papan yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan 5 Volt dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3 Volt. Dan ada dua pin yang tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan masa depan.
2. Sirkuit RESET.
3. Chip ATmega16U2 menggantikan chip ATmega8U2.

### 2.5.2 Sumber Daya tegangan Arduino

Menurut Feri Djuandi (2011:10), Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan steker 2,1 mm yang bagian tengahnya terminal positif ke ke jack sumber tegangan pada papan. Jika tegangan berasal dari baterai dapat langsung dihubungkan melalui header pin Gnd dan pin Vin dari konektor POWER. Papan Arduino Mega2560 dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 Volt sampai 20 volt. Jika diberi tegangan kurang dari 7 Volt, maka, pin 5 Volt mungkin akan menghasilkan tegangan kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan akan

mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7 Volt sampai 12 Volt.

Pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

1. VIN : Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Anda dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui jack power, kita bisa mengakses/mengambil tegangan melalui pin ini.
2. 5V : Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (built-in) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari jack power DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.
3. 3V3 : Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (on-board). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.
4. GND : Pin Ground atau Massa.
5. IOREF : Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler. Sebuah perisai (shield) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (voltage translator) pada output untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.

### **2.5.3 Memori Arduino**

Arduino ATmega2560 memiliki 256 KB flash memory untuk menyimpan kode (yang 8 KB digunakan untuk bootloader), 8 KB SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM).

#### **2.5.4 Software Arduino**

Arduino diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui library. Arduino menggunakan Software Processing yang digunakan untuk menulis program kedalam Arduino. Processing sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. Software Arduino ini dapat di-install di berbagai operating system (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari hardware, bahasa pemrograman dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan meng-upload ke dalam memory microcontroller. (Zulita, 2016)

Software IDE Arduino terdiri dari 3 (tiga) bagian:

1. Editor program, untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. Listing program pada Arduino disebut sketch.
2. Compiler, modul yang berfungsi mengubah bahasa processing (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrocontroller.
3. Uploader, modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam memori mikrocontroller.

#### **2.5.5 Mikrokontroller Arduino Mega2560**

Menurut Dian Artanto (2008:30), Mikrokontroller adalah piranti elektronik berupa Integrated Circuit (IC) yang memiliki kemampuan manipulasi data (informasi) berdasarkan suatu urutan instruksi (program) yang dibuat oleh programmer dimana di dalamnya sudah terdapat Central Processsing Unit (CPU), Random Access Memory (RAM), Electrically Erasable Programmable Read Only Memori (EEPROM), I/O, Timer dan peralatan internal lainnya yang sudah saling terhubung terorganisasi dengan baik oleh pabrik pembuatnya dan dikemas dalam satu chip yang siap pakai. Umumnya mikrokontroler memiliki instruksi manipulasi bit, akses ke I/O secara langsung serta proses interupsi yang

cepat dan efisien. Penggunaan mikrokontroler sudah banyak ditemui dalam berbagai peralatan elektronik, seperti telepon digital, microwave oven, televisi, dan lainlain. Mikrokontroller juga dapat digunakan untuk berbagai aplikasi dalam industri seperti: sistem kendali, otomasi, dan lain-lain.

### **2.5.6 Konfigurasi Pin Arduino Mega 2560**

Menurut Dian Artanto (2008:34), Konfigurasi pin mikrokontroller ATmega 2560 adalah sebagai berikut:

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

## **2.6 Bahasa Pemrograman C**

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di antara bahasa beraras rendah dan beraras tinggi. Bahasa beraras rendah artinya bahasa yang berorientasi pada mesin dan beraras tinggi berorientasi pada manusia. Bahasa beraras rendah, misalnya bahasa assembler, bahasa ini ditulis dengan sandi yang dimengerti oleh mesin saja, oelha karena itu hanya digunakan bagi yang memprogram mikroprosesor. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan kecermatan yang teliti bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing-masing pabrik mempunyai sandi perintah sendiri. Bahasa tinggi relatif mudah digunakan, karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti dan tidak tergantung mesinnya. Bahasa beraras tinggi biasanya digunakan pada komputer. Pencipta bahasa C adalah Brian W.

Kernighan dan Denis M. Ritchi, sekitar tahun 1972. Penulisan program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok-blok, sehingga bahasa C disebut dengan bahasa terstruktur.

Bahasa C dapat digunakan di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai dengan mainframe, dengan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS dan lain-lain. (Kernighan & Ritchi, 1972)

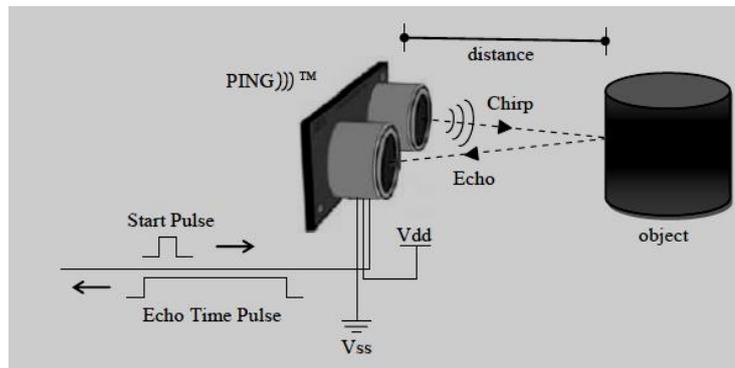
## **2.7 Sensor Ultrasonik**

Sensor adalah alat untuk mendeteksi /mengukur sesuatu yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya.

Sensor Ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonic dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut piezoelektrik. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 kHz, ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut.

Sensor ultrasonik secara umum digunakan untuk suatu pengungkapan tak sentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuran jarak. Alat ini secara umum memancarkan gelombang suara ultrasonik menuju suatu target yang memantulkan balik gelombang kearah sensor.

Kemudian sistem mengukur waktu yang diperlukan untuk pemancaran gelombang sampai kembali ke sensor dan menghitung jarak target dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium. Rangkaian penyusun sensor ultrasonik ini terdiri dari transmitter, reiceiver, dan komparator. (Nataliana dkk., 2011)



**Gambar 2.6** Cara kerja sensor ultrasonik

Sensor PING merupakan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dan kemudian mendeteksi pantulannya. Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal ( SIG ) selain jalur 5 v dan ground. (Ridho dkk., 2016)

## 2.8 Motor DC

Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor. (Yudaningtyas, n.d.)

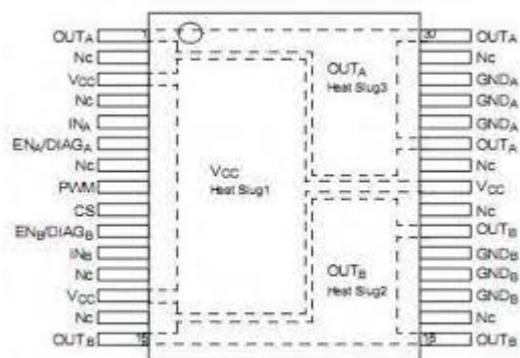
Sistem power window adalah sistem untuk membuka dan menutup jendela secara elektrik dengan menggunakan saklar. Motor DC power window berputar ketika saklar power window ditekan. Perputaran motor DC power window akan berubah naik dan turun melalui re-gulator jendela untuk membuka atau menutup jendela. (Aryanto dkk., 2016)



**Gambar 2.7** Motor DC Power Window

## 2.9 Driver VN2SP30

Driver motor DC VN2SP30 berfungsi untuk mengontrol motor DC dengan arus dan tegangan tinggi yang didasarkan pada driver motor jembatan-H yang terdiri dari 4 buah MOSFET. Driver motor DC VN2SP30 memiliki 1 keluaran yang dapat mengendalikan 1 motor DC dengan tegangan dan arus maksimum sebesar 16Volt dan 30A. (Maskur, 2016)



**Gambar 2.8** Konfigurasi pin VN2SP30

**Tabel 2.3** Fungsi Pin VNH2SP30

| Pin No                       | Simbol              | Fungsi   |
|------------------------------|---------------------|--|
| 1, 25, 30                    | OUTA, Heat<br>Slug2 | Source of High-Side Switch A / Drain of Low-Side Switch A      |
| 2,4,7,12,14,17, 22,<br>24,29 | NC                  | Not Connected  |
| 3, 13, 23                    | VCC, Heat<br>Slug1  | Drain of High-Side Switches and Power Supply Voltage           |
| 6                            | EN A/DIAGA          | Status of High-Side and Low-Side Switches A; Open Drain Output |
| 5                            | IN A                | Clockwise Input 8  |
| 8                            | PWM                 | PWM Input  |
| 9                            | CS                  | Output of Current sense  |
| 11                           | INB                 | Counter Clockwise Input  |
| 10                           | ENB/DIAGB           | Status of High-Side and Low-Side Switches B; Open Drain Output |
| 15, 16, 21                   | OUTB, Heat<br>Slug3 | Source of High-Side Switch B / Drain of Low-Side Switch B      |
| 26, 27, 28                   | GNDA                | Source of Low-Side Switch A (*)                                |
| 18, 19, 20                   | GNDB                | Source of Low-Side Switch B (*)                                |

Driver VNH2SP30 terdiri dari 4 buah MOSFET, MOSFET atau (Metal Oxide Semiconduction Field Effect Transistor) merupakan salah satu jenis FET (Fields Effect Transistor) yang mempunyai satu Drain, satu Source dan satu atau dua Gate. MOSFET dapat bekerja ketika diberikan tegangan.



**Gambar 2.9** Driver Motor VNH2SP30-E

### 2.10 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan singkatan dari Liquid Crystal Display merupakan alat elektronik yang berfungsi untuk menampilkan suatu data, baik karakter, huruf, angka maupun grafik. LCD adalah salah satu jenis display elektronik yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya. Material LCD (Liquid Cristal Display) adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektrodatransparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri denganelektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikaldepan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan. (Maskur, 2016)

LCD 16x2 memiliki tampilan dengan lebar 16 kolom dan 2 baris dengan 16 pin konektor. (Maskur, 2016)



**Gambar 2.10** LCD 16x2

**Tabel 2.4** Fungsi dan Konfigurasi pin-pin LCD 16x2

| Pin | Nama | Fungsi  |
|-----|------|---|
| 1   | VSS  | Ground  |
| 2   | VCC  | +5V   |
| 3   | VEE  | Tegangan Kontras  |
| 4   | RS   | Register Select<br>0 = Register Instruksi<br>1 = Register Data                    |
| 5   | R/W  | Read/Write, untuk memilih mode tulis atau baca<br>0 = Mode Tulis<br>1 = Mode Baca |
| 6   | E    | Enable<br>0 = Enable (mulai menahan data ke LCD)<br>1 = Disable                   |
| 7   | DB0  | Data bit 0, LSB   |
| 8   | DB1  | Data bit 1  |
| 9   | DB2  | Data bit 2  |
| 10  | DB3  | Data bit 3  |
| 11  | DB4  | Data bit 4  |
| 12  | DB5  | Data bit 5  |
| 13  | DB6  | Data bit 6  |
| 14  | DB7  | Data bit 7  |

|    |     |                  |
|----|-----|------------------|
| 15 | BPL | Back Plane Light |
| 16 | GND | Ground           |

Tampilan karakter pada LCD diatur oleh pin E, RS, dan R/W. Pin RS digunakan untuk memilih register. Jika RS=0, artinya memilih register kode perintah (command code register) yang mengizinkan pengguna untuk mengirimkan command misalnya membersihkan tampilan, penempatan kursor dan sebagainya. Jika RS=1, artinya memilih register data yang mengizinkan pengguna untuk mengirimkan data yang akan ditampilkan pada LCD.

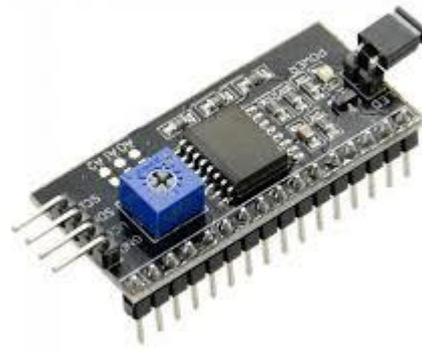
Pin R/W digunakan untuk mengizinkan pengguna untuk menulis LCD atau membaca dari LCD. Jika R/W=0, artinya menulis data ke LCD dan sebaliknya jika R/W=1, artinya membaca data dari LCD. Pin E (enable) digunakan LCD untuk menahan informasi yang terdapat pada pin data (DB0 – DB7) dan mengindikasikan bahwa LCD sedang mengirimkan sebuah data.

Penulisan informasi ke LCD dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara transfer langsung 8-bit dan transfer 4-bit yang dilakukan dua kali. Keuntungan transfer 4-bit yaitu dapat menghemat penggunaan port pada sisi mikrokontroler. Tampilan LCD mempunyai memori yang berisi karakter yang dapat ditampilkan. Pada gambar 2.10 merupakan karakter-karakter yang dapat ditampilkan LCD. (Maskur, 2016)

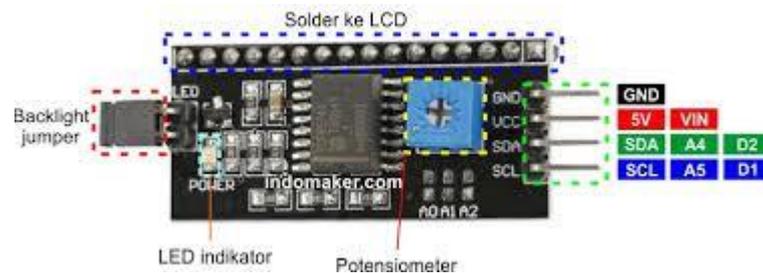
### 2.11 I2C (Inter-Integrated Circuit)

I2C merupakan singkatan dari Inter-Integrated Circuit adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain untuk mengirim maupun menerima data [9]. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. Normalnya LCD dikendalikan secara parallel baik untuk data maupun kontrolnya. Namun hal tersebut sangat memakan banyak pin, setidaknya 6 sampai 7 pin akan dibutuhkan hanya untuk mengendalikan sebuah LCD. Dengan demikian pemasangan LCD secara parallel dirasa kurang tepat untuk sebuah kendali yang memerlukan banyak pin. Dengan mengubah jalur kendali

LCD dari parallel menjadi serial dengan menggunakan modul I2C dapat meminimalisir penggunaan pin yang hanya memakai 2 pin, 1 gnd dan 1 vcc dalam suatu mikrokontroler. I2C LCD mempunyai 16pin Output yang bisa dihubungkan dengan pin LCD 1602/2004 secara langsung (disolder permanen) dan memiliki 4pin input (VCC, GND, SDA, SCL). (Maskur, 2016)



**Gambar 2.11** Bentuk fisik modul I2C LCD

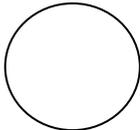
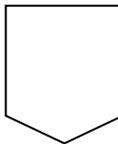
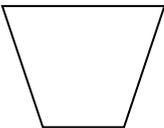
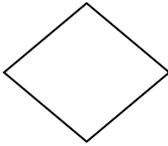
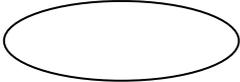
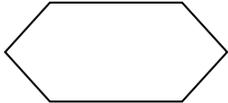


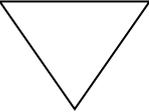
**Gambar 2.12** Bagian-bagian I2C LCD

## 2.12 Flowchart

Flowchart atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing-masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Diagram ini bisa member solusi langkah demi langkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses atau algoritma tersebut. (Sopianti, 2015)

Tabel 2.5 Simbol-Simbol *Flowchart*

| No | Simbol  | Keterangan  |
|----|---|---|
| 1. |    | Simbol arus/ <i>flow</i> , yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses.   |
| 2. |    | Simbol <i>connector</i> , berfungsi menyatakan sambungan dari proses lainnya dalam halaman yang sama.                                 |
| 3. |    | Simbol <i>offlineconnector</i> , menyatakan sambungan dari proses ke proses lainya dalam halaman berbeda.                             |
| 4. |   | Simbol <i>process</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.  |
| 5. |  | Simbol <i>manual</i> , yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer.                                   |
| 6. |  | Simbol <i>decision</i> , yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya atau tidak.     |
| 7. |  | Simbol <i>terminal</i> , yaitu menyatakan permuulan atau akhir suatu program.   |
| 8. |  | Simbol <i>predefinedprocess</i> , yaitu menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.           |
| 9. |  | Simbol <i>keyingoperation</i> , menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai keyboard. |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 10. |    | Simbol <i>offline-storage</i> , menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.         |
| 11. |    | Simbol <i>manual input</i> , memasukkan data secara manual dengan menggunakan onlinekeyboard.                          |
| 12. |    | Simbol <i>input/output</i> , menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya.                  |
| 13. |    | Simbol <i>magnetic tape</i> , menyatakan input berasal dari pita magnetis atau output disimpan ke dalam pita magnetis. |
| 14. |  | Simbol <i>diskstorage</i> , menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke dalam disk.                     |
| 15. |  | Simbol <i>document</i> , mencetak keluaran dalam bentuk dokumen(melalui printer).                                      |
| 16. |  | Simbol <i>punchedcard</i> , menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu.                          |

